講義科目名称： 課題研究

英文科目名称： Research for Pre Graduation Thesis

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	必修	演習
担当教員				
課題研究担当教員				
専門共通科目群				

授業概要	学部の3年間で学んだ基礎的知識を整理するとともに各教員の専門分野の最新技術を学修し、これまでに学んだ専門分野の理解を深める。さらに、そうした知識を統合して設定した課題に対する解決方法を見出し、何らかの成果品としてまとめる能力を身につける。併せて、卒業論文に取り組むための基礎的な力を養う。 学生は各教員の研究室に配属される。学習指導は、実社会で必要となる技術情報の収集、技術的文書の作成、報告や発表の方法等について実践的に行われる。
授業計画	第１回　科目の趣旨や各研究室の学習指導方針の説明 内容：学習指導方針やスケジュール、学修・教育目標との関係、成績の評価方法などを説明する。 予習：あらかじめ取り組みたいテーマを考えておく。 復習：学習指導方針などのわからない部分を確認する。 第２回～　各研究室での学習指導計画に基づく設計や演習の実施・指導 内容：各研究室の学習指導計画に基づき、課題に沿った設計や演習の実施・指導を行う。 予習：打合せに必要な資料や情報を準備し、指示された方法でまとめる。 復習：打合せ内容に従って資料や情報の整理、解析を行う。 第１５回　各研究室での成果報告 内容：成果品の提出や発表を行う。 予習：成果品を期限までに作成する。 復習：指導教員の評価を参考に達成度を確認し、成果品が不十分な場合は修正を行う。 ★アクティブ・ラーニング★ 設計や演習の進展の過程ではPBLが用いられる場合がある。 資料や情報の収集では実習・フィールドワーク・グループワークなどが用いられる場合がある。 授業の大部分でアクティブ・ラーニングの要素が含まれる。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）正解例のないテーマに対し、これまでに学んだ専門知識を統合して解決方法を見いだし、それをまとめることができる能力を身につける。(学修・教育目標6)【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 （2）自主的な調査・研究活動を通じて、積極的に課題に取り組む姿勢や習慣を身につける。(学修・教育目標5)【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：（1）70分×15回、（2）20分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	特になし。指導教員が適宜指示する。
参考書	特になし。指導教員が適宜指示する。
評価基準及び成績評価方法	成績は課題解決への取組み姿勢（位置づけ（2）、20%）とそれを取りまとめるデザイン能力の達成度（位置づけ（1）、80%）により評価し、60点以上を合格とする。なお、評価する提出物や成果品の形態は指導教員から指示される。 この授業を通じて到達すべき目標は、正解例のないテーマに対して積極的に取り組み、何らかの解決方法を見いだして、それを成果品としてまとめられることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 指導教員との打ち合わせの際に、個々に対しコメントする。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （80）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	各教員のテーマは学内ホームページに掲載する。
履修登録条件	

講義科目名称： 卒業研究Ａ

英文科目名称： Research for Graduation Thesis A

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	４年次	４単位	必修	演習
担当教員				
卒業研究担当教員				
学科専門科目（専門共通科目）				

授業概要	学部4年間の集大成として、配属された研究室で設定された研究テーマに沿って個別に研究指導が行われる。大学における専門教育を受けた技術者が身に付けるべき、技術者倫理、課題解決方法などを学修する。指導教員が専門とする分野の研究テーマについて、個別または数人のグループで調査、研究を行う。研究指導は、研究目的、方法の理解より始め、研究の実施、文献の調査や資料の整理、論文の作成、発表の方法等について実践的に行われる。研究指導はグループごとに個別に行う。期末には研究内容のとりまとめや発表を実施する。学修した内容を、続く卒業研究Bに繋げていく。
授業計画	第１回　研究指導方針や研究スケジュールなどの説明 内容：研究指導方針や研究スケジュール、学修・教育目標との関係、成績の評価方法などを説明する。 予習：あらかじめ取り組みたいテーマを考えておく。 復習：研究指導方針などのわからない部分を確認する。 第２回～　卒業研究に必要な資料や情報の収集、整理、解析および研究指導 内容：準備した資料や情報に基づいて、それらの整理や解析に関する打合せや研究指導を行う。 予習：研究打合せに必要な資料や情報を準備し、指示された方法でまとめる。 復習：打合せ内容に従って資料や情報の整理、解析を行う。 最終回　研究内容のとりまとめや研究発表 内容：研究内容をとりまとめた概要の提出または研究発表を行う。 予習：研究内容をとりまとめる。または、研究発表に備えて視覚資料を準備するとともに発表練習を行う。 復習：指導教員の試問や発表後の質問について内容を確認する。 ★アクティブ・ラーニング★ 研究の進展の過程ではPBLが用いられる場合がある。 資料や情報の収集では実習・フィールドワーク・グループワークなどが用いられる場合がある。 最終回では研究発表（プレゼンテーション）が行われる。 授業の大部分でアクティブ・ラーニングの要素が含まれる。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）研究の成果を第三者に理解できるような形で報告あるいは発表できる能力を身につける。(学修・教育目標2)【コミュニケーション能力と表現力の涵養】、取組時間20% （2）研究に必要な資料や情報の収集や整理、調査、実験などに積極的に取り組む姿勢や習慣を身につける。(学修・教育目標5)【積極性と自己学修の習慣】、取組時間40% （3）調査や実験などを計画的に行い、結果を解析・整理して期限内にまとめることができる能力を身につける。(学修・教育目標6)【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】、取組時間40% 取組時間：9時間×15週（教員との打合せや学生による作業などの時間）
教科書	特になし。指導教員が適宜指示する。
参考書	特になし。指導教員が適宜指示する。
評価基準及び成績評価方法	成績は（1）研究のとりまとめや研究発表（20%）、（2）積極的に研究に取り組む姿勢（40%）、（3）計画的に実験や実測を行い、結果を整理・解析してまとめる能力（40%）を総合的に評価し、60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべき目標は、正解例のないテーマに対して積極的に取り組み、何らかの解決方法を見いだして、それを成果品としてまとめられることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 指導教員との打ち合わせの際に、個々にコメントする。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （20）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （40）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （40）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	各教員のテーマは学内ホームページに掲載する。
履修登録条件	

講義科目名称： 卒業研究Ｂ

英文科目名称： Research for Graduation Thesis B

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	４年次	４単位	必修	演習
担当教員				
卒業研究担当教員				
学科専門科目（専門共通科目）				

授業概要	学部4年間の集大成として、卒業研究Aを通じて修得した内容を踏まえ、配属された研究室で設定された研究テーマに沿って個別に研究指導が行われる。大学における専門教育を受けた技術者が身につけるべき、技術者倫理、課題解決方法などを学修する。指導教員が専門とする分野の研究テーマについて、個別または数人のグループで調査、研究を行う。研究指導は、研究目的、方法の理解より始め、研究の実施、文献の調査や資料の整理、論文の作成、発表の方法等について実践的に行われる。研究指導はグループごとに個別に行う。期末には卒業論文の提出と研究発表を実施する。
授業計画	第１回　研究指導方針や研究スケジュールなどの説明 内容：研究指導方針や研究スケジュール、学修・教育目標との関係、成績の評価方法などを説明する。 予習：あらかじめ取り組みたいテーマを考えておく。 復習：研究指導方針などのわからない部分を確認する。 第２回～　卒業研究に必要な資料や情報の収集、整理、解析および研究指導 内容：準備した資料や情報に基づいて、それらの整理や解析に関する打合せや研究指導を行う。 予習：研究打合せに必要な資料や情報を準備し、指示された方法でまとめる。 復習：打合せ内容に従って資料や情報の整理、解析を行う。 最終回　卒業論文の提出と研究発表 内容：卒業論文と概要を提出し、研究発表を行う。 予習：研究内容を整理して卒業論文および概要としてまとめる。最終発表に備えて視覚資料を準備するとともに発表練習を行う。 復習：指導教員の試問や発表後の質問について内容を確認する。 ★アクティブ・ラーニング★ 研究の進展の過程ではPBLが用いられる場合がある。 資料や情報の収集では実習・フィールドワーク・グループワークなどが用いられる場合がある。 研究論文の作成では実践的な添削指導が行われる。 最終回では研究発表（プレゼンテーション）が行われる。 授業の大部分でアクティブ・ラーニングの要素が含まれる。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）研究の成果を第三者に理解できるような形の論文や発表などで表現できる能力を身につける。(学修・教育目標2)【コミュニケーション能力と表現力の涵養】、取組時間30% （2）研究に必要な資料や情報の収集や整理、調査、実験などに積極的に取り組む姿勢や習慣を身につける。(学修・教育目標5)【積極性と自己学修の習慣】、取組時間20% （3）調査や実験などを計画的に行い、結果を解析・整理して期限内にまとめることができる能力を身につける。加えて、これまでに学んだ専門知識を統合して課題を発見・解決し、研究成果としてまとめる能力を身につける。(学修・教育目標6)【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】、取組時間50% 取組時間：9時間×15週（教員との打合せや学生による作業などの時間）
教科書	特になし。指導教員が適宜指示する。
参考書	特になし。指導教員が適宜指示する。
評価基準及び成績評価方法	（1）卒業論文（20%）、研究発表（10%）、（3）積極的に研究に取り組む姿勢（20%）、（2）計画的に実験や実測等を行い、結果を整理・解析してまとめる能力（20%）、卒業研究の内容（30%）の各項目をルーブリック評価表を用いて評価し、前述の割合で合計したものを成績とする。各項目のそれぞれで60%以上の評価を得た場合に合格とする。 この授業を通じて到達すべき目標は、正解例のないテーマに対して積極的に取り組み、何らかの解決方法を見いだして、それを卒業論文や研究発表としてまとめられることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 指導教員との打ち合わせの際に、個々にコメントする。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （30）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （50）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	各教員のテーマは学内ホームページに掲載する。
履修登録条件	

講義科目名称： 創生工学概論

英文科目名称： Introductin to Innovative Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	１年次	２単位	選択	講義
担当教員				
長尾昌朋，牛山泉，桜井康雄，出井努，小林重昭，横山和哉，山下幸三，土井達也，朝光敦，木村彰徳，平石広典，荒井武彦，宮澤伸吾，渡邉美樹，藤島博英				
概論科目群	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	工学に関する様々な分野の話題や事例に触れることで、人類の歴史や社会における工学の役割、工学とは何かについて概観してもらう。授業全体は、工学全般に関わる内容と共に、個別の分野のトピックスで構成されているので、専門基礎科目の学習に進むための入門的な知識を身に付けることができる。また、様々な工学分野の話題に触れることで、自然科学と工学との関わりについて学ぶことができる。加えて、技術者としての考え方や自らのキャリアデザインを意識することができる。（オムニバス）
授業計画	第1回　ガイダンス（長尾）および理事長講話「工学とは何か？」（牛山） 最初に、この授業の目的、授業の進め方、成績の評価方法について説明する。その後、風力発電を一例として、工学がどのように発展してきたのかについて講演を行う。授業後に、工学と人間社会との関わり、自然環境への工学の影響などについてノートにまとめること。 第2回　機械工学コースの学びの中心と進路（桜井） 機械工学に関連する仕事とその職種、機械工学の主要４科目（材料力学、機械力学、流体力学、熱力学）が製品の開発・設計において、どのように役に立っているか解説する。身の回りにある製品で機械工学が関連していると思われる製品名をノートに列挙して講義に臨むこと。講義で説明した職種の仕事内容の概要を自分でも調べ復習すること。 第3回　自然エネルギー利用技術と環境問題について（出井） 地球環境問題と自然エネルギー（太陽光、風力、バイオマス、水力、地熱等）を利用した発電技術について説明する．予習：自然エネルギー利用技術について、どのような種類があるかノートに整理する。復習：講義で説明した技術や環境問題について各自で調べる。 第4回　機械の設計・製図に必要な機械工学関連の基礎知識（小林） 機械設計の知識と製図の技能の修得は、機械系の技術者を目指す学生にとって不可欠である。第2回の授業で紹介された機械工学の4科目に加え、機械設計・製図の修得に必要な機械材料に関する知識について解説する。あらかじめ、機械の主要4科目（材料力学、機械力学、流体力学、熱力学）がどのようなものであったかノートなどで確認しておくこと。授業後、設計・製図を修得するためにどのような準備が必要であるか、学生便覧で履修すべき科目を確認・整理してみる。 第5回　電気電子分野の紹介及び電気電子工学コースの内容（横山） 授業では，電気電子分野のカリキュラムと概要，電気電子工学のエンジニアとして活躍できる分野や職種についてについて解説する。また，各研究室の研究分野と主な卒業研究のテーマ，電気電子分野の卒業生の進路について紹介する。学生便覧の電気電子分野と電気電子工学コースの説明を読んでおくこと。 第6回　雷害の現状と対策（山下） 授業では，雷害の現状と対策について解説する。雷雲という自然現象の観測技術、雷害対策の要となる雷サージ対策技術に用いられる電磁界/静電界計測、信号処理、IoT機器に関する各種技術をまとめる。 予習：雷害の現状について事前調査する。 復習：講義で説明した各種技術について各自調査する。 第7回　社会基盤を支える電気電子工学，これからの世界を変える電気電子工学（土井） 授業では，最初に社会基盤を支える電気電子工学について概説する。次に，これからの世界を変える電気電子工学の最新技術について数例を紹介する。また，電気電子工学のエンジニアとして学ぶべき電気電子工学の基礎科目について説明する。電気電子工学の最新技術に関する情報やニュースを検索し，ノートに纏めておくこと。 第8回　現代物理学へようこそ -20世紀の自然観-（朝光） ちょうど20世紀に入り開花した現代物理学における２大柱である、「相対性理論」と「量子論」について概観する。とくに「量子論」は現在の電子技術や情報化社会を支える理論的背景であり、我々の自然観を大きく変革したものである。理工系学生に必須の基礎知識といえよう。 予習：インターネットで「相対性理論」と「量子力学」について調べ，簡単にノートにまとめておく。 復習：講義で興味を持った事柄について，各自調べてみる。 第9回　システム情報分野の紹介「システム工学＋情報技術」（木村） この回では，システム情報分野について，システム工学と情報技術の観点から概説する． 予習：システム工学や情報義技術について，関連する情報を事前に調査しておき，調査した内容をノート等に整理しておく． 復習：事前に調査した内容と講義内容をノート等を整理し，分からないところは質問するなどして解決する． 第10回　AIを応用したシステム設計（平石） この回では，システム情報分野における，AI（人工知能）を応用したシステム設計について概説する． 予習：AIを応用したシステムやアプリケーションについて，関連する情報を事前に調査しておき，調査した内容をノート等に整理しておく． 復習：事前に調査した内容と講義内容をノート等を整理し，分からないところは質問するなどして解決する． 第11回　リモートセンシング（荒井） カメラやセンサによる遠隔からの観測（リモートセンシング）によって対象の特徴を明らかにする手法を概説する． 予習：リモートセンシングについて，関連する情報を事前に調査しておき，調査した内容をノート等に整理しておく． 復習：事前に調査した内容と講義内容をノート等を整理し，分からないところは質問するなどして解決する． 第12回　建築・土木分野で学ぶこと・将来の職業等について（宮澤） 予習：学生便覧の建築・土木分野に関する部分を熟読 復習：授業ノートにより内容を確認する 第13回　建築の目的と役割，建築の各学問分野について解説（渡邉） 予習：建築の役割について考える 復習：建築の各分野について確認する 第14回　土木工学で学ぶ7つの領域，それを学ぶために必要な基礎知識について解説（藤島） 予習：私たちの身の回りにどのような土木構造物があるか調べる．

	復習：土木工学の7つの領域について確認する. 第15回　先人の技術者に学ぶ（長尾） 授業では、明治から昭和の初めにかけて作られ長年利用されている土木構造物を題材として、それを計画・設計・施工した技術者の考え方に触れる。あらかじめ、パナマ運河（パナマ）、岩渕水門（東京都・埼玉県）、大河津分水（新潟県）、烏山頭ダム（台湾）について調べ、概要をノートにまとめること。授業後、青山士、宮本武之輔、八田與一の生き方について感想をノートにまとめること。 ★アクティブ・ラーニング★ ミニレポートを用いて授業の内容と自分の意見を簡潔にまとめる、授業の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1) 各専門分野の基礎的な知識を概観することで、“工学とは何か”を大局的に理解する。心あるエンジニアとなるべく、技術者としての考え方やキャリアデザインを意識した学修の心構えを学ぶ。(学修・教育目標1)【幅広い視野と技術者倫理の涵養】 (2) 様々な工学分野の話題に触れることで、自然科学と工学との関わりについて、その具体的な事例を学ぶ。(学修・教育目標3)【自然科学の理解】 (3) 工学全体からそれぞれの専門分野を見直すことを通じ、専門基礎科目の学修に進むための入門的な知識を身に付ける。(学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：(1) 90分×11回、(2) 90分×1回、(3)90分×3回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	必要に応じ資料を配布する。
参考書	なし。
評価基準及び成績評価方法	ほぼ毎回行われる課題に積極的に取り組むことが求められる。成績評価に当たっては、毎回の提出課題で評価する。それらの結果を合計して100点満点に換算し、60点以上を合格とする。各課題の提出方法は、担当教員からの指示に従うこと。 この授業を通じて到達すべき目標は、工学全般に関する概略の知識を身に付け、技術者としての考え方ができること、自らのキャリアデザインを意識できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 レポートの返却により行う。 ◎達成度評価 （70）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （10）③ 自然科学の理解 （20）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	学内ホームページで担当教員のオフィスアワーを確認できる。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 機械概論

英文科目名称： Introduction to Mechanical Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	１年次	２単位	選択	講義
担当教員				
桜井康雄，小林重昭，松下政裕，出井努，飯野光政，田村昌一				
概論科目群	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	本科目は、２年次以降に勉学する機械工学および自然エネルギー工学の内容について概観し、将来の目標設定のために必要な基礎知識を習得することを目標としている。具体的な内容（６つのテーマ）は、流体力学、材料力学、機械力学、熱工学、加工法、自然エネルギー工学関連である。（オムニバス）
授業計画	第1回　ガイダンス（櫻井康雄） 講義およびレポートの提出方法について説明する。また、機械工学出身者の仕事について概説する。 第2回　就職と卒業研究　－卒業研究を行う意味－（櫻井康雄） 授業では、機械分野の卒業研究と就職との関わりについて説明を行った後、講義内容の整理を目的として簡単なレポート作成を行う。前もって、機械分野の教員のWebサイトを調べ各教員が行っている研究テーマを概観し、一番興味を持った研究テーマをノートに書きだしておく。授業後は、講義内容を復習し、卒業研究のねらい関する理解を深めておく。 第3回　機械工学と流体力学　－基礎編－（櫻井康雄） 機械工学に関連する流体力学関連の基礎知識について講義する。あらかじめ、液体および気体の種類、液体や気体が利用されている機械について調べノートにまとめておく。授業後、特に流量および圧力の定義について復習し理解しておくこと。 第4回　機械工学と流体力学　－応用編－（櫻井康雄） 液体が応用されている東京消防庁のリモコン式自動放水車を例に取り流体力学関連の知識がどこに応用されているか講義を行うとともに、興味を持った講義内容につい関するレポート作成を行うことで、講義内容を整理する機会を設ける。授業後は、講義内容を復習し、流体力学が応用されている実例に関する理解を深めておく。 第5回　機械工学における材料力学１：材料力学の基礎事項（応力とひずみ）（小林重昭） 機械工学、特に設計の基礎となる材料力学に関する基礎事項を講義する。あらかじめ、材料力学で使用される基礎的な専門用語とそれらの意味を、テキスト等を参考にノートにまとめておく。授業後、応力やひずみなどの考え方について復習し理解しておくこと。 第6回　機械工学における材料力学２：機械設計への応用例（小林重昭） 第6回の授業で説明した応力とひずみの考え方を応用し、簡単な機械の設計についていくつか例を挙げて説明する。また、それらに関連した機械要素の設計に学生各自にも演習のかたちで取り組んでもらう。あらかじめ、ねじや軸などの機械要素の種類について調べノートにまとめておく。授業後、機械の設計に対して、材料力学の知識がどのように応用されるか復習し理解しておくこと。 第7回　機械工学における機械力学　－静力学・動力学－（飯野光政） 機械工学に関連する機械力学関連の基礎知識について講義する。あらかじめ、ニュートンの運動３法則について復習しノートにまとめておく。授業後、静力学と動力学の違いについて復習し理解を確実にしておくこと。 第8回　機械工学における機械力学　－振動工学と応用分野－（飯野光政） 機械力学で扱う代表的な分野の一つである振動工学の基礎知識と応用事例を解説する。あらかじめ、機械で生じる振動にはどのようなものがあるか調べノートにまとめておく。授業後、運動方程式の導出方法について復習し理解を確実にしておくこと。 第9回　機械工学における熱力学（松下政裕） 機械工学に関連する熱力学関連の基礎知識について講義する。あらかじめ、熱力学が利用されている機械について調べノートにまとめておく。授業後、熱力学第一法則と熱力学第二法則について復習し理解しておくこと。 第10回　機械工学における伝熱工学（松下政裕） 機械工学に関連する伝熱工学関連の基礎知識について講義する。あらかじめ、日常生活における伝熱工学が適用される現象について調べノートにまとめておく。授業後、伝導伝熱、対流伝熱、輻射伝熱について復習し理解しておくこと。 第11回　加工法（田村昌一） 部品の製作に必ず必要となる種々の加工法ついて講義する。あらかじめ、加工法の種類について調べノートにまとめておく。授業後、講義した加工法の特徴を復習し、その理解を確実にしておくこと。 第12回　切削加工とNC工作機械（田村昌一） 代表的な機械加工法の一つである切削加工とコンピュータによる数値制御で自動で加工を行うNC工作機械ついて講義する。あらかじめ、切削加工を行う際に利用する工作機械名とその概要を調べノートにまとめておく。授業後、切削加工の特徴を復習し、その理解を確実にしておくこと。 第13回　機械工学における自然エネルギー工学　－太陽光・風力－（出井努） 太陽光発電および風力発電に関連する基礎的な知識について講義する。あらかじめ、太陽光発電と風力発電の利活用について調べノートにまとめておく。授業後、発電量の簡易計算方法について復習し理解しておくこと。 第14回　機械工学における自然エネルギー工学　－バイオマス・水力－（出井努） バイオマス発電および水力発電に関連する基礎的な知識について講義する。あらかじめ、バイオマス発電と水力発電の利活用について調べノートにまとめておく。授業後、発電量の簡易計算方法について復習し理解しておくこと。 第15回　総括（櫻井康雄） 授業では、今までの講義で課したレポートの提出状況の説明と行った後、機械分野に関連する内容の講義を受けて一番興味を持った分野とその理由についてのレポート作成を行う。前もって、今までの講義内容の復習を行っておくこと。授業後は、自分が興味を持った分野と社会の関わりについて調べる。
実務経験に基づく知識の伝達	第２回～第５回、第１０回，第１１回は企業、公立の研究機関での実務的な経験を生かし、流体工学、CAD・CAMと加工の実際、発展途上国での自然エネルギーの利用例について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	本科目は、１年次生を対象とした入門科目である。２年次以降に勉強する機械工学の内容について概観し、将来の目標設定のために必要な基礎知識を習得するとともに、それら工学の面白さを理解することを目標としている。 (学修・教育目標1)幅広い視野と技術者倫理の涵養、授業時間60分×15回

	(学修・教育目標4)専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得、授業時間30分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	各教員の講義の内容を要約したテキストを配布する。
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	評価方法：受講姿勢と提出レポート 評価基準：受講姿勢 1.講義内容を求めようとする意欲（講義中の質問） 2.積極的にメモをとっているか レポート 1.担当教員の指示指示内容になっており、さらに自分の考えが述べられているか 2.読みやすい文章になっているか 以上の項目を総合的に評価し、60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべき目標は、機械工学および自然エネルギー工学の基礎的ではあるが幅広い知識を身に付け、技術者としての考え方ができること、自らのキャリアデザインを意識できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 レポートの返却により行う。 ◎達成度評価 （70）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （30）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	学内ホームページで担当教員のオフィスアワーを確認できる。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気電子概論

英文科目名称： Electrical and Electronic Introduction

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	１年次	２単位	選択	講義
担当教員				
横山和哉，土井達也，山下幸三，西剛伺，土信田豊，上田伸治				
概論科目群	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	本科目は、２年次以降に勉学する電気電子工学の内容について概観し、将来の目標設定のために必要な基礎知識を習得することを目標としている。具体的な内容（６つのテーマ）は電気回路関連、電子回路関連、電気磁気学関連、静電気工学、電気電子工学と電力、無線通信である。（オムニバス）
授業計画	第１回　ガイダンス（主任、担当教員全員）テキスト配布、教員紹介 予習：ガイダンスなので予習の必要なし。 復習：配布されたテキストで説明された内容確認。 第２回　電気電子工学と電力基礎１（発電、アクチュエータ）（横山） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第３回　電気電子工学と電力基礎２（高電圧、超電導）（横山） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第４回　電気電子工学における制御工学（上田） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第５回　電気電子工学におけるデジタル信号処理（上田） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第６回　無線通信の基礎１（電波の種類・性質）（山下） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第７回　無線通信の基礎２（通信の仕組み）（山下） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第８回　電気電子工学と省電力化基礎１（マイクロプロセッサ）（西） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第９回　電気電子工学と省電力化基礎２（パワーエレクトロニクス）（西） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第１０回　電気電子工学と電子セラミックス（土信田） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第１１回　電気電子工学における圧電セラミックスの応用（土信田） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第１２回　特別講義 特別講演の講師・タイトル・内容は掲示等で伝達する。 予習：特別講演内容に関連した事項を事前に調べておく。 復習：特別講演の内容で関心のあった事項について復習する。 第１３回　電気電子工学における電気磁気学（土井） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第１４回　電気電子工学における磁気応用工学（土井） 予習：配布されたテキストの授業範囲を読んでおく。 復習：授業後半で行うキーワードチェックで不明な点を質問し、レポートに備える。 第１５回　レポート総評、まとめ（主任、担当教員全員） 予習：全授業について質問できるよう準備する。 復習：全体的に見て不明な点があれば、各担当教員に質問する。
実務経験に基づく知識の伝達	特別講義の担当者は、企業での実務経験に基づいて、理論と実務との関わりについて具体的な事例を解説する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	本科目は、電気電子分野の１年次生を対象とした入門科目である。２年次以降に勉強する電気電子工学の内容について概観し、将来の目標設定のために必要な基礎知識を習得するとともに、それら工学の面白さを理解することを目標としている。 （1）電気回路関連、電子回路関連、電気磁気学関連、静電気工学、電気電子工学と電力、無線通信に関する幅広い視野を習得し、技術者倫理に関する理解を深める（学修・教育目標1）【幅広い視野と技術者倫理の涵養】 （2）電気電子工学の基礎知識を習得し、電気回路関連、電子回路関連、電気磁気学関連、静電気工学、電気電子工学と電力、無線通信に関する課題に応用する能力を身につける（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：(1)60分×15回、(2)30分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	各教員の講義の内容を要約したテキストを配布する。
参考書	なし

評価基準及び成績評価方法	評価方法：受講姿勢と提出レポート 評価基準：受講を通して　1.講義内容を求めようとする意欲（講義中の質問）2.得られた新知見　3.興味深い分野の有無（刺激を受けた分野の有無）などが具体的に含まれているかで評価する。課題のレポートがすべて提出され60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべき目標は、電気電子工学の基礎的ではあるが幅広い知識を身に付け、技術者としての考え方ができること、自らのキャリアデザインを意識できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 レポートの返却により行う。 ◎達成度評価 （70）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （30）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	上田： 土井：水曜2コマ 土信田：火曜5コマ 西：木曜3コマ 山下：月曜4コマ 横山：火曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： システム情報概論

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	１年次	２単位	選択	講義
担当教員				
木村彰徳，田口雄章，荒井武彦，松木洋，宮田恵理				
概論科目群	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	情報技術は、今やすべての技術者の一般教養です。コンピュータをうまく使うには内部の処理の様子を理解する必要があります。プログラムは人がコンピュータに与える処理手順書ですが、プログラミングの学習は、プログラムを作れるようになるだけでなく、「コンピュータのしくみ」の本質を学ぶことにもなります。ここでは、プログラミング言語として最も利用度の高いC言語を取り上げ、講義と演習により学習する。（複数）
授業計画	第１回　ガイダンス（テキスト、授業の進め方と内容紹介）。chapter 1 プログラム 予習：chapter 1 の内容を教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。実習に使うPCの準備をできるだけしておく。 復習：chapter 1 の内容を教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。実習に使うPCの準備を完了しておく。 第２回　Visual C++の使い方とchapter 2 C言語の基本（講義と演習） 予習：chapter 2 の内容を教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。Visual C++の動作を確認しておく。 復習：chapter 2 の内容を教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第３回　chapter 3 変数の利用と入出力(講義と演習) 予習：変数の利用と入出力について教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：変数の利用と入出力について教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第４回　chapter 3 変数の利用と入出力(講義と演習) 予習：変数の利用と入出力について教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：変数の利用と入出力について教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第５回　課題１chapter 2とchapter3　必修課題２問　オプション課題２問　計４問 予習：chapter 2と3の内容を教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題はプログラムリストと実行結果をWORDに貼り付け，ファイル名と学生番号と氏名を記入したファイルを学内サーバのフォルダに提出する。 第６回　chapter 4 分岐(講義と演習) 予習：分岐について教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：分岐について教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第７回　chapter 4 分岐(講義と演習) 予習：分岐について教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：分岐について教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第８回　課題２　chapter 4　必修課題２問　オプション課題２問　計４問 予習：chapter 4の内容を教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題はプログラムリストと実行結果をWORDに貼り付け，ファイル名と学生番号と氏名を記入したファイルを学内サーバのフォルダに提出する。 第９回　chapter 5 繰り返し(講義と演習) 予習：繰り返しについて教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：繰り返しについて教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１０回　chapter 5 繰り返し(講義と演習) 予習：繰り返しについて教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：繰り返しについて教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１１回　課題３　chapter5　必修課題２問　オプション課題２問　計４問 予習：chapter 5の内容を教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題はプログラムリストと実行結果をWORDに貼り付け，ファイル名と学生番号と氏名を記入したファイルを学内サーバのフォルダに提出する。 第１２回　chapter 6 配列(講義と演習) 予習：配列について教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：配列について教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１３回　chapter 7 文字と文字列(講義と演習) 予習：文字と文字列について教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：文字と文字列について教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１４回　課題４　chapter 6　とchapter 7　必修課題２問　オプション課題２問　計４問 予習：chapter 6と7の内容を教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題はプログラムリストと実行結果をWORDに貼り付け，ファイル名と学生番号と氏名を記入したファイルを学内サーバのフォルダに提出する。 第１５回　総括 予習：全ての内容を総復習する。４つの課題の提出を確認すると共に理解できていない点や不明な点を質問するなどして解決しておく。 ◆アクティブラーニング◆ 双方向アンケート（演習課題レポートの実施と返却，授業の半数程度）
実務経験に基づく知識の伝達	

学修・教育目標に対する科目の位置付け	（学修・教育目標1）【幅広い視野と技術者倫理の涵養】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	大石弥幸；「例題で学ぶはじめてのC言語［改訂版］」，ムイスリ社，2018.9
参考書	馬場敬信；「コンピュータのしくみを理解するための１０章」、技術評論社、２０１１．（コンピュータサイエンスの教科書）
評価基準及び成績評価方法	提出された４つの課題のそれぞれの必修課題２問とオプション課題２問を総合して評価し、評点が60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべき目標は、情報工学やシステム工学の基礎的ではあるが幅広い知識を身に付け、技術者としての考え方ができること、自らのキャリアデザインを意識できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　授業時間に行う演習と課題の提出を確認しながら、授業時間中に口頭により伝達する。 ◎達成度評価 （100）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	授業終了後、昼休み、各教員の空き時間を利用してオフィスアワーに充てます。
備考	プログラミングの学習は外国語の学習と似ており、繰り返し練習しないと上達しません。プログラミングも最初は真似から始めればいいのです。その上達のコツは、第1に「好奇心」、第2に「集中力」です。まずは興味を持って、例題を入力して実行し、達成感を味わってください。
履修登録条件	

講義科目名称： 建築・土木概論

英文科目名称： Introduction to Architecture and Civil Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	１年次	２単位	選択	講義
担当教員				
藤谷英孝，刑部徹，室恵子，齋藤宏昭，仁田佳宏，西村友良，末武義崇，宮澤伸吾，松村仁夫，藤島博英，大野隆司				
概論科目群		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建築学コースおよび土木工学コースにおける主要な学問分野を取り上げ、それぞれ解説していく。建築学コースでは、建築技術の基礎知識を修得するための建築構造学、建築材料・施工学、建築環境・設備学、建築計画学について概説する。土木工学コースでは、社会基盤整備や安全、安心、快適な生活環境の構築に関する計画、設計、施工、維持管理の手法について概説する。（オムニバス）
授業計画	第1回　建築の構造形式（刑部） 予習：建築の構造形式について調べ，ノートに整理。 復習：講義内容をノートに整理し，周辺の建築物の形式を考える。 第2回　建築と地震（刑部） 予習：地震のしくみについて調べ，ノートに整理。 復習：講義内容をノートに整理し，地震が建築物へ与える影響を理解する。 第3回　建築・土木分野のロボットの活用（仁田） 予習：建築・土木分野のロボットの活用例について調べる。 復習：i-Constructionについてまとめておく。 第4回　建築設備（齋藤） 予習：省エネ建築や、身の回りの冷暖房・換気・給湯等の建築設備について調べる。 復習：建物のエネルギーに関する消費構造や、省エネ手法をまとめる。 第5回　建築環境と人（室） 人は多くの時間を建物の中で過ごしており，生活の様々な側面に影響を及ぼす。授業では，建築環境と人との関わりについて説明する。授業後には，本授業で学んだことを踏まえて自宅の環境，自身の行動について考え，整理すること。 第6回　都市と建築（大野） 予習：都市と建築について調べる。復習：講義内容を整理する。 第7回　建築計画（藤谷） 予習：建築の計画について調べる。 復習：講義内容を整理する。 第8回　建設材料（宮澤） 予習：建設材料について調べる。 復習：講義内容を整理する。 第9回　いろいろなコンクリート（コンクリートとは）（松村） 予習：コンクリートの歴史、技術進歩および新しいコンクリート開発について調べる。 復習：配布資料（講義内容）を自分なりに整理し、理解をする。 第10回　調達（藤島） 予習：オークション、入札、落札について調べ、要点や疑問点をノートに整理すること 復習：講義内容をノートに整理し、理解を確実にすること 第11回　土木の歴史（福島） 予習：古代～近代における社会基盤整備の歴史について調べ、各時代における制度および工法についてその要点や疑問点をノートに整理しておく。 復習：講義を踏まえその内容を整理し、理解を深める。 第12回　地面と地下（西村） 予習：土の性質について調べる。 復習：講義内容を整理する。 第13回　鉄の橋（末武） 予習：橋の種類について調べる。 復習：講義内容を整理する。 第14回　川と海（長尾） 授業では、水の性質（雲をつくってみよう）、雨が多く降ると（洪水のシミュレーション）、地球の水・日本の水（人類の未来）について説明する。あらかじめ、水蒸気・水・氷の変化、ボイル・シャルルの法則、ニュートンの運動法則、降雨量などについて調べ、要点をノートにまとめること。授業後、日本の面積と降雨量から1人あたりの水の体積を計算し、世界の国々と比較すること。 第15回　卒業生による体験レクチャー（１年次担任） 予習：将来の職業（進路）について考える。 復習：体験レクチャーの感想文を考える。 ★アクティブ・ラーニング★ ミニレポートを用いて授業の内容と自分の意見を簡潔にまとめる、授業の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	最終回に本学卒業生による講演を行う。卒業生が取り組んだ実務と大学で学んだ基礎知識の関係を知る良い機会であり、学生諸君が将来を具体化に想像することにも役立つ。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)建築、土木の各分野の様々な事例などを学び、技術者倫理を踏まえたエンジニアとなるべく自覚を促す。併せて、キャリアデザインを意識した学修の心構えを学ぶ。 （学修・教育目標1）【幅広い視野と技術者倫理の涵養】 (2)建築、土木の各分野の基礎知識を学修し、幅広く工学技術者としての基礎的素養を身に付け、自然や人間社会との関わりについて考える能力を養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (3)積極的に学習に取り組む姿勢や、自己学修する習慣を身につけることもねらいとしている。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×15回　…内訳(1)70%、(2)20%、(3)10%

	予習復習の時間：3時間×15回
教科書	教員が作成した教材を用いる。
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	評価については(1)、(2)および(3)についてレポートにより評価し、60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべき目標は、建築学および土木工学の基礎的ではあるが幅広い知識を身に付け、技術者としての考え方ができること、自らのキャリアデザインを意識できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 講義内容の理解を確認するためのレポートにより判断する。 レポートは講評して返却し達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （70）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （20）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （10）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	日時は各教員で指定（主に5コマ目） 場所は各教員の研究室
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： フレッシュマンゼミ

英文科目名称： Freshman seminar

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	１年次	１単位	選択	演習
担当教員				
専門科目担当教員				
専門共通科目群				

授業概要	この科目は大学生活への導入教育科目として位置づけられている。そのため、大学を理解し、大学での学修方法を学ぶ。また、大学での学修には自主性が不可欠である。そこで、担当教員とともに学修テーマを探し、それに取り組むことで、学修の楽しさを学ぶ。そして、積極的に取り組んだ成果について発表や意見交換を行い、コミュニケーションの重要性を学ぶ。なお、自主的な学修習慣を身につけるための一助として、各自の行動履歴を記載して毎週提出する。
授業計画	第１回　大学の教育課程の仕組みを調べ、高校との違いを理解する。授業のためのシラバスの意味と見方を学ぶ。 学生便覧やシラバスを用いて4年間の学修内容と1年前期の時間割について、また、自主的に学修することの大切さについて確認する。あらかじめ、学生便覧の「教育課程の概要」を読んでおくこと。学修習慣を身につけるため、毎週「1週間の行動履歴」を記入し、翌週に担当教員へ提出すること。 第２回　図書館、情報科学センター、学内インターネットなどの利用方法を調べ、情報収集方法などを学ぶ。 図書館ガイダンスに参加して情報収集方法などを学ぶ。あらかじめ、図書館やインターネットなどで収集できる情報の性質について調べ、ノートにまとめること。授業後、いろいろな手段で収集する情報の性質をノートにまとめること。 第３回　国際社会や国内の問題、所属分野の最新技術、ものつくりなどを題材として、担当教員とともに学修テーマを探す。 担当教員および学生同士でディスカッションを行い、フレッシュマンゼミで取り組む学修テーマを決める。あらかじめ、所属分野や担当教員の研究内容について調べ、ノートにまとめること。授業後、次回の取り組みに備えて情報収集を行い、要点をノートにまとめること。 【学修テーマの探索～取り組み～まとめを数回行うこともある。】 第４回～　学修テーマに積極的に取り組み、学修の楽しさを学ぶ。 学修テーマに沿って、情報収集やディスカッション、ものつくり、実習などを行い、少しずつ学修テーマをまとめる。あらかじめ情報収集を行い、要点をノートにまとめること。授業後に見つかった課題を解決し、その内容をノートにまとめること。 【学修テーマの探索～取り組み～まとめを数回行うこともある。】 第１５回　取り組んだ成果をまとめ、発表や意見交換を行う。 取り組んだ学修テーマについて成果をまとめ、発表や意見交換を行う。あらかじめ成果をレポートや発表資料などにまとめること。授業後に発表や意見交換の反省点をノートにまとめること。 【学修テーマの探索～取り組み～まとめを数回行うこともある。】 ◆アクティブ・ラーニン グ◆ 担当教員によって、PBLやグループワーク、プレゼンテーションの手法を用いる、授業の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	この科目は大学生活への導入科目なので、大学に慣れ、学生同士および教員と親しくなり、それによって自主的な学修の習慣を身につけてほしい。よって、(1)積極的に学修テーマに取り組むこと(学修・教育目標5)【積極性と自己学修の習慣】、(2)グループで協力して学修テーマに取り組むこと(学修・教育目標2)【コミュニケーション能力と表現力の涵養】が重要である。 授業時間：(1)70分×15回、(2)20分×15回 予習復習の時間：45分×15回
教科書	必要に応じて担当教員から指示される。または必要に応じて資料が配付される。
参考書	必要に応じて担当教員から指示される。
評価基準及び成績評価方法	(1)学修テーマへの取り組み状況、まとめの完成度、行動履歴の提出、(2)グループでの協力姿勢、発表や意見交換などを総合的に評価し、60点以上を合格とする。 この科目の到達すべき目標は、学修テーマを自ら探し、積極的に取り組み、結果について発表や意見交換ができることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業中での教員とのコミュニケーションにより行われる。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （20）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （80）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	辻：水曜16:30-19:00 土井：月曜3コマ 土信田：火曜5コマ 西：月曜3コマ 山下：月曜4コマ 横山：火曜5コマ
備考	シラバスはあくまで一例として示している。
履修登録条件	

講義科目名称： コンピュータリテラシー

英文科目名称： Computer Literacy

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	１年次	２単位	選択	講義、演習
担当教員				
出井努，西剛伺，田口雄章，佐藤友哉，松村仁夫、宮田恵理				
専門共通科目群		高等学校教諭一種免許状(工業)	高等学校教諭一種免許状(情報)	中学校教諭一種免許状（技術）

授業概要	コンピュータの有効利用は、技術者のみならず、社会人としても避けて通ることはできない。コンピュータ・インターネットと付き合う普遍的な基礎知識を勉強しておけば、何年たっても、どんな環境でも、役に立つはずである。ここでは、Windows、Microsoft Officeなどの使い方を中心に、コンピュータやスマートホンを楽しく安全に使うための基本的考え方を伝え、技術者がもつべきＩＴスキルの中の一般教養を身に付ける。 演習では、各専門分野でそれぞれ取り扱われる事例を課題にする。（クラス別）
授業計画	第１回　ガイダンス　大学における知の活動 内容：情報収集（図書館、Google）、OneDriveの活用など 演習：情報収集の実践 予習：教科書第1章1.1に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：教科書で学習内容した内容を確認する。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第２回　情報倫理とセキュリティ 内容：ウイルス感染、フィッシング、プログなどにおけるトラブル、ファイル管理など 演習：上記の事例紹介など 予習：教科書第1章1.2に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：身の回りで注意する点を確認する。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第３回　コンピュータの基礎知識 内容：ハードウェアとソフトウェア、OS、アプリケーションソフト、文字入力など 演習：専門分野に関連した文章の作成 予習：教科書第1章1.3に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：操作方法を復習する。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第４回　Wordによる文書作成（１） 内容：Wordの基本操作、文書作成の基礎など 演習：専門分野に関連した課題に従ってWordファイルを操作し印刷してみる。 予習：教科書第２章2.1、2.2に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：演習課題の操作を振り返る。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第５回　Wordによる文書作成（２） 内容：文字列の検索や置換、画像や図形の編集など 演習：専門分野に関連した課題に従ってWordファイルを作成し、保存する。 予習：教科書第2章2.3、2.4に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：演習課題の操作を振り返る。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第６回　Wordによる文書作成（３） 内容：表とグラフの作成、編集。論文作成で使用する機能 演習：専門分野に関連した課題に従ってレポートを作成する。 予習：教科書第２章2.5、2.6に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：演習課題の操作を振り返る。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第７回　Excelによるデータ分析と表現（１） 内容：Excelの基本操作、データ入力とセルの取り扱い、 演習：専門分野に関連した課題に従ってデータ分析をおこなう。 予習：教科書第３章3.1、3.2に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：操作方法を復習する。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第８回　Excelによるデータ分析と表現（２） 内容：表の作成、関数の利用、グラフの作成 演習：専門分野に関連した課題に従って表やグラフを作成する。 予習：教科書第３章3.3～3.5に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：操作方法を復習する。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第９回　Excelによるデータ分析と表現（３） 内容：データの操作、データベースとしての取扱い 演習：専門分野に関連した課題に従ってデータ分析をおこなう。 予習：教科書第３章3.6、3.7に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：操作方法を復習する。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第１０回　PowerPointによるプレゼンテーション（１） 内容：パワーポイントの基本操作 演習：専門分野に関連した課題に従ってパワーポイントを操作する。 予習：教科書第4章4.1～4.3に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：操作方法を復習する。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第１１回　PowerPointによるプレゼンテーション（２） 内容：図やサウンド、ビデオを挿入する。表やグラフの作成。 演習：専門分野に関連した課題に従ってプレゼンテーションを作成する。 予習：教科書第4章4.4、4.5に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：操作方法を復習する。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第１２回　PowerPointによるプレゼンテーション（３） 内容：効果的なプレゼンテーション、プレゼンテーション資料の作成。 演習：専門分野に関連した課題に従ってプレゼンテーションを作成する。 予習：教科書第4章4.6～4.8に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：操作方法を復習する。不明な点は、オフィスアワーで質問する。

	第１３回　Googleによる情報検索、クラウドコンピューティング（１） 内容：Googleの概要、そのビジネスモデル 演習：専門分野に関連した課題に従って情報検索してみる。 予習：教科書第5章5.1に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：操作方法を復習する。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第１４回　Googleによる情報検索、クラウドコンピューティング（２） 内容：　クラウドコンピューティング、Gmailを使ってみる 演習：専門分野に関連した課題に従ってGmailを使ってみる。 予習：教科書第5章5.2に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：操作方法を復習する。不明な点は、オフィスアワーで質問する。 第１５回　Googleによる情報検索、クラウドコンピューティング（３） 内容：Googleを利用したインターネット上のファイル共有、スマートフォンからのGoogle利用 演習：専門分野に関連した事柄をGoogleで検索する。 予習：教科書第5章5.3、5.4に目を通し、要点をノートに整理する。 復習：これまでの演習内容をトレースして、自分の達成度を確認しておき、後期以降のさらなる学習に役立てる。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	コンピュータを有効に活用し、インターネットを通じて情報を効率的かつ安全に検索するための技術やノウハウについて勉強する。（学修・教育目標3）【自然科学の理解】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	森園子（編著）：大学生の知の情報スキルーWindows 10・Office 2016対応、共立出版、2017.　11.　2,900円（税別）
参考書	履修学生全員無料貸与： 　マイクロソフト公式ＭＯＳ攻略問題集Excel2010　＆　Notebook PC MANUAL(足利大)
評価基準及び成績評価方法	ほぼ毎回行われる演習に積極的に取り組むことが求められる。成績評価に当たっては、毎回の演習課題で評価する。それらの結果を積算して100点満点に換算し、60点以上を合格とする。各課題の提出方法は、担当教員からの指示に従うこと。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　毎回の演習の評価を伝えることで、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （100）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	ITパスポート試験、MOS（Excel、Word）試験につながる基本レベルの内容
オフィスアワー	質問に来る場合は，授業時に日時を調整します
備考	分からないところは、教員やSAに積極的に質問をして、その都度解決すること
履修登録条件	

講義科目名称： コンピュータサイエンス入門

英文科目名称： Introduction to Computer Science

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	１年次	２単位	選択	講義＋演習
担当教員				
長尾昌朋、田口雄章、飯野光政、上田伸治、佐藤友哉、辻陽一				
専門共通科目群	高等学校教諭一種免許状(工業)	高等学校教諭一種免許状(情報)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要		今やコンピュータは、携帯電話の中にも、家電製品の中にも、車にも、ガスメータの中にも……要するにどこにでもある。そんなコンピュータはどんなしくみで動いているのだろうという素朴な疑問に、基本から応える授業である。そのため、0と1の世界から始めて、コンピュータのハードウェア、ソフトウェア、そしてアルゴリズム（要するに処理の手順）まで、階段を昇るようにコンピュータの世界を眺め、その奥の深さ、面白さを分かってもらうことを目標とする。 予備知識はまったく必要ない。どのような分野を目指す学生であってもこのようなコンピュータの基本的なしくみを知っておくことは重要である。 授業は教科書に沿って行うが、講義と演習（パソコンを使ったCのプログラミング演習を含む）を組合わせて進める。 なお、この科目の内容は、情報分野の学生にとっては様々な専門科目の基礎であり、電気分野の学生にとっては「デジタル回路」「プログラミングⅠ」「デジタル信号処理」につながるものであり、機械分野と建土分野の学生にとってはコンピュータの概要である。（クラス別、複数担任）
授業計画	第１回	第1章　コンピュータの動く基本 授業ではプログラム内蔵方式コンピュータ、構成要素、命令サイクルなどについて説明し、演習を行う。あらかじめ教科書第1章（15～27ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書232ページの演習問題（第1章）に取り組むこと。
	第２回	第2章　0と1から始まるコンピュータの世界 授業ではコンピュータの中では全ての情報を2進数で取り扱うことを説明し、演習を行う。あらかじめ教科書第2章（28～36ページ）を読んで前述の項目についてノートにまとめること。また、10進数と2進数の変換について調べてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書232ページの演習問題（第2章）に取り組むこと。
	第３回	第3章　0と1を組み合わせて処理する（半導体のスイッチと論理式） 授業では2進数を処理するために半導体スイッチを使うことや対応する論理式について説明し、演習を行う。あらかじめ教科書第3章（37～52ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書232～233ページの演習問題（第3章(1)～(7)）に取り組むこと。
	第４回	第3章　0と1を組み合わせて処理する（組合せ回路と順序回路、記憶する回路） 授業ではコンピュータの実現に必要な組合せ回路、順序回路、記憶回路などについて説明し、演習を行う。あらかじめ教科書第3章（52～73ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書233ページの演習問題（第3章(8)）に取り組むこと。
	第５回	第4章　簡単なコンピュータを設計する 授業ではモデルコンピュータASCを想定して命令セットとハードウエアなどについて説明し、演習を行う。あらかじめ教科書第4章（74～94ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書234ページの演習問題（第4章）に取り組むこと。
	第６回	第5章　0と1を並べて命令やデータを表現する 授業では機械命令とデータの関係、データの様々な表現形式などについて説明し、演習を行う。あらかじめ教科書第5章（95～97ページ、106～121ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書234ページの演習問題（第5章）に取り組むこと。
	第７回	第6章　機械命令を実行する、第7章　機械命令の実行を制御する 授業ではコンピュータで取り扱いやすいデータの表現形式、サブルーチン、割り込み、オペレーティングシステムなどについて説明し、演習を行う。あらかじめ教科書第6章（122～126ページ、132～135ページ）と第7章（139～150ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書235ページの演習問題（第6章、第7章）に取り組むこと。
	第８回	第8章　アセンブリ言語でプログラムを作成し実行する（アセンブリ言語とアセンブラ） 授業ではアセンブリ言語とアセンブラの使用方法などについて説明し、アセンブラを使用した演習を行う。あらかじめ教科書第8章（151～153ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。また、事前にアセンブラをインストールしておくこと。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書235ページの演習問題（第8章）に取り組むこと。
	第９回	第8章　アセンブリ言語でプログラムを作成し実行する（シミュレータによるアセンブリ言語プログラムの実行） 授業では機械命令を組み合わせて複雑なプログラムを作成する方法について説明し、アセンブラを使用した演習を行う。あらかじめ教科書180～181ページ読んで、流れ図についてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決すること。
	第１０回	第9章　高水準言語でプログラムを作成する（高水準言語Cのプログラム） 授業では高水準言語Cとコンパイラの使用方法などについて説明し、高水準言語Cを使用した演習を行う。あらかじめ教科書第9章（162～168ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。また、事前にコンパイラをインストールしておくこと。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書236ページの演習問題（第9章(2)）に取り組むこと。
	第１１回	第9章　高水準言語でプログラムを作成する（コンパイラの仕事、実行順序を制御するif文） 授業ではコンパイラの仕事、演算処理、実行順序の制御などについて説明し、高水準言語Cを使用した演習を行う。あらかじめ教科書第9章（168～176ページ、180～185ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書236ページの演習問題（第9章(1)、(3)）に取り組むこと。
	第１２回	第9章　高水準言語でプログラムを作成する（実行順序を制御するfor文と関数） 授業では実行順序の制御、プログラミング言語の文法、デバッグなどについて説明し、高水準言語Cを使用した演習を行う。あらかじめ教科書第9章（185～191ページ、197～201ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決すること。
	第１３回	第10章　アルゴリズムを考える（アルゴリズムの基本） 授業ではアルゴリズム、アルゴリズムからプログラムを作る方法などについて説明し、高水準言語Cを使用した演習を行う。あらかじめ教科書第10章（202～207ページ、210～213ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書236ページの演習問題（第10章(1)～(2)）に取り組むこと。

	第１４回　第10章　アルゴリズムを考える（アルゴリズムとプログラム） 授業では効率の良いアルゴリズム、どうやってアルゴリズムを考えるかなどについて説明し、高水準言語Cを使用した演習を行う。あらかじめ教科書第10章（208～210ページ、219～222ページ）を読んで、前述の項目についてノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書236ページの演習問題（第10章(4)）に取り組むこと。 第１５回　総合演習 授業では本講義全般にわたる総合演習を行い、簡単な解説を行う。あらかじめ教科書を通読して疑問点を抽出し、その内容をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決すること。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 授業中に取り組んだ演習を基本的に翌週までに添削して返却する、授業の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	コンピュータのハードウェアとソフトウェアおよびそれらの結びつきについて勉強する。コンピュータのしくみと動作原理を学び、効率的なコンピュータの利用の理解を目指す。そのため、以下の能力を身につける。 (1)数学および情報技術に関する知識とその応用能力(学修・教育目標3)【自然科学の理解】 (2)自主的、継続的に学修できる能力(学修・教育目標5)【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)60分×15回、(2)30分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	馬場敬信「コンピュータのしくみを理解するための10章」、技術評論社。
参考書	大石弥幸「例題で学ぶはじめてのC言語」、ムイスリ社。（システム情報概論の教科書）
評価基準及び成績評価方法	成績は、(1)数学および情報技術に関する知識は各授業回での演習および総合演習の内容で、(2)自主的、継続的な学修については演習問題への取り組み姿勢で総合的に評価する。総合評点が60点以上を合格とする。 この科目の到達目標は、コンピュータの基本的なしくみや動作原理が理解できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業時間に行う演習の確認や教員とのコミュニケーションを通じて達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （70）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （30）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	ITパスポート試験、基本情報技術者試験
オフィスアワー	飯野光政：質問に来る場合は，授業時に日時を調整します. 辻　陽一：希望者は授業終了後に日時を調整します。 田口雄章：月曜～金曜の昼休み 長尾昌朋：金曜日5コマ目 佐藤友哉：木曜日1～2コマ目
備考	分野を問わずコンピュータのしくみに興味のある人に受講して欲しい。理解を深めるためプログラミング演習を部分的に取り入れるが、予備知識のない人にも困難のないように指導するので安心して受講して欲しい。講義には必ず演習を組み合わせ、演習内容が評価につながるので、毎回必ず出席し、内容の理解に努めてください。
履修登録条件	

講義科目名称： 応用物理学Ｉ

英文科目名称： Applied Physics 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
朝光敦				
専門共通科目群		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	我々の身の回りにはたくさんの振動現象や波動現象がある。例えば、弦楽器の弦は振動し，地震では地面が揺れる。池に小石を落とせば波が立つ。光とは電磁場の振動である。レーザーの光は２枚の鏡の間を振動している。長い紐を手で上下させると、パルスが紐を伝わる。救急車のサイレンはドップラー効果を示す。応用物理学Iでは、このような振動、波動現象を扱い、また、オプトエレクトロニクスとして現代技術の重要な担い手である光の基礎的な性質を学ぶ。 波の正弦波による表現が扱いの中心になるので、三角関数の公式と微積分、偏微分など数学の基礎的な理解が必要であり、また、それらの勉強の機会でもある。いろいろな波動現象を学び，最終的には波動現象の基本方程式である波動方程式まで進む。波動場の理解は、今後量子論を含む現代物理学を学ぶ上でも重要な知識となるであろう。
授業計画	第１回　強制振動 I 【内容】単振動について復習したのち，外力が加わった時の振動（強制振動）について学ぶ。「共鳴」という現象について理解を深める。あわせて非同次線型常微分方程式の解法についても学習する。 【予習】1年生の力学で学習した単振動についてその特徴や一般解についてノートにまとめておく。 【復習】授業ノートを見直し，不明な点をまとめておく。 第２回　強制振動 II 【内容】強制振動における一般解を導出し，「共鳴振幅」や「位相の遅れ」などの物理量がどのように表せるか学習する。解の複素表示についても学習する。 【予習】三角関数のオイラー表示（オイラーの公式）を調べてノートにまとめておく。 【復習】共鳴現象について理化し，身近な例を探してみる。 第３回　連成振動 I 【内容】2質点系の連成振動について学ぶ。「うなり」という現象について理解を深める。あわせて連立常微分方程式計の解法について理解する。 【予習】バネによって結合した2質点系について，運動方程式がどのような形になるか考えておく。 【復習】授業ノートを見直し，不明な点をまとめておく。規準振動の意味をよく理解しておく。 第４回　連成振動 II 【内容】一般のN-質点系の連成振動について学習する。これは，1次元結晶の格子振動のモデルである。必要な数学として，固有値・固有ベクトルの概念と行れるの対角化について学習する。 【予習】線型代数の行列とベクトル，およびそれらの積について計算方法をノートにまとめておく。行列が逆行列を持つ条件や連立1次方程式系が自明でない解を持つ条件などを調べておく。 【復習】3-質点系の問題を自分で解いてみる。規準振動の様子を図示し，どのような振動モードであるか説明できること。 第５回　波とは何か，波の基本量 【内容】自然界に存在するいろいろな波動現象について概観する（弦の振動，固体を伝わる弾性波，空気中の音波，地震波，電磁波など）。波を特徴づける物理量として，振幅，周期，（角）振動数，波長，波の速度などを理解し，正弦波の数学的表示を学習する。 【予習】三角関数とオイラーの公式をノートにまとめておく。 【復習】上記の物理量について，その理解を確実なものにする。とくに，波の時間的変動と空間的変動の違いとそれらを特徴づける物理量との関連をよく理解する。 第６回　波動の回折と干渉 【内容】波動が示す典型的な現象である「回折」と「干渉」について学習する。身の回りにあるいろいろな自然現象がこれらの概念で説明できることを学ぶ。 【予習】「回折」や「干渉」とはどういう現象か，本やネットで調べてノートにまとめておく。 【復習】講義で挙げられたそれらの現象を理解し，そのほかに身近な例を探してみる。 第７回　ドップラー効果 【内容】ドップラー効果について学習する。公式を覚えることが重要なのではなく，それを導く考え方を十分に理解する。 【予習】第5回で学習した波の基本的物理量をノートに整理しておく。 【復習】講義で占めたドップラー効果の公式が自分で作ることができるか確認する。 第８回　弦を伝わる波 【内容】弦の振動現象を例にとり，波動方程式を導出する。あわせて偏微分について学習する。 【予習】1変数関数の微分・積分について，いろいろな公式をノートにまとめ，計算できるようにしておく。 【復習】弦の振動を特徴づける物理量（弦の線密度，張力）と波の伝播速度との関係をよく理解する。弦の波動方程式は結局のところ，微小線分に対してニュートンの運動方程式を適用しているにすぎないことを理解する。 第９回　固体を伝わる弾性波 【内容】前回と同様に，固体を伝わる弾性波を例にとり，波動方程式を導出する。 【予習】弦の波動方程式の導出をノートにまとめておく。 【復習】固体の振動を特徴づける物理量（体積密度，弾性率）と波の伝播速度との関係をよく理解する。弦の波動方程式は結局のところ，微小体積に対してニュートンの運動方程式を適用しているにすぎないことを理解する。 第１０回　波動方程式の一般解 【内容】波動方程式の一般解（ダランベールの一般解）について学習する。編微分方程式は一般に多数の解を持つが，とくに境界条件によって適切な解が得られることを理解する。両端を固定された振動（定在波）では，とびとびの波長（振動数）の値しかとりえないことを理解する。 【予習】波動方程式の形をノートに書いて，解の一般的特徴を調べておく。 【復習】どのような条件で，とびとびの波長が出てくるのか理解する。 第１１回　波のエネルギーおよび反射と透過 【内容】一般に，波はエネルギーを運び，異なる媒質境界において反射や透過が起きることを理解する。エネルギーは振幅の2乗に比例すること，および境界面での反射率と透過率を求める。例として，波の固定端反射，自由端反射の特徴や，工学的応用として，レンズのコーティングの物理的意味などについて学習する。

	【予習】波動方程式の形をノートに書いて，解の一般的特徴を調べておく。 【復習】身近な例で波の反射や透過（屈折）が応用されている例がないか調べてみる。 第１２回　波動方程式とフーリエ級数解 【内容】波動方程式を変数分離法で解き，一般解を調べる。そのとき，必然的に解のフーリエ級数展開があらわれる。フーリエ級数，フーリエ解析は工学において重要な数学的道具である。それらの初歩についても解説する。 【予習】三角関数のオイラー表示とそれらの時間微分，時間積分についてノートにまとめておく。 【復習】講義で述べた以外の関数についても，そのフーリエ級数展開について調べてみる。 第１３回　音波の波動方程式 【内容】流体力学における重要な物理量（圧力場，速度場など）について概説した後，質量保存則（連続の式），運動量保存則，気体の状態方程式を用いて，音波（圧力場）の波動方程式を導出する。また，音の一般的性質（人間の可聴周波数や音圧，デシベルなど）について学ぶ。 【予習】身の回りで起こる音に関する現象を調べ，ノートにまとめておく。 【復習】音波の波動方程式を導出する際に用いた，いろいろな保存則について理解する。 第１４回　Maxwell方程式と電磁波 I 【内容】電磁気学の基礎方程式系であるMaxwell方程式について簡単に学習する。また，電磁波が真空中を自律的に伝わっていく物理的な理由を理解し，方程式系に電磁波の波動方程式が自動的に組み込まれていることなどを理解する。光とは電磁波に他ならないことを理解する。 【予習】身の回りでみられる光についての現象をいくつか調べ，ノートに整理しておく。 【復習】光（電磁波）に関連したいろいろな現象が，波動現象として説明できることを理解する。 第１５回　Maxwell方程式と電磁波 II 【内容】光と物質の相互作用について学習し，光の反射，屈折，および散乱などが微視的な視点から理解できることを学習する。光は波動的な性質を持つと同時に粒子的な性質を併せ持つことを，光電効果，コンプトン効果などの例を通して理解する。 【予習】光の粒子的な性質を調べてノートにまとめておく。 【復習】光の量子論とはどのようなものか調べてみる。 第１６回　期末試験 60分間の試験を行う。 内容は， ①　減衰振動，強制振動，または連成振動について運動方程式を立て解を求める ②　波の基本量をグラフから求める ③　波動方程式の一般的性質 ④　いろいろな波動現象 等について出題する。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、産業技術総合研究所での実務経験を活かし、振動・波動論の基礎知識について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	この科目は、力学Ｉを学んだ学生を対象に、物理現象をさらに深く理解し、修得する事を目標としている。専門科目としての教育目標は自然科学の基礎知識を深めると同時に、専門分野における技術の土台を形成していることを理解する。 （教育目標3）自然科学の理解 （教育目標5）積極性と自己学修の習慣 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	教科書は特に指定しないが、標準的な力学の教科書を参考書として自習することが望ましい。必要に応じてプリント等を配布する。
参考書	力学（基幹講座物理学）東京図書
評価基準及び成績評価方法	原則として，（1）レポートの課題提出による平常点評価：20点，（2）期末試験結果：80点とし，レポートをすべて提出した上で，合計が60点以上を合格とする。レポートは提出指定期日からの遅延は認めない。この授業の到達目標は、工学の基礎知識である三角関数、微分、積分を物理現象の理解のために活用できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 レポート課題および期末試験を採点後に返却し，達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （80）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	教員のオフィスアワーは学内ホームページを参照のこと。
備考	三角関数の知識と計算力が必要なので、必ず板書を書き写して慣れて欲しい。また、三角関数を使いこなすことにより、波動現象がすっきりした形で説明される数理的な扱いの面白さを味わって欲しい。
履修登録条件	

講義科目名称： 応用物理学Ⅱ

英文科目名称： Applied Physics 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
朝光敦				
専門共通科目群		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	パソコンは工学解析の基本的なツールとなっている。数式は数値計算することによって、また、グラフを描くことによって視覚的にも理論の内容を具体的に理解することができる。数値計算の技法を実践的に学ぶことで、数式の構造や解析的解法を別な視点から勉強し直すことができる。本講義では、実験の際に必要となるデータ解析の手法や、物理学のいろいろな現象をパソコンを用いた数値計算およびグラフィックスによって具体的に解析する手法を学び、物理現象の理解を深めて行く。
授業計画	第１回　パソコンの操作 情報センターのPCを学内LANに接続方法を確認する。本講義における数値解析、グラフ表示等はマイクロソフト社Excel(表計算ソフト)を用いて行う。 【予習】学内LAN接続の手順、公開データなどの接続を確認しておく。 【復習】Excelの操作(計算機能、グラフ表示)を確認する。 第２回　Excelでの基本演算、数値処理 Excelの記号入力や関数電卓機能としての使い方を学修する。 【予習】授業開始前に各自のPCを学内LANに接続しExcelソフトを立ち上げる。 【復習】演習問題として、いろいろな記号や関数の入力を確認する。 第３回　表計算とグラフ表示 データの視覚化は極めて重要なツールである。数値表の作成方法とそれらをグラフ化する方法について学修する。 【予習】Excelへの数値入力方法を確認する。 【復習】演習問題として、いろいろな関数をグラフに表示してみる。 第４回　データの回帰曲線 具体的な2変数数値データから回帰曲線を求める方法について学修する。とくに、最小2乗法の考え方と直線回帰について学び、具体的に直線を求めてみる。また、相関係数について説明する。 【予習】前回の授業の演習問題を参考に、数値データのグラフ化の方法を確認する。多変数関数の微分（偏微分）についてノートにまとめておく。 【復習】演習問題を通じて、回帰曲線を求める方法を理解する。 第５回　数値微分･数値積分 I 数値微分と数値積分（矩形近似、台形近似）について学修する。数値積分はのちの微分方程式の数値解法やフーリエ解析において必須の計算ツールであるから、確実に実行できる技術を身につけてほしい。 【予習】積分の意味と計算方法について、いろいろな公式をノートにまとめておく。 【復習】演習問題と通じて、矩形近似，台形近似による面積計算を理解する。 第６回　数値微分･数値積分 II 数値積分（シンプソン法）について、その考え方と実践について学修する。前回学修した近似法と比較検討してみる。 【予習】数値積分（矩形近似、台形近似）について、考え方をノートにまとめておく。 【復習】演習問題を解いて、シンプソン法による数値積分と解析解との十分な一致を確かめる。 第７回　常微分方程式の数値解法 I：オイラー法 常微分方程式の考え方・意味について学修した後、数値解法の基本的な考え方を理解する。もっとも簡単な解法であるが基本的なオイラー法を学修する。 【予習】「力学」で学修した常微分方程式の例とそれらの解をノートにまとめておく。 【復習】演習問題により、いろいろな常微分方程式をオイラー法で解いてみる。 第８回　微分方程式の数値解法 II：2次，4次のルンゲークッタ法 2次、4次のルンゲークッタ法による数値解法を学ぶ。オイラー法と比較してより正確な数値化が得られることを理解する。連立1階常微分方程式の解法が基本的である。また、高階の常微分方程式は連立1階常微分方程式に帰着できることを理解する。 【予習】1階常微分方程式の意味とオイラー法を理解しておく。 【復習】演習問題により、いろいろな常微分方程式をルンゲークッタ法で解いてみる。 第９回　微分方程式の数値解法 III：減衰振動 前回までに学修した数値解法を適用して、力学における減衰振動の問題を扱う。数値解法は非線形振動も扱うことができることを例を通して学ぶ。また、数値解法などの一連の「手続き」はExcel上でプログラミングできることを学修する。 【予習】「力学」で学修した単振動、減衰振動についてノートにまとめておく。 【復習】いろいろな非線形項を入力して解の様子を観察してみる。 第１０回　微分方程式の数値解法　IV：カオス入門 非線形現象の一例として、ローレンツが発見した連立常微分方程式系を数値的に解いてみる。解のカオス的振る舞いやローレンツアトラクタなどを観察する。 【予習】ルンゲークッタ法についてノートにまとめておく。 【復習】演習問題により、いろいろな常微分方程式をルンゲークッタ法で解いてみる。 第１１回　フーリエ解析 I：いろいろなフーリエ級数のグラフ フーリエ球数とは何かについて学修した後、いろいろなフーリエ球数をグラフ化してみる。不連続関数点がある関数もフーリエ球数展開できることを理解する。 【予習】三角関数の性質をノートにまとめ、グラフを描いてみる。 【復習】演習問題により、いろいろなフーリエ球数をグラフに描いてみる。 第１２回　フーリエ解析 II：三角関数系の正規直交性 三角関数系における正規直交性について数値積分によって確認する。その他の直交関数系（ルジャンドルの多項式など）についても学修する。完全直交関数系を用いた任意の関数の展開の概念について理解する。 【予習】完全正規直交関数系について調べ、ノートにまとめておく。 【復習】演習問題により、いくつかの直交関数系について数値積分してみる。

	第１３回　フーリエ解析 III：フーリエスペクトルの計算 任意の関数に対するフーリエ級数展開の考え方を学修し、実際にフーリエスペクトルを数値計算してみる。これらのフーリエ係数から元の関数が再現されることを確認する。この回が最も難しいのでよく復習しておく。本講義では、離散フーリエ解析しか学習しない。 【予習】演習問題により、いくつかのフーリエ級数をグラフにしてみる。 【復習】フーリエスペクトルとは何か、ノートにまとめ理解する。 第１４回　フーリエ解析 IV：フーリエスペクトルの計算（つづき） 前回に続き、いろいろな関数についてフーリエ展開係数を数値計算し、これらのフーリエ係数から元の関数が再現されることを確認する。 【予習】フーリエ係数の計算方法をノートにまとめておく。 【復習】いろいろな関数について、フーリエ展開を数値的に求めてみる。一連の手続きをExcel上に実装してみる。 第１５回　フーリエ解析 V：いろいろな楽器のフーリエスペクトル 応用問題として、いろいろな楽器の音声データからフーリエ解析によりフーリエスペクトルを求めてみる。 【予習】フーリエ係数の計算方法をノートにまとめておく。 【復習】高速フーリエ変換（FFT）について調べてみる。 第１６回　期末試験 主な出題内容は以下のとおりである。 ① 与えられた関数の数表を作り、グラフ化する。 ② 与えられた関数を数値積分し、面積を求める。 ③ 常微分方程式をオイラー法、ルンゲークッタ法で解く。 ④ 与えられたフーリエ級数をグラフ化する。 ⑤ データからフーリエスペクトルを数値計算する。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、産業技術総合研究所での実務経験を活かし、データの数値解析・視覚化に対する基礎知識について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	この科目は，力学 Iを学んだ学生を対象に，研究で必要となる数値解析，データ解析の手法を学び，パソコンで応用できる能力を養うと同時に，物理学の知識を深めることを目的とする。 （学修・教育目標3）自然科学の理解 （学修・教育目標5）積極性と自己学修の習慣 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	内容についてまとめられたテキストを配布する。また，必要に応じてプリントを配布する。 教科書は特に指定しないが，標準的な力学の教科書を参考書として自習することが望ましい。
参考書	力学（基幹講座物理学）東京図書
評価基準及び成績評価方法	原則として，（1）レポートの課題提出による平常点評価：20点，（2）期末試験結果：80点とし，レポートをすべて提出した上で，合計が60点以上を合格とする。レポートは提出指定期日からの遅延は認めない。この授業の到達目標は，工学の基礎知識として重要なデータ解析，数値解析，グラフによる表示ができることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 レポート課題および期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （80）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	教員のオフィスアワーは学内ホームページを参照のこと。
備考	期末試験では，Excel上で解答を作成するので，Excelの取り扱いに習熟しておくことが大切である。
履修登録条件	

講義科目名称： 応用数学Ⅰ

英文科目名称： Applied Mathematics 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
森下和彦，橋本哲				
専門共通科目群	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	応用数学Ⅰでは、常微分方程式の解法についてその初歩を学習します。物理、工学で観測される現象は微分方程式を用いて表現される事が多く、このような現象を理解するには微分方程式に関する知識が必要不可欠です。ここでは、微分積分で修得した知識を基礎として、1 階と 2 階である場合の微分方程式と連立定数係数 1 階線形微分方程式の解法について学習します。この授業では、それらの知識を修得し、さらに問題解決に応用する能力を身につけることを目標とします。そのために演習も合わせて行い、基本的に講義 60 分 ＋ 演習 30 分の構成で授業を行います。演習では、毎回小テストを行い、その日の理解の程度を確認します。（クラス別）
授業計画	第１回　ガイダンスと予備知識の確認 内容：微分方程式について紹介し、必要となる微分積分における内容について解説する。 予習：微分法・積分法の基礎的な知識を確認しておく。 復習：必要とされた微分積分に関しての知識を参考にして、具体的な計算を行うことにより理解を確実なものする。 第２回　必要となる微分法についての演習 内容：微分法における基礎的な計算問題を解く演習を行う。 予習：微分法についての基礎的な知識と計算法を確認しておく。 復習：与えられた課題を再度解くことにより理解を確実なものする。 第３回　必要となる積分法についての演習 内容：置換積分法・部分積分法について概略を説明し、あわせて積分法における基礎的な計算問題を解く演習を行う。 予習：積分法についての基礎的な知識と計算法を確認しておく。 復習：与えられた課題を再度解くことにより理解を確実なものする。 第４回　微分方程式と解 内容：微分方程式の意味、用語などを具体例から解説する。 予習：第２回と第３回の課題を確認しておく。 復習：具体的な微分方程式について学んだ用語が何を意味しているのかを確認することにより理解を確実なものする。 第５回　変数分離形 内容：変数分離形である 1 階微分方程式について解法を解説する。 予習：置換積分法についての知識を確認しておく。 復習：変数分離形である具体的な微分方程式を解くことにより理解を確実なものする。 第６回　同次形 内容：同次形である 1 階微分方程式について解法を解説する。 予習：変数分離形である方程式についての知識を確認しておく。 復習：同次形である具体的な微分方程式を解くことにより理解を確実なものする。 第７回　1 階線形微分方程式 内容：線形である 1 階微分方程式について解法を解説する。 予習：積の微分法についての知識を確認しておく。 復習：線形である具体的な 1 階微分方程式を解くことにより理解を確実なものする。 第８回　定数係数 2 階線形同次微分方程式の基本解と一般解、ロンスキー行列式 内容：定数係数２階線形同次微分方程式の一般解、基本解の性質と基本解であることの判定法（ロンスキー行列式）について解説する。 予習：線形代数入門で学ぶ 2 次の行列式についての知識を確認しておく。 復習：具体的な関数のロンスキー行列式を計算することにより理解を確実なものする。 第９回　定数係数 2 階線形同次微分方程式の特性方程式、特性方程式が実数解をもつ場合の基本解 内容：定数係数 2 階線形同次微分方程式の特性方程式を紹介し、特性方程式が実数解をもつ場合の微分方程式の基本解の性質について解説する。 予習：2 次方程式の解と判別式についての知識と指数関数の導関数についての知識を確認しておく。 復習：特性方程式が実数解をもつような定数係数 2 階線形同次微分方程式の一般解を求めることにより理解を確実なものする。 第１０回　定数係数 2 階線形同次微分方程式の特性方程式が虚数解をもつ場合の基本解 内容：定数係数 2 階線形同次微分方程式の特性方程式が虚数解をもつ場合の微分方程式の基本解の性質について解説する。 予習：既知であれば、オイラーの公式についての知識を確認しておく。 復習：特性方程式が虚数解をもつような定数係数 2 階線形同次微分方程式の一般解を求めることにより理解を確実なものする。 第１１回　定数係数 2 階線形非同次微分方程式の特殊解（右辺が整関数である場合） 内容：右辺が整関数である場合の定数係数 2 階線形非同次微分方程式の解法について解説する。 予習：定数係数 2 階線形同次微分方程式の特性方程式についての知識を確認しておく。 復習：具体的な定数係数 2 階線形非同次微分方程式を解くことにより理解を確実なものする。 第１２回　定数係数 2 階線形非同次微分方程式の特殊解（右辺が指数関数、三角関数である場合） 右辺が指数関数、三角関数である場合の定数係数 2 階線形非同次微分方程式の解法について解説する。 予習：定数係数 2 階線形同次微分方程式の特性方程式についての知識を確認しておく。 復習：具体的な定数係数 2 階線形非同次微分方程式を解くことにより理解を確実なものする。 第１３回　連立定数係数 1　階微分方程式 内容：連立定数係数 1 階微分方程式の解法について解説する。 予習：2 元連立 1 次方程式の解法について確認しておく。

	復習：具体的な連立定数係数 1 階微分方程式を解くことにより理解を確実なものする。 第１４回　総合演習 内容：第 13 回までの内容に関して、演習を行う。 予習：教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等を見直し、不明な問題に取り組む。 復習：解けなかった問題について、教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等で確認し、再度問題に取り組み、理解を確実なものにする。 第１５回　総合演習の解答と解説 内容：総合演習で出題された問題を解答し、内容を解説する。 予習：教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等を見直し、不明な問題に取り組む。 復習：総合演習で解けなかった問題について、教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等で確認し、再度問題に取り組み、理解を確実なものにする。 第１６回　期末試験 予習：試験に備えて総合演習を参考として、教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等を見直し、不明な問題に取り組む。 復習：試験後、解けなかった問題について、教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等で確認し、再度問題に取り組み、理解を確実なものにする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	微分積分で学んだ知識を基にして、専門科目を学習するために必要な数学的基礎知識を幅広く習得する（学修・教育目標：③）【自然科学の理解】。 授業時間：90 分 × 15 回 予習復習の時間：3 時間 × 15 回
教科書	石原繁・浅野重初：「理工系入門　微分積分」、裳華房
参考書	特になし。
評価基準及び成績評価方法	◎評価基準 この授業を通じて到達すべきポイントは、基本的な微分方程式の解法を理解し、正確に計算ができることである。 ◎成績評価方法 期末試験の成績を70点に換算する。演習（小テスト）の結果を30点に換算する。それらの合計を評価点とし、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 各回の演習における小テストの答案用紙を採点して返却することで、達成度を伝えます。 ◎達成度評価 （　）　① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）　② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （100）③ 自然科学の理解 （　）　④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）　⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）　⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	数学担当専任教員のオフィスアワーは各学期初めに決定しますので、掲示等で確認して下さい。
備考	教養科目 自然科学 微分積分Ⅰにおける授業内容が必須の予備知識です。また、微分積分Ⅱにおける授業内容（置換積分法、部分積分法）の理解も必要とします。
履修登録条件	

講義科目名称： 応用数学Ⅱ

英文科目名称： Applied Mathematics 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
森下和彦				
専門共通科目群		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	応用数学Ⅱでは、フーリエ級数とラプラス変換の理論についてその初歩を学習します。物理や工学で観測される現象は微分方程式を用いて表現される事が多く、これらの方程式を解くために工夫された手段として上記の理論があります。この授業では、背景となった事実を含め各理論について学び、さらに問題解決に応用する能力を身につけることを目標とします。そのために演習もあわせて行い、基本的に講義 60 分 ＋ 演習 30 分の構成で授業を行います。演習では、毎回小テストを行い、その日の理解の程度を確認します。
授業計画	第１回　ガイダンスと予備知識の確認 内容：Power Point を用いて、具体的な関数のフーリエ級数展開のイメージを紹介し、 必要となる微分積分における内容について解説する。 予習：微分積分の基礎的な知識を確認しておく。 復習：必要とされた微分積分に関しての知識を参考にして、具体的な計算を行うことにより 理解を確実なものにする。 第２回　三角関数とそのグラフについての復習 内容：三角関数に関して、必要となる内容について解説する。 予習：三角関数に関する知識を確認しておく。 復習：必要とされた三角関数に関しての知識を参考にして、具体的な問題を解くことにより 理解を確実なものにする。 第３回　フーリエ係数とフーリエ級数 内容：フーリエ係数、フーリエ級数の定義とその意味について解説する。 予習：部分積分法の計算法について確認しておく。 復習：具体的な関数のフーリエ係数を求めることにより理解を確実なものにする。 第４回　フーリエ余弦級数とフーリエ正弦級数 内容：偶関数、奇関数に対するフーリエ係数の計算法を解説する。 予習：偶関数、奇関数に関する知識を確認しておく。 復習：具体的な偶関数、奇関数のフーリエ係数を求めることにより理解を確実なものにする。 第５回　具体的な関数のフーリエ級数展開 内容：具体的な偶関数、奇関数に対するフーリエ級数展開を解説する。 予習：フーリエ余弦級数とフーリエ正弦級数に関する知識を確認しておく。 復習：具体的な関数のフーリエ余弦級数、フーリエ正弦級数を求めることにより理解を確実なものにする。 第６回　フーリエ級数と熱伝導偏微分方程式 内容：熱伝導偏微分方程式に対するフーリエ級数の理論の応用について解説する。 予習：既知であれば、偏微分に関する知識を確認しておく。 復習：学んだ方程式の解法により、具体的な方程式を解くことにより理解を確実なものにする。 第７回　フーリエ級数についての演習 内容：第 6 回までの内容に関して、演習を行う。 予習：教科書、返却済みの小テスト、ノートを見直し、不明な問題に取り組む。 復習：解けなかった問題について、教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、 理解を確実なものにする。 第８回　微分方程式 内容：微分方程式とそれに対するラプラス変換の応用について解説する。 予習：微分積分に関する知識を確認しておく。 復習：微分方程式について、その意味の理解を確実なものにする。 第９回　ラプラス変換の定義 内容：フーリエ係数とフーリエ級数の定義とその意味について解説する。 予習：広義積分に関する知識を確認しておく。 復習：具体的な関数のラプラス変換を求めることにより理解を確実なものにする。 第１０回　ラプラス変換の性質 内容：応用上必要となるラプラス変換の諸性質について解説する。 予習：ラプラス変換の定義について確認しておく。 復習：既知となったラプラス変換の諸性質を用いて、具体的な関数のラプラス変換を求めることにより 理解を確実なものにする。 第１１回　ラプラス逆変換とその性質 内容：ラプラス逆変換とその性質について解説をする。 予習：分数式の部分分数分解について確認しておく。 復習：具体的な関数のラプラス逆変換を求めることにより理解を確実なものにする。 第１２回　ラプラス逆変換と微分方程式 内容：ラプラス変換とその逆変換を用いる微分方程式の解法について解説する。 予習：微分方程式に関する知識を確認しておく。 復習：ラプラス変換とその逆変換を用いる微分方程式の解法に従い、具体的な微分方程式を解くことにより 理解を確実なものにする。 第１３回　ラプラス変換についての演習 内容：第 8 回から第 12 回までの内容に関して、演習を行う。 予習：教科書、返却済みの小テスト、ノートを見直し、不明な問題に取り組む。 復習：解けなかった問題について、教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、 理解を確実なものにする。 第１４回　総合演習

	内容：第 12 回までの内容に関して、演習を行う。 予習：教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等を見直し、不明な問題に取り組む。 復習：解けなかった問題について、教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等で確認し、 再度問題に取り組み、理解を確実なものにする。 第１５回　総合演習の解答と解説 内容：総合演習で出題された問題を解答し、内容を解説する。 予習：教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等を見直し、不明な問題に取り組む。 復習：総合演習で解けなかった問題について、教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等で確認し、再度問題に取り組み、理解を確実なものにする。 第１６回　期末試験 予習：試験に備えて総合演習を参考にして、教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等を見直し、不明な問題に取り組む。 復習：試験後、解けなかった問題について、教科書、返却済みの小テスト、配布プリント、ノート等で確認し、再度問題に取り組み、理解を確実なものにする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	微分積分、線形代数で学んだ知識を基にして、専門科目を学習するために必要な数学的知識を幅広く習得する。 （学修・教育目標３）【自然科学の理解】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	樋口禎一・八高隆雄：「フーリエ級数とラプラス変換の基礎・基本」、牧野書店
参考書	石原繁・浅野重初：「理工系入門　微分積分」、裳華房
評価基準及び成績評価方法	◎評価基準 この授業を通じて到達すべきポイントは、フーリエ級数とラプラス変換について基本的な知識を習得し、応用上の計算が正確にできることである。 ◎成績評価方法 期末試験の成績を70点に換算する。演習（小テスト）の結果を30点に換算する。それらの合計を評価点とし、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 各回の演習における小テストの答案用紙を採点して返却することで、達成度を伝えます。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （100）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	木曜日：12:50～14:00
備考	教養科目 自然科学 微分積分Ⅱにおける授業内容（置換積分法、部分積分法、広義積分）が必須の予備知識です。
履修登録条件	

講義科目名称： 総合英語Ⅲ

英文科目名称： Comprehensive English 3

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	４年次	１単位	選択	演習
担当教員				
飛田ルミ				
学科専門科目（Ⅱ群）				

授業概要	英語のコミュニケーション能力の習得を目標とし、本講座では、近年多くの企業で取り上げられているTOEICテスト対策を中心とした実践的な英語力を身につけるための演習を行う。テキスト以外にも、授業内外で自主学習ができるe-Learning教材を活用することにより、無理なく自分のレベルに合わせながら英語の4技能を習得するための学習スタイルを構築させる。また、TOEIC対策以外にも、ビジネス会話、日常会話などを、マルチメディア教材を使用して習得する演習も行う。さらに、受講者が授業で習得した英語力を確認するために、TOEIC IPテストの受験を奨励し、テスト前には不得意分野を集中的に指導する。なお演習では教員と受講者の双方向コミュニケーションが可能な学習支援システムを活用したアクティブラーニングを実践し、課題としてプレゼンテーションを行うことにより、総体的な英語コミュニケーション能力の向上を目指す。 この科目は２０１５年度以前に入学した学生を対象としている。
授業計画	第１回　講義概要の解説、Unit 1 Campus Life Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第２回　Unit 1 Campus Life Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第３回　Unit 2 Student Life Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第４回　Unit 2 Student Life Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第５回　Unit 3 Eating & Drinking Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第６回　Unit 3 Eating & Drinking Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第７回　Unit 4 Shopping Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第８回　Unit 4 Shopping Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第９回　Unit 5 Health Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第１０回　Unit 5 Health Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第１１回　Unit 6 Business Situations Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第１２回　Unit 6 Business Situations Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第１３回　Unit 7 Daily Life Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第１４回　Unit 7 Daily Life Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。

	第１５回　　総括 予習：試験のための総復習を行う。任意の課題（プレゼンテーション等）を実施する。 第１６回　　期末試験 ◆アクティブ・ラーニング◆Active Learning ディスカッション、プレゼンテーション、クリッカーシステムを使用したアクティブラーニングを実施する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	総合英語Ⅰ、Ⅱで培った英語基礎能力をさらに向上させるため、本講座では「グローバルに活躍できるエンジニアの育成」を目指し、即戦力として役立つコミュニケーション能力を習得することを目標とする。 (学修・教育目標2)【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 (学修・教育目標5)【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：45分×15回
教科書	Next Step to the TOEIC Test　TOEICテスト：さらなる一歩　朝日出版社
参考書	授業内にて紹介する
評価基準及び成績評価方法	積極性、自己学修の習慣についてはグループ活動およびスピーチ発表（２０％）により評価し、コミュニケーション能力と表現力の涵養については中間試験・期末試験（８０％）で評価すし、全体を100とした60%以上を合格点とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 CALABO（インタラクティブなコミュニケーションを可能にする学修支援システム）を活用して演習を行うため、常に学修の進捗状況に対してオンタイムでフィードバックを行う。また、小テスト・期末試験などは結果を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （８０）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （２０）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜・金曜　昼休み、４コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 総合英語Ⅳ

英文科目名称： Comprehensive English 4

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	４年次	１単位	選択	演習
担当教員				
飛田ルミ				
学科専門科目（Ⅱ群）				

授業概要	英語のコミュニケーション能力の習得を目標とし、本講座では前期に引き続きTOEICテスト対策を中心とした実践的な英語力を身につけるための演習を行う。テキスト以外にも、授業内外で自主学習ができるe-Learning教材を活用することにより、無理なく自分のレベルに合わせながら英語の4技能を習得するための学習スタイルを構築させる。また、TOEIC対策以外にも、ビジネス会話、日常会話などを、マルチメディア教材を使用して習得する演習も行う。さらに、受講者が授業で習得した英語力を確認するために、TOEIC IPテストの受験を奨励し、テスト前には不得意分野を集中的に指導する。Task-basedのアクティブラーニングを基礎とした授業のため、プレゼンテーション、ディスカッション、ロールプレイを実施する。なお、演習では教員と受講者の双方向コミュニケーションが可能な学習支援システムを活用したアクティブラーニングを実践し、課題としてプレゼンテーションを行うことにより、総体的な英語コミュニケーション能力の向上を目指す。 この科目は、２０１５年度以前に入学した学生を対象としている。
授業計画	第１回　授業ガイダンス、Unit 8 Post Offices & Banks　Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第２回　Unit 8 Post Offices & Banks　Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第３回　Unit 9 Entertainment　Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第４回　Unit 9 Entertainment　Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第５回　Unit10 Trip & Vacations　Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第６回　Unit 10　Trip & Vacations　Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第７回　Unit 11 Meetings　Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第８回　Unit 11 Meetings Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第９回　Unit 12 Jobs　Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第１０回　Unit 12 Jobs　Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第１１回　Unit 13 Advertising　Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第１２回　Unit 13 Advertising　Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第１３回　Unit 14 Communications　Listening 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。 復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第１４回　Unit 14 Communications　Reading 予習：今回の内容を教科書とノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。次回の内容を調べ、疑問点を抽出しておく。

	復習：今回学修したUnitの問題を再度解いて復習する。 第１５回　まとめと期末任意課題のプレゼンテーションの実施 予習：後期に学修したUnitをすべて復習して不明な点は解決しておくこと。 復習：期末試験のために全てを復習すること。 第１６回　期末試験 ◆アクティブ・ラーニング◆Active Learning Task-basedのアクティブラーニングを基礎とした授業のため、プレゼンテーション、ディスカッション、ロールプレイを実施する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	総合英語Ⅰ、Ⅱ、Ⅲで習得した英語力をさらに向上させるため、本講座では「グローバルに活躍できるエンジニアの育成」を目指し、即戦力として役立つコミュニケーション能力を習得することを目標とする。 (学修・教育目標2)【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 (学修・教育目標5)【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：45分×15回
教科書	Next Step to the TOEIC Test　TEOICテスト：さらなる一歩
参考書	授業にて紹介する
評価基準及び成績評価方法	積極性と自己学修の習慣については、授業における平素の取り組み（出席、授業への積極的な参加態度、課題、提出物などを含む）を２０点とし、 コミュニケーション能力と表現力の涵養については、その他小テスト、発表、期末テストなどを８０点とし、合計（１００点満点）が６０点以上を合格点とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 CALABO（インタラクティブなコミュニケーションを可能にする学修支援システム）を活用して演習を行うため、常に学修の進捗状況に対してオンタイムでフィードバックを行う。また、小テスト・期末試験などは結果を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （８０）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （２０）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜・金曜　昼休み、４コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 技術者倫理

英文科目名称： Ethics Education for Engineer

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
根本泰行、桜井康雄、土井達也、川中子敬至、藤谷英孝				
専門共通科目群	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	自然科学に対して法学や倫理学は規範科学と呼ばれることもある。規範とは、社会や集団に対して個人が従うべきことを期待されている行動や判断の基準のことである。講義の目的の一つは、我々の日常活動が明示的な社会規範である法規に則って行われていることを理解することである。また、もう一つの目的は、就職し、職場において技術者として成長するために必要な心構えを、建設業，製造業（機械・電機），情報関連企業の実例に即して学ぶことである。こうした学習を通して、現場で遭遇する諸問題に法規に則った対応ができる能力を習得し、情報処理、計測技術、製造、施工、管理等の実務に応用する能力を養うことと，法令遵守の精神を通した技術者倫理の涵養と地方産業に貢献できる能力を養うことを目標とする。（オムニバス）
授業計画	第１回　技術者倫理の必要性（根本） 授業では「倫理とは何か」「どのような問題が起こっているか」を述べた上で「技術者倫理の必要性」について説明します．あらかじめ福島の原子力発電所事故について「何が起こったか」「何が問題だったか」インターネットを使うなどして調べておいてください．授業後，復習して疑問点を解決し，与えられた課題に取り組み，「技術者倫理の必要性」について確認しましょう． 第２回　正しい行為とは（１）帰結主義（根本） 授業では事例を用いて「帰結主義の考え方」について説明します．あらかじめ「利己主義」「利他主義」「功利主義」といった用語について，インターネットを使うなどして調べておいてください．授業後，復習して疑問点を解決し，与えられた課題に取り組み，「帰結主義の考え方」について確認しましょう． 第３回　正しい行為とは（２）動機主義（根本） 授業では事例を用いて「動機主義の考え方」について説明します．あらかじめ「義務論」「定言命法」「仮言命法」「尊厳」といった用語について，インターネットを使うなどして調べておいてください．授業後，復習して疑問点を解決し，与えられた課題に取り組み，「動機主義の考え方」について確認しましょう． 第４回　正しい行為とは（３）徳の倫理（根本） 授業では事例を用いて「徳倫理の考え方」について説明します．あらかじめ「四元徳」「キリスト教的徳」「儒教的徳」といった用語について，インターネットを使うなどして調べておいてください．授業後，復習して疑問点を解決し，与えられた課題に取り組み，「役割倫理と人間倫理」について確認しましょう． 第５回　行為と対価（根本） 授業では事例を用いて「行為と対価」について説明します．あらかじめ「コンプライアンス」「レピュテーションマネジメント」といった用語について，インターネットを使うなどして調べておいてください．授業後，復習して疑問点を解決し，与えられた課題に取り組み，「行為と対価」について確認しましょう． 第６回　危機管理（根本） 授業では事例を用いて「危機管理」について説明します．あらかじめ「リスク」「リスクマネジメント」「危機管理（クライシスマネジメント）」といった用語について，インターネットを使うなどして調べておいてください．授業後，復習して疑問点を解決し，与えられた課題に取り組み，「危機管理」について確認しましょう． 第７回　企業の社会的責任（CSR）（１）ー情報関連産業を例としてー（川中子） 情報関連産業のCSRの事例を調べる。 第８回　企業のマネジメント（１）ー情報関連産業を例としてー（川中子） 情報関連産業のマネジメントの事例を調べる。 第９回　企業の社会的責任（CSR）（２）ー製造業（機械）を例としてー（桜井） 製造業（機械）がWebサイトで公開しているCSRについて興味のある一社について調べる。そのCSRは多くの項目から構成されている。その中で自分が一番興味ある項目を調べノートに書き出しておく。 第１０回　企業のマネジメント（２）ー製造業（機械）を例としてー（桜井） 製造業（機械）関連企業が提供する製品で問題になっている事例を取り上げる。耐震、制震、免震の大まかなメカニズムをノートに整理しておくこと。 第１１回　企業の社会的責任（CSR）（３）ー製造業（電気）を例としてー（土信田） 授業では，電気電子工学の視点から技術者倫理の必要性と重要性について考える。最初に，技術者倫理とは何かを，電気電子工学の観点から考える。次に，技術者倫理の欠如によって起きた過去の事例や事故学ぶ。技術者倫理の欠如によって起きた過去の事例や事故について，各自調べてノートに整理しておくこと。履修者参加型の授業を行なう。資料を必要に応じて配布する。 第１２回　企業のマネジメント（３）ー製造業（電気）を例としてー（土信田） 授業では，電気電子工学の事例をもとに，エンジニアとして「社会へのプラスの価値の提供」と「公衆の安全性の考慮」について考える。次に，電気電子工学のエンジニアの社会的責任についての事例から，技術者倫理を会得及び遵守するために必要なスキルを考える。最後に，技術を「わかりやすく説明」するスキルについて学ぶ。技術者倫理の会得及び遵守するために必要なスキルを，各自ノートに整理しておくこと。履修者参加型の授業を行なう。資料を必要に応じて配布する。 第１３回　企業の社会的責任（CSR）（４）ー建設業を例としてー（藤谷） 建設業における職業倫理、建築物等の事故事例及び処分事例について、解説する。 第１４回　企業のマネジメント（４）ー建設業を例としてー（藤谷） 建設業における企業の説明責任、コンプライアンスの事例を取り上げる。 第１５回　技術者倫理問題の実際（根本） 授業では事例を用いて「技術者倫理問題の実際」について説明します．これまでの授業で習った内容をあらかじめまとめておいてください．授業後，復習して疑問点を解決し，与えられた課題に取り組み，「技術者倫理問題の実際」について確認しましょう．
実務経験に基づく知識の伝達	建設業，製造業（機械・電機），情報関連企業で技術者としての実務経験を持つ各教員が、企業の社会的責任（CSR）やマネジメントに関する実際の事例を紹介し、技術者倫理の観点から説明を加える。

学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)工学の広い視野を持ち、技術者の社会的責任を考える能力を身につける。（学修・教育目標1）幅広い視野と技術者倫理の涵養 (2)工学の基礎知識を習得し、その課題の解決に応用する能力の向上を身につける。（学修・教育目標4）専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (3)コミュニケーション能力、プレゼン能力および国際感覚を養う能力を身につける。（学修・教育目標2）コミュニケーション能力と表現力の涵養 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	必要に応じてプリントを配布する。
参考書	藤本温編著：技術者倫理の世界第3版（森北出版）
評価基準及び成績評価方法	授業の前後に実施する課題や設問の解答、質問、感想文などを総合的に判断する。（1）幅広い視野と技術者倫理の理解(70%)（2）専門知識とその応用能力の向上努力(20%)（3）コミュニケーション能力の向上努力(10%）を採点評価し、A, B, C, Dの4段階により採点し、60点以上を合格とする。この授業の到達目標は、技術者倫理、企業の社会的責任、企業のマネジメントについて理解できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題の返却や質問の解説により達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （70）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （10）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （20）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	水曜日１コマ（9:00～10:30）
備考	社会に出て、就労する上での常識、技術者としての心構え、法令を守ること等について、幅広く、具体的な事例を交えて専門分野の教員により、授業を行う。
履修登録条件	

講義科目名称： インターンシップ

英文科目名称： Internship

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	集中実習
担当教員				
出井努，土信田豊，田口雄章、西村友良（３年クラス担任）				
専門共通科目群				

授業概要	企業等における就業体験を通じて、大学で学修した内容を基礎に、さらに実践的な内容をプラスした技術力を学修する。実社会が要求する専門性の高さを体感しつつ業務を遂行し、クループワーク力、コミュニケーション力、社会に対する技術貢献の重要性や姿勢を学ぶ。加えて、自分の将来像を具体的に確認し、必要に応じて学習計画、履修計画を修正し、実現可能性の高いキャリアプランを作成するための一助とする。 研修前には希望学生に対するガイダンスを行い、その後インターンシップの受入先となる企業および公共機関等と学生とのマッチングを行う。準備としての事前調査を踏まえ、夏季休暇中に2～4週間のインターンシップを実施する。参加学生は、終了後に報告書を提出する。
授業計画	事前指導　ガイダンスおよび受入先とのマッチング 就職ガイダンスの一部としてインターンシップのガイダンスが行われる。また、受入先とのマッチングは個別に行われる。そのため、インターンシップ希望者は、あらかじめ自分の将来像や興味等を把握するとともに、実習を希望する企業や公共機関等の特徴を調べること。受け入れ先が決まった学生には事前研修を行うので、企業等で実習する際の心構えを身につけること。 実施期間中　受入先の企業あるいは公共機関等に一任 実習内容は受入先に一任しているが、学生は怪我や事故等を起こさないように慎重に実習すること。よって、翌日または当日の実習内容を把握し、不明な点は実習担当者に説明してもらうこと。実習後は、その日の実習記録を専用の用紙またはノート等にまとめること。 事後指導　報告書の作成指導 実習が終わったら報告書を作成して提出する。実習内容を振り返り、実習記録を整理して、インターンシップ報告書としてまとめること。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 実施期間の大部分で受入企業または受入機関における実務的な実習が行われる。
実務経験に基づく知識の伝達	企業または公共機関等において業務に関係する実習を実践的に体験する。実務を遂行するためには大学で学んだ専門知識を統合しなければならないことを学ぶ。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）企業等における就業体験の中で他者と協力しながら業務を遂行する体験を通じ、チームワーク力、コミュニケーション力を養う。(学修・教育目標2)【コミュニケーション能力と表現力の涵養】、取組時間10% （2）就業体験を通じて、積極的に業務に取り組む姿勢や習慣を身につける。(学修・教育目標5)【積極性と自己学修の習慣】、取組時間10% （3）これまでの授業で学んできた知識やスキルを統合し、実務的な業務を計画的に遂行していくことで、自立的に業務を進める力を養う。(学修・教育目標6)【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】、取組時間80% 総取組時間67.5時間（事前研修、受入先での実習、実習のための予習復習、報告書の作成など）
教科書	なし
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	（1）グループワーク力、チームワーク力、（2）積極的に業務に取り組む姿勢を企業からの報告書により評価する（20%）。（3）知識を統合して実務的な業務を進める力を教員との事前・事後の面談および本人から提出された報告書によって評価する（80%）。成績はこれらを総合し、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 インターンシップ実施期間中については、受入先の企業あるいは公共機関等の担当者が達成度を伝達する。事前・事後については、担当教員が面談時にコメントする。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （10）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （10）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （80）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 情報化社会と情報倫理

英文科目名称： Information-oriented Society and Informational Eth

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
木村彰徳				
専門共通科目群		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	コンピュータやインターネットが社会に普及し浸透したことで、いったん公開された情報に関わる問題は世界規模で拡散し、法の力でさえも無力となることがある。そのため、「情報化社会」における情報倫理が重要になっている。本講義では、情報倫理の必要性や重要性、情報を守るコンピュータセキュリティ、コンピュータ犯罪につい解説し、複雑化する情報化社会で必要となる倫理観や情報を守るための技術を修得する。
授業計画	第１回　授業概要、インターネット犯罪 予習：インターネット犯罪についてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：インターネット犯罪についてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第２回　インターネット上のトラブル 予習：インターネット上のトラブルについてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：インターネット上のトラブルについてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第３回　インターネットの匿名性、オープン性、フリーの文化 予習：インターネットの匿名性、オープン性、フリーの文化についてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：インターネットの匿名性、オープン性、フリーの文化についてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第４回　架空請求、フィッシング、情報漏洩 予習：架空請求、フィッシング、情報漏洩についてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：架空請求、フィッシング、情報漏洩についてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第５回　第１回から第４回のまとめとレポート作成 予習：第１回から第４回の内容を教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。レポート作成のための資料を調べておく。 復習：今回作成したレポートの内容を教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第６回　マルウェア 予習：マルウェアについてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：マルウェアについてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第７回　情報セキュリティ：DDoS攻撃、無線LAN 予習：情報セキュリティについてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：情報セキュリティについてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第８回　PCのセキュリティ対策、インターネット、ネットワーク接続 予習：PCのセキュリティ対策についてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：PCのセキュリティ対策についてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第９回　インターネットの仕組み、ファイアウォール 予習：インターネットの仕組みについてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：インターネットの仕組みについてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１０回　第６回から第９回のまとめとレポート作成 予習：第６回から第９回の内容を教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。レポート作成のための資料を調べておく。 復習：今回作成したレポートの内容を教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１１回　暗号化技術 予習：暗号化技術についてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：暗号化技術についてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１２回　不正アクセス禁止法、プロバイダ責任制限法 予習：不正アクセス禁止法とプロバイダ責任制限法についてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：不正アクセス禁止法とプロバイダ責任制限法についてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１３回　著作権保護法 予習：著作権保護法についてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：著作権保護法についてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１４回　個人情報保護法 予習：個人情報保護法についてテキストやインターネット等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：個人情報保護法についてテキスト、インターネットやノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。

	第１５回　　第１１回から第１４回のまとめとレポート作成 予習：第１１回から第１４回の内容を教科書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。レポート作成のための資料を調べておく。 復習：今回作成したレポートの内容を教科書やノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 ◆アクティブラーニング◆ 双方向アンケート（レポート作成の実施と返却，３回）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報化社会と情報化社会が我々の生活に及ぼす影響・効果を理解し、技術者として必要な情報倫理とルールを自覚する能力を身に付ける。 （学修・教育目標1）【幅広い視野と技術者倫理の涵養】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	特になし
参考書	会田和弘　：「情報セキュリティ入門　　改訂版」、共立出版 梅本吉彦：「情報社会と情報倫理」、丸善
評価基準及び成績評価方法	１１回のレポート提出で評価し、６０点以上を合格とする。 全てのレポート提出が必須で、６０点に満たない場合はレポートの再提出を指示する。 この授業の到達目標は、情報倫理の重要性、情報を守る技術について理解できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　小テスト及びレポートによる理解度の確認及び解答による復習を行う。 ◎達成度評価 （100）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	火曜日２コマ目
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： 栽培

英文科目名称： Plant Cultivation

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義＋実習
担当教員				
栗田春奈				
専門教育科目（教職関係）		中学校教諭一種免許状（技術）		

授業概要	中学校技術・家庭科技術分野における学習指導要領について理解し、「栽培」の指導に必要な栽培の知識技術を習得する。講義とともに野菜を実際に栽培することを通じて、それらの種類及び品種、栽培や繁殖方法、栽培管理、収穫・貯蔵方法などを学ぶ。また栽培に必要となる環境条件を理解する。
授業計画	第1回　中学校技術・家庭科技術分野における学習指導要領と本講義の目的について 第2回　栽培用具と土づくりについて 主に動画による説明 第3回　農作物の分類と栽培の生育環境（土壌・気象）について 第4回　肥料の種類と施肥方法 第5回　各農作物の栽培方法 主に動画による説明 第6回　各農作物の栽培方法 主に動画による説明 第7回　各農作物の栽培方法 主に動画による説明 第8回　各農作物の栽培方法 主に動画による説明 第9回　農作物の生殖成長の特性 主に動画による説明 第10回　雑草管理と除草剤について 第11回　病害虫と防除、農薬 第12回　有機農業と食の安全、ＧＡＰ 第13回　収穫後の管理と土の再利用について イモ類（バレイショ）の収穫・調製、収穫調査 第14回　生物育成に関する技術と持続可能な社会の構築について 第15回　動物・水産生物の事例、新教材研究や関係機関との連携について 第16回　期末試験（レポート課題）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	中学校技術科の栽培・生物育成領域での授業実践ができる、最低限の作物栽培に関する知識を修得し、平行して栽培を実践しながら体験を通じて技術も習得する。 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	毎回、講義の進捗状況に合わせてプリントや資料を配付する。
参考書	必要に応じて適宜紹介する。
評価基準及び成績評価方法	講義時レポート（50%） 期末試験（レポート）（50%）
達成度の伝達及び達成度評価	レポートにコメントを付して返却する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成

資格情報	本科目は、中学校教員免許（技術）の取得に必要な科目である。
オフィスアワー	
備考	毎回、講義と栽培実習を概ね半々の時間配分で実施したい。しかし、屋外作業は天候や農作物の生育などの状況によっては必ずしも予定通りできない可能性があることをあらかじめ了解いただきたい。また、講義日の変更の際はあらかじめ予告すると共に、掲示などでも通知する。
履修登録条件	卒業要件単位には含まれない。

講義科目名称： 木材加工

英文科目名称： Wood Technology

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義＋実習
担当教員				
樋口元朗				
専門教育科目（教職関係）		中学校教諭一種免許状（技術）		

授業概要	木材および木材加工の基礎的な知識と技能を修得するために、木材および木質材料の性質、特徴、用途と、木材加工の基本的な工程と工具・機械を実践的・体験的に学習する。製作品の構想・設計・製図、けがき・切断、部品加工、組み立て・仕上げを習得するために、小型の木製品を製作する。
授業計画	第１回　木材加工の歴史、木材加工教育の変遷とその意義 木工作品例や伝統的な木工道具などを通して、木材加工の歴史と木材加工教育の変遷・意義を理解する 第２回　木材・木質材料の基礎知識 木材の種類と性質、木材の強度の異方性、水分と収縮の異方性、および合板、集成材など 第３回　木材の加工工程と加工法１：けがきと切断 けがき道具（さしがね・スコヤなど）、のこぎり（縦挽き・横挽き・あさり）など 第４回　木材の加工工程と加工法２：部品加工とかんな 削り量の調整、順目、逆目、かんな台の調整などの理解と習得 第５回　木材の加工工程と加工法３：木工道具、電動工具・木工機械 木工道具の手入れ、電動工具・木工機械の使用法と安全 第６回　木材の加工工程と加工法４：組み立て、仕上げ 釘接合とげんのうの使い方、ほぞ接合とのみの使い方、研磨布紙の種類と粒度とその使用方法 第７回　製図 キャビネット図、等角図、第三角法の理解と習得と、線の使い分け 第８回　作品製作（本立てなど）１ 製作品の構想・設計：発想法の理解、製作品の機能・構造の検討 第９回　作品製作（本立てなど）２ 製作品の製図および部品表または工程表の作成 第１０回　作品製作（本立てなど）３ 各部品のけがき 第１１回　作品製作（本立てなど）４ 各部品の切断 第１２回　作品製作（本立てなど）５ 部品加工（削り調整） 第１３回　作品製作（本立てなど）６ 組み立て、修正・仕上げ 第１４回　作品製作（本立てなど）７ 塗装下地仕上げ、塗装 第１５回　製作品の評価、評価表の作成またはプレゼンの作成 プレゼンを準備する。復習：講義実習内容を資料とノート、参考書で復習し、不明な点は質問し解決する。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、建築大工の実務経験及びものづくりマイスターとしての指導経験を活かし、木材加工の基礎知識について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	中学校技術・家庭科の技術分野の材料と加工に関する技術の内容を指導できるように、木材と木材加工法についての知識と技能を習得し、安全でかつ中学生に適したものづくりの指導法を理解する。 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	中学校技術・家庭用・技術分野教科書およびプリント
参考書	必要に応じて適宜紹介やプリントを配布する。
評価基準及び成績評価方法	授業での成果（小テスト、製図、工程表等、製作品、評価表等）を総合的に評価する。
達成度の伝達及び達成度評価	授業終了前に学習内容への関心・意欲または理解度、習得度等について記入させ、教員からのコメント記入後、次回の授業時に返却する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成

資格情報	本科目は、中学校教員免許（技術）の取得に必要な科目である。
オフィスアワー	授業日5コマ目
備考	毎回、講義やディスカッションを行いながら、実習を中心とした時間配分で実施する。
履修登録条件	卒業要件単位には含まれない。

講義科目名称： Webデザイン

英文科目名称： Web Design

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
三村耕平				
専門共通科目群		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	授業では、デザインの発想方法・自己の情報を効率よく個性的に発信するための色彩や表現方法の基礎を学びます。 Webコンテンツ制作のための画像処理、ドローイングのアプリを体験しホームページ制作の基礎を触れます。その体験を基に、個々のホームページ制作を行ないます。 ※授業計画および使用ソフトは、授業進捗により変更する場合があります。
授業計画	第１回　【体験実習】WEBデザインについて（各アプリの概略と体験）【講義】サイトとディレクトリの管理 予習・復習：学内LANおよび学生フォルダへのアクセスのためのIDとパスワードを準備 第２回　【講義】WEBデザイン制作のながれ／ホームページ制作に必要な準備（色彩計画-アイディア設計） 予習・復習：教科書（11-15p/32-35p）を読んでおく 第３回　【講義】HP制作の計画とデザイン（新規サイトの設計とサムネールの立案方法／講義と実習【体験実習】各自のホームページの計画とアイディアづくり→【課題１提出】 予習・復習：各自の作りたいホームページ計画の完成 第４回　【講義】Photoshop（1）ツール・機能の基礎【実習】デジカメ写真の加工、タイトルロゴの制作体験 予習・復習：体験版ソフトで予習と復習、教科書（172-194p）を読んでおく 第５回　【講義】illustrator（1）ツール・機能の基礎【実習】図形やシンボルの作成 予習・復習：Adobeの体験版ソフトで予習と復習 第６回　【講義】ホームページ基礎（1）Dreamweverのツールと機能【実習】マイサイトの設定とページの準備、文字入力 予習・復習：教科書（16-37p）を読んでおく 第７回　【講義】ホームページ基礎（2）文字入力と画像のレイアウト【実習】各自ホームページの表紙ページづくり1 予習・復習：教科書（38-63p）を読んでおく 第８回　【講義】ホームページ基礎（3）子ページとリンク、スタイルシート1【実習】子ページの準備と表紙からのリンク、CSS基礎 予習・復習：教科書（64-86p）を読んでおく 第９回　【講義】ホームページ基礎（4）スタイルシート2【体験実習】CSSで表紙のレイアウトをする 予習・復習：教科書（88-124p）を読んでおく 第１０回　【講義】ホームページ基礎（5）スタイルシート3【実習】CSSで表紙のレイアウトを調整する 予習・復習：教科書（126-155p）を読んでおく 第１１回　【講義】ホームページ基礎（6）スタイルシート4【実習】CSSで表紙のレイアウトを完成する 予習・復習：教科書（158-171p）を読んでおく 第１２回　【講義】ホームページ仕上げ（1）制作とサイト管理【実習】CSSでナビゲーションバーの作成 予習・復習：教科書（158-171p/220-240p）を読んでおく 第１３回　【講義】ホームページ仕上げ（2）画像やタイトルの仕上げ【実習】CSSでナビゲーションバーの作成 予習・復習：教科書（174-196）を復習 第１４回　【体験実習】ホームページの制作仕上げ→【課題２の提出】※各自のホームページの仕上げに専念する。 第１５回　予備日※14週までにホームページの完成できない場合 ◆アクティブ・ラーニング◆ 第1週～第3週はPCアプリへの初期体験や自身のHP作成計画などを通じた体験重視的な授業進行。 さらに13週全体を通じて、自らのHP作成アプリ操作とwebシュミュレーションで実践的なスキルを学べます。
実務経験に基づく知識の伝達	グラフィックデザインとWEBコンテンツのプロデューサーである担当教員は、38年の現場実務経験から、WEBコンテンツの制作への基本的な考え方と色彩計画などを講義し、、実社会におけるインターネット情報発信のための基礎的な手順と制作アプリケーションの基本操作の体験を体験学習できます。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報化社会の主力メディアとなったWebコンテンツ制作の対応の基礎、情報の表現方法・デザインの考え方を学びながらデジタルコンテンツの制作の基礎概論を学習します。また、Webコンテンツ制作関連のアプリケーションの基礎を体験します。 （教育目標3）自然科学の理解、 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	Dreamweaver CS5 with Fireworks CS5 for Windows & Macintosh（ゼロからのステップアップ!）（ラトルズ ¥2,280） ※単行本が絶版の場合は、Kindle版（電子書籍）でも対応ＯＫ。
参考書	Web配色事典 フルカラー編 改訂版（技術評論社　¥2,289 ）、速習Webデザイン Webデザイン基礎（技術評論社　¥2,280）、HTMLデザイン事典（翔泳社）
評価基準及び成績評価方法	課題１（ホームページの計画とアイディア）30点 課題２（学生各自のホームページ制作／表紙と子ページ）70点 上記課題の提出とその理解度によって評価する。

	（期末試験はありませんが各課題とも未提出者は０点で採点されます）合計で60点以上のものが単位取得となります。 【HP制作テーマ】自分のふるさと紹介/自己紹介/趣味・サークル紹介などの自由テーマで2ページ以上のHP構成。企画力・画面デザイン・HP制作技術が評価対象です。 【授業に持参するもの】USBメモリー、学内ネットワークログインのIDとパスワードは必ず持参のこと。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題．１は、翌週に評価を返却、授業内で総評を行います。 課題．２は、13回または14回に総評を行います。各自採点は翌週となり、そのまま成績評価に反映されます。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （100）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	授業終了後の時間
備考	毎回実習のある講義です。休まずに出席することが大切です。 教科書の予習復習が理解を促します。
履修登録条件	

講義科目名称： 電気磁気学Ｉ及び演習（補）

英文科目名称： Electromagnetism 1 & Exercises

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	４年次	３単位	選択	講義＋演習
担当教員				
土井達也				
機械・電気工学系専門科目				

授業概要	本科目は、電気電子工学分野の広範な諸現象に対する理論的な裏付けを与える最も重要な科目の一つである。本科目では、静電界（クーロンの法則、電界及び電位の定義、ガウスの法則、静電容量、等）、静磁界（磁界の定義、アンペアの法則、ビオ・サバールの法則、電磁力、ローレンツ力、インダクタンスの定義、 等）、電磁誘導（電磁誘導現象、ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電力、自己及び相互誘導現象、コイルの誘導起電力、等）に関する基本的な事項を理解 することを目標とする。電気磁気学の理解に必要な数学や物理学の基礎知識は授業中に随時復習をしながら進める。 基本的に授業はシラバスに沿って進める。教科書の内容は電磁気学全体を網羅しており、高度な内容も含んでいる。本授業では、基本的な内容を中心に学ぶ。 授業では、主に教科書の内容に即した詳細な説明を講義形式で行なう。その上で、授業内容の確認のための演習を行ない、自ら学ぶ習慣を身につけるとともに論理的な思考力を養っていく。さらに、計2回のレポートを行なって決められた期日までに提出することで、自主的に学ぶスキルを身に付ける。
授業計画	第１回　ガイダンス，電磁気学とは？ 授業では、最初に本科目の目的・修得すべき事項・評価方法・授業の進め方について説明する。次に、電磁気学の内容及び歴史について説明する。あらかじめ教科書第1章(1～3ページ)を読んで電磁気学の内容及び歴史について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第２回　電荷，電荷間に働く力，電荷に関するクーロンの法則，ベクトルの基礎 授業では、最初に電荷と電荷の電気的な性質について説明する。次に、電荷間に働く力及び電荷に関するクーロンの法則について説明する。また、ベクトルの基礎について説明する。あらかじめ教科書第2章(4～14ページ)を読んで電荷、電荷間に働く力、電荷に関するクーロンの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、ベクトルを用いた四則演算や内積演算，及びクーロンの法則に関する計算が確実にできるようにする。 第３回　電界の定義，点電荷のつくる電界 授業では、最初に電界の定義について説明する。次に、点電荷のつくる電界について説明する。あらかじめ教科書第3章(16～26ページ)を読んで電界の定義、点電荷のつくる電界について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、電界の定義と点電荷のつくる電界に関する計算が確実にできるようにする。 第４回　電気力線の性質，電界に関するガウスの法則 授業では、最初に電気力線の性質について説明する。次に、電界に関するガウスの法則について説明する。あらかじめ教科書第3章(35～57ページ)を読んで電気力線の性質、電界に関するガウスの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、電界に関するガウスの法則に関する計算が確実にできるようにする。 第５回　電位の定義，点電荷のつくる電位 授業では、最初に電位の定義について説明する。次に、点電荷のつくる電位について説明する。あらかじめ教科書第3章(27～34ページ)を読んで電位の定義、点電荷のつくる電位について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、電位の定義と点電荷のつくる電位に関する計算が確実にできるようにする。 第６回　静電界中に置かれた導体，コンデンサ，キャパシタンス 授業では、最初に静電界中に置かれた導体について説明する。次に、コンデンサとキャパシタンスについて説明する。あらかじめ教科書第4章(60～88ページ)を読んで静電界中に置かれた導体、コンデンサ、キャパシタンスについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、コンデンサのキャパシタンスに関する計算が確実にできるようにする。 第７回　基本的なコンデンサのキャパシタンスの導出、コンデンサに蓄えられるエネルギー 授業では、基本的なコンデンサのキャパシタンスの導出について説明する。また、コンデンサに蓄えられるエネルギーについて説明する。あらかじめ教科書第4章(60～88ページ)を読んで基本的なコンデンサのキャパシタンスの導出について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、コンデンサに蓄えられるエネルギーの計算と基本的なコンデンサのキャパシタンスの導出計算が確実にできるようにする。 第８回　静電界のまとめ 授業では、静電界で学んだことの復習と関連する演習を行なう。あらかじめ教科書第1～4章(1～88ページ)を読み返して未修得な部分をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、静電界に関するレポート課題に取り組み、授業で行なった演習を自力で確実に解けるようにする。 第９回　電流の定義，静磁界，アンペアの法則 授業では、最初に電流の定義について説明する。次に、静磁界とアンペアの法則について説明する。あらかじめ教科書第7,8章(136～193ページ)を読んで電流の定義、磁界の定義、アンペアの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、アンペアの法則に関する計算が確実にできるようにする。 第１０回　ビオ・サバールの法則 授業では、ビオ・サバールの法則について説明する。あらかじめ教科書第8章(172～177ページ)を読んでビオ・サバールの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、ビオ・サバールの法則に関する計算が確実にできるようにする。 第１１回　電流に働く力、ローレンツ力 授業では、最初に電流に働く力について説明する。次に、ローレンツ力について説明する。あらかじめ教科書第8章(212～222ページ)を読んで電流に働く力、ローレンツ力について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、電流に働く力及びローレンツ力に関する計算が確実にできるようにする。 第１２回　電磁誘導現象，ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電圧

	授業では、最初に電磁誘導現象について説明する。次に、ファラデーの電磁誘導の法則について説明する。さらに，速度誘起電圧について説明する。あらかじめ教科書第11章(313～323ページ)を読んで電磁誘導現象、ファラデーの電磁誘導の法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電圧に関する計算が確実にできるようにする。 第１３回　インダクタンス、自己誘導と自己インダクタンス、相互誘導と相互インダクタンス 授業では、最初にインダクタンスの定義について説明する。次に、自己誘導と自己インダクタンス、及び相互誘導と相互インダクタンスについて説明する。あらかじめ教科書第10章(280～310ページ)と第11章(327～343ページ)を読んでインダクタンス、自己誘導と自己インダクタンス、相互誘導と相互インダクタンスについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、インダクタンス、自己インダクタンス、相互インダクタンスに関する計算が確実にできるようにする。 第１４回　各種コイルのインダクタンスの計算法、空間に蓄えられる磁気的なエネルギー 授業では、最初に各種コイルのインダクタンスの計算法について説明する。次に、空間に蓄えられる磁気的なエネルギーについて説明する。あらかじめ教科書第10章(280～289ページ)を読んで各種コイルのインダクタンスの計算法、空間に蓄えられる磁気的なエネルギーについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、各種コイルのインダクタンスの計算法、空間に蓄えられる磁気的なエネルギーに関する計算が確実にできるようにする。 第１５回　静磁界と電磁誘導のまとめ 授業では、静磁界と電磁誘導で学んだことの復習と関連する演習を行なう。あらかじめ教科書第7,8,10,11章(136～223，280～344ページ)を読み返して未修得な部分をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、静磁界と電磁誘導に関するレポート課題に取り組み、授業で行なった演習を自力で確実に解けるようにする。 第16回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブラーニング◆ 「静電界」と「静磁界と電磁誘導」に関する2回の課題レポートを課し，自主学習を促す。提出されたレポートの内容に対して，内容の過不足や修正事項を教員が指摘して各学生に返却する。学生には，コメントに対する修正レポートの提出を求める。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	本科目は電気電子工学分野の広範な諸現象に対する理論的な裏付けを与える最重要な科目である。 (1)本科目は、電磁界に関する現象とその法則について、基本的な事項を修得する。（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 (2)電磁界の法則を用いた例題演習およびレポートを通じて、数学や物理学の基礎知識を用いて計算できる能力を修得する（教育目標6）【積極性と自己学習の習慣】。 授業時間：(1)90分×10回，(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	山田直平，桂井誠：「電気磁気学」(第3版改訂)，電気学会
参考書	[1]前野昌弘：「よくわかる電磁気学」，東京図書 [2]金原　他：「電磁気学」，実教出版
評価基準及び成績評価方法	(1)期末試験50%、(2)課題レポート(2回実施)50%として評価する。評価の合計に対し60%以上を合格とする。 電磁気学には広範な内容が含まれるが、本科目では電磁界に関する現象とその法則について、基本的な事項を修得する必要がある。この授業を通じて到達 すべき目標は、静電界（クーロンの法則、電界及び電位の定義、ガウスの法則、静電容量）、静磁界（磁界の定義、アンペアの法則、ビオ・サバールの法則、電 磁力、ローレンツ力、インダクタンスの定義）、電磁誘導（電磁誘導現象、ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電力、自己及び相互誘導現象、コイルの誘導 起電力）に関して、法則の概念や物理的意味を理解できること、及び法則を用いた計算ができることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 試験，レポート，小テスト等は採点して返却する。試験は解答例を示す。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (70) ③ 自然科学の理解 (30) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	月曜日4コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気磁気学Ⅱ（補）

英文科目名称： Electromagnetism 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	４年次	２単位	選択	講義
担当教員				
土信田豊				
機械・電気工学系専門科目				

授業概要	電磁気学は、電気電子工学分野の広範な諸現象に対する理論的な裏付けを与える最も重要な科目の一つである。本科目では、真空中の静電界を中心に､荷電粒子による電界、クーロンの法則、ガウスの法則、導体、コンデンサ、そして誘電体、分極、コンデンサと静電界の基礎的な事象を前半で学ぶ。後半は、動いている電荷間の相互作用から磁界という概念が導入されることを踏まえ、真空中の静磁界を中心に、電流による磁界、アンペアの法則、ビオ・サバールの法則、磁束、インダクタンス、電磁誘導、そして磁性体、磁化と静磁界の基礎的な事象を後半で学ぶ。これらにより電磁気学の基礎を理解することを目標とする。講義は、理解に必要な数学や物理学の基礎知識は授業中に随時復習をしながら進める。また、授業中に行う演習やレポートの課題に取り組むことにより、自ら学ぶ習慣を身につけるとともに論理的な思考力を養っていく。
授業計画	第１回　電磁気学について、ベクトル解析 内容：静電界と静磁界について、本科目の概要を理解すること、静電界で必要となるベクトル、スカラー、内積など数学の理解を深めることを目的として行う。 予習：電磁気学Ⅰの履修者は、その内容の復習、および２点の作るベクトル、ベクトルの演算、ベクトルの大きさ（スカラー）、内積などが計算できるように、教養科目の数学を復習する。 復習：演習問題のベクトルの計算を繰り返し行い、できるようにする。 第２回　電荷、電荷間に働く力、クーロンの法則 内容：帯電現象から電荷を理解し、点電荷同士に働く力が距離の２乗に反比例し、クーロンの法則で表されることを理解することを目的とする。 予習：教科書の第２章の帯電現象、電荷、クーロンの法則を予習し、分かること、分からないことを整理する。 復習：演習問題の計算の復習を通して、クーロンの法則、その使い方を理解する。 第３回　電界、電気力線 内容：電界を理解し、点電荷の作る電界、複数の点電荷による重ね合わせ、電気力線について理解することを目的とする。 予習：教科書の第３章の電界の定義、点電界にある電界による電界、電気力線について予習をし、分かること、分からないことを整理する。 復習：演習問題の計算の復習を通して、電界、電気力線の理解を定着する。 第４回　電界に関するガウスの法則 内容：電気力線の性質とクーロンの法則から導かれるガウスの法則を理解し、その法則を用いて、帯電した電荷が作る電界を求めることができるようになることを目的とする。 予習：教科書の第３章の電気力線、ガウスの定理について予習をし、分かること、分からないことを整理する。 復習：演習問題の計算の復習を通して、ガウスの法則の物理的意味を説明できるようにし、実際に活用して、電界を計算できるように理解を定着する。 第５回　電位 内容：電界中で電荷を動かすときに要する仕事、エネルギーの保存則から導かれる電位の定義、電位差、等電位面について理解し、ガウスの法則を用いて電位が算出できるようになることを目的とする。 予習：教科書の第３、４章の電荷を動かすのに要する仕事、電位、等電位面について予習をし、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、電荷の要する仕事、電位を理解し、ガウスの法則を用いて電位を計算できるように理解を定着する。 第６回　導体、コンデンサ 内容：導体の性質、導体に帯電した電荷の作る電界、電位、導体系に蓄えられる電荷と電位差、コンデンサとしての静電容量、コンデンサに蓄えられるエネルギーについて理解することを目的とする。 予習：教科書の第４章について、導体系の帯電、電荷および電位分布の一意性と重ね合わせの原理、導体間の電位と電荷、静電容量について予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、導体間の静電容量が計算できるように理解を定着する。 第７回　誘電体、分極、コンデンサ 内容：静電界下での誘電体の誘電分極現象を理解し、分極電荷により誘電体中の電界が増加し、コンデンサに誘電体を詰めると、誘電体がコンデンサに引き込まれ、静電容量が誘電体の比誘電率に比例して増加することを理解することを目的とする。 予習：教科書の第５章の誘電体、分極、誘電体のある電界、コンデンサについて予習をし、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、誘電体中の電界、誘電体を詰めたコンデンサの静電容量、誘電体に蓄えられるエネルギー、誘電体に働く力が計算できるように理解を定着する。 第８回　静電界のまとめと中間試験 内容：課題レポートの解説を通して、第１回から第７回までの内容のまとめを行い、中間試験を行う。 予習：試験範囲の教科書およびノート、各回での演習問題、課題レポートを見直し、重要事項をノートにまとめ、不明な問題に取り組む。 復習：解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、静電界の理解を確実にする。 第９回　静磁界 内容：磁界と電流は、電界と電荷の類似性から導入することが多いが、磁界中を電荷が動くことにより発生する力について、動いている電荷と他に動いている電荷との間の相互作用から求め、電流がつくる磁界の概念が必然的に導かれることを理解することを目的とする。 予習：教科書の第７章の電流、第８章の磁気現象、電流の作る磁界について予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：講義での磁界の概念の導出をトレースして、磁界の概念が必然的に導かれることを確認し、その理解を定着する。 第１０回　アンペアの法則 内容：電流が作る磁界、アンペアの法則を理解し、無限長の電流、ソレノイドコイルなど様々な事象に合わせて真空

	中の静磁界（磁束密度）が計算できることを目的とする。 予習：教科書の第７章の電流、電流の作る磁界、アンペアの周回積分の法則について予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、電流が作る磁界についてアンペアの法則を用いて磁界の計算ができるように理解を定着する。 第１１回　ビオ・サバールの法則 内容：ビオ・サバールの法則を理解し、円形コイルの軸上、有限長ソレノイドコイルの様々な事象に合わせて真空中の静磁界（磁束密度）が計算できることを目的とする。 予習：教科書の第８章のビオ・サバールの法則、それの計算例を予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、ビオ・サバールの法則を用いて、真空中の静磁界（磁束密度）が計算できるように理解を定着する。 第１２回　磁界中に働く力、電流間に働く力 内容：ローレンツ力により、磁界中を運動する電荷に働く力、磁界中に電流に働く力、電流間に働く力を理解することを目的とする。 予習：教科書の第８章のローレンツ力、移動する電荷に働く力、電流に働く力、電流間に働く力について予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、ローレンツ力、それぞれの事象で発生する力について理解を定着する。 第１３回　鎖交磁束とインダクタンス、コイルに蓄えられるエネルギー 内容：真空中の磁束、鎖交磁束、自己インダクタンス、コイルに蓄えられるエネルギーについて理解し、アンペアの法則、ビオサバールの法則などで、ソレノイドコイルのなどの事象に関して磁束密度を求め、計算できるようにすることを目的とする。 予習：教科書の第８章、第１０章の磁束、鎖交磁束、自己インダクタンス、コイルに蓄えられるエネルギーについて予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、磁束と鎖交磁束の違い、自己インダクタンス、コイルに蓄えられるエネルギーの理解を定着する。 第１４回　電磁誘導 内容：電磁誘導の法則を理解し、鎖交磁束の変化による起電力が発生について、磁束の空間的変化のある場合と、磁束の時間的変化がある場合について分けて、電磁誘導を理解することを目的とする。 予習：教科書の第１２章の電磁誘導の法則、導体の運動による起電力、導体の運動と磁束の時間的変化の張る場合についての起電力について予習し、分かることと、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、電磁誘導の法則の理解を定着する。 第１５回　磁性体、磁化 内容：静磁界下での磁性体が磁化する磁気誘導現象を理解し、磁化により磁性体中の磁束密度が増加し、コイル内に磁性体を詰めると、インダクタンスが磁性体の比透磁率に比例して増加することを理解することを目的とする。 予習：教科書の第９章の磁性体、磁化、磁性体のある磁界、磁束密度について予習をし、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、磁性体がある場合のアンペアの法則と磁界、磁束密度、それらから鎖交磁束、インダクタンスを計算できるように理解を定着する。 第１６回　期末試験 内容：第９回から第１５回の静磁界について試験を行う。 予習：試験範囲の教科書およびノート、各回での演習問題、課題レポートを見直し、重要事項をノートにまとめ、不明な問題に取り組む。 復習：試験後解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)電気電子工学の基礎となる電磁界に関する現象と法則を学ぶ。 (学習教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題を通じて，電磁界に関する現象と法則を理解する。 (学習教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	電気磁気学(第3版改訂) 山田直平，桂井誠電気学会
参考書	[1]前野昌弘：「よくわかる電磁気学」、東京図書 [2]金原　他：「電磁気学」、実教出版 [3]山田　他：電気磁気学問題演習詳解、電気学会
評価基準及び成績評価方法	試験（課題レポート提出者に対して２回実施）50%、課題レポート（２回実施）50%として、その合計に対して60%以上を合格とする。 本授業を通して、到達すべきポイントを理解すれば、（i）電磁気に関する現象を理解できる、（ii）最も基礎的な法則を理解できる、（iii）電磁気学に関する電磁気学に関する基礎知識（単位、数学、など）を理解できる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 試験，レポートは採点して返却する。レポート、1回目の試験は解答例を説明する。最終評価は掲示する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (50) ③ 自然科学の理解 (30) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (20) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	火の５コマ、月・火の昼休み
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 熱工学Ⅰ

英文科目名称： Thermal Engineering 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
松下政裕				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	熱工学は、熱に関するすべての現象を取り扱い、温度が一様な平衡状態として扱う「熱力学」と、温度の空間的分布、時間的変化を扱う「伝熱工学」に大別される。熱工学Ⅰでは、熱力学の基礎部分の講義を行う。熱力学第一法則、理想気体の状態変化、熱力学第二法則など熱力学の基本を理解し、熱と仕事に関する初歩的な計算が行なえるようになることを目標とする。
授業計画	第１回　ガイダンス　熱工学とは 講義では、熱工学の概要を説明する。あらかじめ熱工学について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。講義後、復習して疑問点を解決し、熱工学の概要を説明できるようにする。 第２回　熱力学の基本概念 講義では、熱力学の基本概念を説明する。あらかじめ熱力学について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。講義後、復習して疑問点を解決し、熱力学の基本概念を説明できるようにする。 第３回　熱力学の量と単位 講義では、熱力学の量と単位に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ熱力学の量と単位について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、熱力学の量と単位に関する計算が確実にできるようにする。 第４回　熱と仕事 講義では、熱と仕事に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ熱と仕事について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、熱と仕事に関する計算が確実にできるようにする。 第５回　熱力学第１法則 講義では、熱力学第一法則に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ熱力学第一法則について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、熱力学第一法則に関する計算が確実にできるようにする。 第６回　理想気体 講義では、理想気体に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ理想気体について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、理想気体に関する計算が確実にできるようにする。 第７回　理想気体の等温過程、等圧過程 講義では、等温過程と等圧過程に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ等温過程と等圧過程について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、等温過程と等圧過程に関する計算が確実にできるようにする。 第８回　理想気体の等積過程、可逆断熱過程 講義では、等積過程と可逆断熱過程に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ等積過程と可逆断熱過程について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、等積過程と可逆断熱過程に関する計算が確実にできるようにする。 第９回　中間試験と解説 中間試験に備え、試験範囲のプリントやノート、演習を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、試験問題に関する解説を行う。講義後、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 第１０回　熱力学第二法則 講義では、熱力学第二法則に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ熱力学第二法則について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、熱力学第二法則に関する計算が確実にできるようにする。 第１１回　熱機関 講義では、熱機関に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ熱機関について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、熱機関に関する計算が確実にできるようにする。 第１２回　カルノーサイクル 講義では、カルノーサイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめカルノーサイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、カルノーサイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第１３回　カルノーの定理 講義では、カルノーの定理に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめカルノーの定理について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、カルノーの定理に関する計算が確実にできるようにする。 第１４回　エントロピー 講義では、エントロピーに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめエントロピーについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、エントロピーに関する計算が確実にできるようにする。 第１５回　動力サイクルのまとめと復習 講義では、熱工学の14回の講義の内容の復習を説明する。あらかじめこれまでの講義の内容を復習し、重要な点や不明な点をノートにまとめること。講義後、復習して疑問点を解決し、熱工学を理解できるようにする。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲のプリントやノート、演習を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題についてプリントやノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブラーニング◆ 課題解決型学習：講義の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、航空宇宙技術研究所における冷却技術の研究の実務経験を活かし、熱工学の基礎知識について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)熱と仕事に関する基礎知識を修得し、熱力学第一法則、理想気体の状態変化、熱力学第二法則に関する計算を行う能力を身につける。 (学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】

	(2)自主的、継続的に学習できる能力を身につける。 (学修・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)1170分＝90分×13回、(2)180分＝90分×2回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	プリントを配布する。自分で「熱力学」の本を探して購入する。
参考書	「熱力学　JSMEテキストシリーズ」　日本機械学会　丸善出版、「熱力学のきほんのき」小山敏行　森北出版、「図説　基礎熱力学」オーム社、「熱力学」門出政則　朝倉書店、「熱力学　事例でわかる考え方と使い方」実教出版、「Thermodynamics an engineering approach」　Yunus A Cengel　McGrawHill　など
評価基準及び成績評価方法	成績は、(1)熱と仕事に関する基礎知識を修得し、熱力学第一法則、理想気体の状態変化、熱力学第二法則に関する計算を行う能力を中間試験と期末試験で評価し、試験の平均点が60点以上を合格とする。 この講義を通じて到達すべき目標は、(a)熱と仕事に関する定義・定理を用いて必要な諸量を計算することができること、(b)熱力学の第一法則の計算をすることができること、(c)理想気体の状態変化の計算ができること、(d)熱力学の第二法則の計算ができることである。中間試験の範囲は(a),(b)である。期末試験の範囲は(c),(d)である。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 中間試験、期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	月曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 熱工学Ⅱ

英文科目名称： Thermal Engineering 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
松下政裕				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	熱工学は、熱に関するすべての現象を取り扱い、温度が一様な平衡状態として扱う「熱力学」と、温度の空間的分布、時間的変化を扱う「伝熱工学」に大別される。熱工学Ⅱでは、熱力学の基礎部分と伝熱工学の基礎部分について講義を行う。熱力学の部分では、基本的な内容を理解し、動力サイクルの初歩的な計算が行なえるようになることを目標とする。伝熱工学の部分では、伝熱の基本三形態を理解し、定常一次元の伝熱計算が行るようになることを目標とする。
授業計画	第１回　ガイダンス　熱工学Ｉの復習 講義では、熱工Ｉの復習内容を説明する。あらかじめ熱工Ｉの講義内容プリントを読み直して、重要な点や不明な点をノートにまとめること。講義後、復習して疑問点を解決し、熱工Ｉの問題に取り組み、すべて計算できるようにする。 第２回　第一法則と第二法則 講義では、熱力学第一法則と熱力学第二法則に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ熱力学第一法則と熱力学第二法則について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、熱力学第一法則と熱力学第二法則に関する計算が確実にできるようにする。 第３回　開いた系 講義では、開いた系に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ開いた系について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、開いた系に関する計算が確実にできるようにする。 第４回　定常流れ過程 講義では、定常流れ過程に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ定常流れ過程について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、定常流れ過程に関する計算が確実にできるようにする。 第５回　熱機関と熱効率 講義では、熱機関と熱効率に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ熱機関と熱効率について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、熱機関と熱効率に関する計算が確実にできるようにする。 第６回　動力サイクル：ガスサイクル 講義では、動力サイクルのガスサイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ動力サイクルのガスサイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、動力サイクルのガスサイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第７回　オットーサイクル 講義では、オットーサイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめオットーサイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、オットーサイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第８回　ブレイトンサイクル 講義では、ブレイトンサイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめブレイトンサイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、ブレイトンサイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第９回　中間試験と解説 中間試験に備え、試験範囲のプリントやノート、演習を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、試験問題に関する解説を行う。講義後、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 第１０回　伝熱工学とは 講義では、伝熱工学の概要を説明する。あらかじめ伝熱工学について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。講義後、復習して疑問点を解決し、伝熱工学の概要を説明できるようにする。 第１１回　伝導伝熱 講義では、伝導伝熱に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ伝導伝熱について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、伝導伝熱に関する計算が確実にできるようにする。 第１２回　対流熱伝達 講義では、対流熱伝達に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ対流熱伝達について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、対流熱伝達に関する計算が確実にできるようにする。 第１３回　輻射伝熱 講義では、輻射伝熱に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ輻射伝熱について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、輻射伝熱に関する計算が確実にできるようにする。 第１４回　熱伝導方程式の数値解法 講義では、熱伝導方程式の数値解法に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ熱伝導方程式の数値解法について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、熱伝導方程式の数値解法に関する計算が確実にできるようにする。 第１５回　伝熱工学の復習とまとめ 講義では、伝熱工学の5回の講義の内容の復習を説明する。あらかじめこれまでの講義の内容を復習し、重要な点や不明な点をノートにまとめること。講義後、復習して疑問点を解決し、伝熱工学を理解できるようにする。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲のプリントやノート、演習を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題についてプリントやノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブラーニング◆ 課題解決型学習：講義の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、航空宇宙技術研究所におけるタービン冷却の研究の実務経験を活かし、伝熱工学の基礎知識について講義する。

学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)熱と仕事に関する基礎知識を修得し、動力サイクルの初歩的な計算を行う能力を身につける。 (学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】 (2)伝熱の基本三形態を理解し、定常一次元の伝熱計算を行う能力を身につける。 (学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】 (3)自主的、継続的に学習できる能力を身につける。 (学修・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)630分＝90分×7回、(2)540分＝90分×6回、(3)180分＝90分×2回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	プリントを配布する。自分で熱力学と伝熱工学の本を探して購入する。
参考書	「熱力学　JSMEテキストシリーズ」　日本機械学会　丸善出版株式会社、など。 「伝熱工学　JSMEテキストシリーズ」日本機械学会　丸善出版株式会社、「伝熱工学」庄司正弘　東京大学出版、「Heat Transfer」Holman McGrawHill、 など。
評価基準及び成績評価方法	成績は、(1)熱と仕事に関する基礎知識に関しては中間試験で、(2)伝熱の基本三形態を理解し定常一次元の伝熱計算を行う能力に関しては期末試験で評価する。試験の平均点が60点以上を合格とする。 この講義を通じて到達すべき目標は、(a)熱力学第一法則、第二法則を用いて必要な諸量を計算することができること、(b)動力サイクルの計算をすることができること、(c)伝熱の基本三形態の説明ができること、(d)定常一次元の伝熱計算ができることである。中間試験の範囲は(a),(b)である。期末試験の範囲は(c),(d)である。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 中間試験、期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	熱工学Ⅰの単位を取得していること。
オフィスアワー	月曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 熱機械

英文科目名称： Mechanical

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
松下政裕				
機械分野専門科目		高等学校教諭専修免許状(工業)		

授業概要	熱工学Ⅰ・Ⅱに引き続き、熱工学の応用分野である熱機関について、内燃機関、蒸気原動機などの形態および基本構造、作動、機能、性能などを学ぶ。蒸気サイクル、ガスサイクルの様々なサイクルの原理を理解し、初歩的な計算が行なえるようになることを目標とする。
授業計画	第1回　ガイダンス　熱機関の概要 講義では、熱工Ⅰ、熱工Ⅱの復習内容を説明する。あらかじめ熱工Ⅰ、熱工Ⅱの講義内容プリントを読み直して、重要な点や不明な点をノートにまとめること。講義後、復習して疑問点を解決し、熱工Ⅰ、熱工Ⅱの問題に取り組み、すべて計算できるようにする。 第2回　相変化 講義では、相変化に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ相変化について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、相変化に関する計算が確実にできるようにする。 第3回　蒸気表 講義では、蒸気表に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ蒸気表について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、蒸気表に関する計算が確実にできるようにする。 第4回　湿り蒸気と渇き度 講義では、湿り蒸気と渇き度に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ湿り蒸気と渇き度について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、湿り蒸気と渇き度に関する計算が確実にできるようにする。 第5回　蒸気動力サイクル 講義では、蒸気動力サイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ蒸気動力サイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、蒸気動力サイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第6回　ランキンサイクル 講義では、ランキンサイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめランキンサイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、ランキンサイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第7回　再熱ランキンサイクル 講義では、再熱ランキンサイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ再熱ランキンサイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、再熱ランキンサイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第8回　中間試験と解説 中間試験に備え、試験範囲のプリントやノート、演習を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、試験問題に関する解説を行う。講義後、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 第9回　オットーサイクル 講義では、オットーサイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめオットーサイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、オットーサイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第10回　ディーゼルサイクル 講義では、ディーゼルサイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめディーゼルサイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、ディーゼルサイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第11回　サバテサイクル 講義では、サバテサイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめサバテサイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、サバテサイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第12回　ブレイトンサイクル 講義では、ブレイトンサイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめブレイトンサイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、ブレイトンサイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第13回　ブレイトン再生サイクル 講義では、ブレイトン再生サイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめブレイトン再生サイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、ブレイトン再生サイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第14回　ジェット推進サイクル 講義では、ジェット推進サイクルに関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめジェット推進サイクルについて、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、ジェット推進サイクルに関する計算が確実にできるようにする。 第15回　化学反応と燃焼 講義では、化学反応と燃焼に関する説明をした後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ化学反応について、ノートに整理しておくこと。講義後、演習課題で、化学反応に関する計算が確実にできるようにする。 第16回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲のプリントやノート、演習を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題についてプリントやノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブラーニング◆ 課題解決型学習：講義の大部分

実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、航空宇宙技術研究所における航空エンジン関連の研究の実務経験を活かし、熱機関の基礎知識について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)動力サイクルの初歩的な計算を行う能力を身につける。 (学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】 (2)自主的、継続的に学習できる能力を身につける。 (学修・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)1170分＝90分×13回、(2)180分＝90分×2回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	プリントを配布する。自分で熱力学と伝熱工学の本を探して購入する。
参考書	「熱力学　JSMEテキストシリーズ」　日本機械学会　丸善出版、「熱力学のきほんのき」小山敏行　森北出版、「熱力学」門出政則　朝倉書店、「熱力学　事例でわかる考え方と使い方」実教出版、「Thermodynamics an engineering approach」　Yunus A Cengel　McGrawHill　など
評価基準及び成績評価方法	成績は、(1)動力サイクルの初歩的な計算を行う能力を中間試験と期末試験で評価し、試験の平均点が60点以上を合格とする。 この講義を通じて到達すべき目標は、(a)相変化について蒸気表を使用した計算をすることができること、(b)蒸気動力サイクルの計算をすることができること、(c)ガス動力サイクルの計算をすることができることである。中間試験の範囲は(a),(b)である。期末試験の範囲は(c)である。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 中間試験、期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	熱工学Ⅰ、熱工学Ⅱの単位を取得していること。
オフィスアワー	月曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 太陽エネルギー

英文科目名称： Solar Energy

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
安藤康高				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	太陽エネルギーは、風力と共に近年著しい実用化が進められている再生可能エネルギーであり、更なる有効利用が期待されている。また、太陽エネルギーの利用形態は、太陽電池のような太陽光を利用するものから温水器など太陽熱を利用するものまで多岐に渡っており、より効率の高い方式の開発も待たれる。本講義では、太陽エネルギー利用技術に携わる技術者を目指すものを対象として、太陽エネルギーの特徴を説明すると共に、太陽エネルギー利用機器の原理、特徴、開発の経緯などについても紹介する。	
授業計画	第１回	環境問題と太陽エネルギー 授業では、環境問題に対する世界各国の取り組みと解決策としての太陽エネルギー有効性について説明する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第２回	太陽に関する基礎知識（太陽の構造、核融合反応、恒星の変遷） 授業では、太陽の構造、太陽内部での核融合反応について説明するとともに、恒星の誕生から終焉までの変化についても説明する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第３回	太陽がもたらす自然現象（太陽風、オーロラ） 授業では、太陽風やオーロラなど太陽がもたらす自然現象について説明する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第４回	環境問題と太陽エネルギー 授業では、環境問題に対する世界各国の取り組みと解決策としての太陽エネルギー有効性について説明する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第５回	気象Ⅰ 太陽エネルギーを利用する上で必要な気象に関する知識を2回にわたり取得する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第６回	気象Ⅱ 太陽エネルギーを利用する上で必要な気象に関する知識を2回にわたり取得する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第７回	太陽電池開発の歴史Ⅰ（黎明期～1980年代前半） 授業では、黎明期から1980年代前半までの、公共施設向けに開発された太陽電池の歴史について説明する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第８回	太陽電池開発の歴史Ⅱ（1980年代後半～現在） 授業では、1980年代後半以降の、主にパーソナルユース向けに開発された太陽電池の歴史について説明する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第９回	中間演習及び解説 授業では、第1回から第8回までの内容から特に重要と思われるものを、演習形式で解説する。各自ノートを再読し、新たに不明な点や重要と思われる点があれば、ノートに追記しておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第１０回	各種太陽電池の特徴及び製造法Ⅰ 授業では、現在実用化されているSi系太陽電池及びCIGS系太陽電池について、それぞれの特徴の他、製造法についても説明する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第１１回	各種太陽電池の特徴及び製造法Ⅱ 授業では、実用化されているがコストの関係上人工衛星など特殊な環境下でのみ利用されているGaAs系太陽電池や、まだ研究段階もしくは実用化されて間もない色素増感太陽電池、有機太陽電池、ペロブスカイト太陽電池などについて説明する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第１２回	太陽熱利用技術Ⅰ（給湯システム） 授業では、給湯システム（太陽熱温水器）の開発の歴史について説明する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。
	第１３回	太陽熱利用技術Ⅱ（蓄熱技術）

	授業では、日没後も給湯システム（太陽熱温水器）の稼働を可能にした蓄熱技術について説明する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１４回　太陽熱利用技術Ⅱ（ヒートポンプ） 授業では、ヒートポンプの原理を説明し、太陽熱の他、自然界に存在する様々な熱源を利用したエネルギー利用技術について説明する。関係資料はあらかじめ教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１５回　まとめと期末演習 これまでの講義のうち重要と思われるものを演習形式で解説する。演習後は、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 第１６回　期末試験 第１回～第１５回までの講義内容を出題範囲とする定期試験を受験する。
実務経験に基づく知識の伝達	メーカーの研究者として従事した表面処理技術（主にCVD、プラズマ溶射）や、JICA短期専門家として複数年に渡りケニアで開発に取り組んだプラズマ溶射技術に関する知識に基づき、太陽電池製造プロセス等を詳細にかつ分かりやすく受講者に伝達する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）環境問題に真摯に向き合うことのできる技術者を育てるため、太陽エネルギー利用技術の習得を通じて、現代社会を取り巻く環境について学習する。（2）取得した知識をもとに、各講義後半10分は例題演習を行い、課題に応用する能力を身につける。（3）講義内容に関する演習問題を出題し、講義内容の再確認ならびにノートの整理を行う。（4）定期試験。 講義時間：（1）1040分＝80分×13回、（2）130分＝10分×13回、（3）90分＝90分×2回(学習・教育目標4) ★予習復習の時間を追加してください。下記は講義科目の標準時間です。※編集後、当行を削除下さい 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	教育用サーバーに講義資料をアップロードする。
参考書	大和田善久　著：「プロが教える　太陽電池の全てがわかる本」，ナツメ社 日本太陽エネルギー学会（編）：「太陽エネルギー利用技術 」，オーム社
評価基準及び成績評価方法	成績は、例題演習（10%）、中間演習（20%）、期末演習（70%）の総合評価。60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 各講義の後半10分に行う演習問題を行い、水準に満たない者には、演習問題に関連したレポートの提出を求める形式で行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野の修得と技術者倫理の修得 （　）② コミュニケーション能力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成 （20）⑥ 積極性と自己学習の習慣 ★達成度評価について、下記(新規項目)を修正し、上記(旧項目)を削除してください。※編集後、当行を削除下さい ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	木曜日3コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： バイオエネルギー

英文科目名称： Bioenergy

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
出井努				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	バイオエネルギー（バイオマスエネルギー）は、生物資源を利用して得られるエネルギーの総称である。国土の３分の２を森林が占める日本に暮らす私たちにとって、最も身近な自然エネルギーの一つであるといえる。 当科目では、バイオマスの定義・長所・課題、バイオマスの種類、その利用可能量の求め方、エネルギー変換の原理について講義を行う。
授業計画	第１回　ガイダンス 内容：講義の概要について説明する。「バイオマス」の定義および利用技術の概要について説明する。予習：第1回目の授業なので予習はない。復習：授業後、重要な点や疑問点を整理すること。 第２回　環境問題とカーボンニュートラル 内容：環境問題とカーボンニュートラルについて説明を行う。予習：環境問題についてノートに整理する。復習：環境問題およびカーボンニュートラルに関するレポート課題。 第３回　バイオマス資源および利用技術の分類 内容：バイオマス資源と利用技術に関して説明する。演習問題。予習：バイオマス資源および利用技術について、ノートに整理しておくこと。復習：バイオマス資源と利用技術に関する例題。 第４回　バイオマス資源 (1)木質バイオマス/エネルギー作物 内容：木質バイオマス、エネルギー作物に関して説明を行う。演習問題。予習：木質バイオマス、エネルギー作物についてノートに整理しておくこと。復習：木質バイオマスとエネルギー作物に関する例題。 第５回　バイオマス資源 (2) 農業系/生活系バイオマス 内容：農業系バイオマス、生活系バイオマスに関して説明を行う。演習問題。予習：農業系バイオマス、生活系バイオマスについてノートに整理しておくこと。復習：農業系バイオマス、生活系バイオマスに関する例題。 第６回　バイオマスエネルギー変換(1) 直接燃焼 内容：バイオマスの直接燃焼利用に関して説明。演習問題。予習：バイオマスの直接燃焼利用についてノートに整理しておくこと。復習：バイオマスの直接燃焼利用に関する例題。 第７回　バイオマスエネルギー変換(2) 熱分解 内容：バイオマスの熱分解に関して説明。演習問題。予習：バイオマスの熱分解についてノートに整理しておくこと。復習：バイオマスの熱分解に関する例題。 第８回　バイオマスエネルギー変換(3) ガス化の原理 内容：ガス化の原理に関して説明。開発途上国での実務経験を活かし、実用事例を紹介する。演習問題。予習：ガス化の原理についてノートに整理しておくこと。復習：ガス化の原理に関する例題。 第９回　バイオマスエネルギー変換(4) ガス化の応用 内容：バイオマスから発生した混合ガスの利用法に関して説明。開発途上国での実務経験を活かし、実用事例を紹介する。予習：混合ガスの利用法についてノートに整理しておくこと。復習：混合ガスの利用法に関する例題。 第１０回　バイオマスエネルギー変換(5) 好気性・嫌気性発酵 内容：好気性発酵、嫌気性発酵に関して説明。開発途上国での実務経験を活かし、実用事例を紹介する。演習問題。予習：好気性発酵と嫌気性発酵についてノートに整理しておくこと。復習：好気性発酵と嫌気性発酵に関する例題。 第１１回　バイオマス燃料(1) バイオディーゼル 内容：バイオディーゼルに関して説明。開発途上国での実務経験を活かし、実用事例を紹介する。演習問題。予習：バイオディーゼルについてノートに整理しておくこと。復習：バイオディーゼルに関する例題。 第１２回　バイオマス燃料(2) バイオエタノール 内容：バイオエタノールに関して説明。開発途上国での実務経験を活かし、実用事例を紹介する。演習問題。予習：バイオエタノールについてノートに整理しておくこと。復習：バイオエタノールに関する例題。 第１３回　バイオマテリアル 内容：バイオマテリアルに関して説明。演習問題。予習：バイオマテリアルについてノートに整理しておくこと。復習：バイオマテリアルに関する例題。 第１４回　バイオマス新技術 内容：バイオマス新技術に関して説明。演習問題。予習：バイオマス新技術についてノートに整理しておくこと。復習：バイオマス新技術に関する例題。 第１５回　授業のまとめ 内容：第１回から第14回の講義についてのまとめ。期末試験予習：期末試験に備え試験範囲のプリントやノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。復習：授業や演習問題で理解できていなかった項目を確認し、理解を確実にする。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の授業資料やノート、演習、レポート等を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について授業資料やノートで確認し、再度問題に取り組み理解を確実にする。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 授業中に取り組んだ演習を翌週までに添削して返却する。授業の半数程度。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、JICA(国際協力機構)等が実施したバイオマスに関連する下のプロジェクトにおいて専門家として従事した実務経験を活かし、バイオガス、バイオマスガス化、廃棄物発電、バイオ燃料等の基礎知識について具体的な事例を用いて講義する。 ・再生可能エネルギーによる地方電化モデル構築プロジェクト（ケニア:JICA） ・バイオガス技術普及支援計画専門家派遣（キルギス:JICA） ・地方電化マスタープラン（ラオス:JICA）

	・再生可能エネルギー国家M/P策定プロジェクト（エルサルバドル:JICA） ・ケニアナッツ社におけるバイオマスガス化発電（ケニア：民間）
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)自然エネルギーの重要な一部門を占めるバイオエネルギー（バイオマスエネルギー）に関する基礎知識を修得し(教育目標3)【自然科学の理解】，その長所および課題、そしてエネルギー変換の原理について理解する(教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】. (2)演習問題およびレポートを通じて，積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を習得する（教育目標6）【積極性と自己学習の習慣】. 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	なし
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	学修・教育目標に対する科目の位置づけ(1)を期末試験で、(2)を演習問題・レポートでそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を70%、(2)を30%とし、60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントは、i)バイオマス資源について理解できる、ii)バイオマス利用技術について理解できる、iii)バイオマス（バイオガス）発電量が計算できる、の3つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	演習問題および期末試験を採点して返却する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (20) ③ 自然科学の理解 (50) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (30) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	随時受け付けています。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 自然エネルギー特別講義

英文科目名称： Special Lecture

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	４年次	２単位	選択	講義
担当教員				
出井努、中條祐一、野田佳雅、徳山栄基、丸山晴男、山根健司、山口日出夏				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状（工業）		

授業概要	フロンティア領域での研究成果、活動内容について知るために、本学教員の取りまとめのもとに、各方面で活躍する研究者や活動家を講師に招き、輪講形式（オムニバス）で授業を行う。各テーマの順番に関しては各年度ごとにガイダンスにてアナウンスする。
授業計画	第１回　全体ガイダンスおよび特別講義の概要（説明：出井努） 内容：本授業のスケジュールの紹介、各講師の紹介、レポートの作成方法、提出方法などについて説明する。資料はその都度配るので、予習についてはどの回も関連する内容について図書やウェブで調べ、不明点について整理しておくこと。 第２回　海外のプロジェクト事例：バイオマスガス化発電（出井努） 内容：海外で実施されたバイオマスガス化発電について、国際協力の実例を基に説明する。予習：バイオマス資源およびバイオマスガス化技術について、ノートに整理しておくこと。復習：バイオマス資源と利用技術に関する例題。 第３回　海外のプロジェクト事例：バイオガス利用（出井努） 内容：海外で実施されたバイオガス利用技術について、国際協力の実例を基に説明する。予習：バイオマス資源およびバイオガス技術について、ノートに整理しておくこと。復習：バイオマス資源と利用技術に関する例題。 第４回　海外のプロジェクト事例：太陽光発電（出井努） 内容：海外で実施された太陽光発電の導入プロジェクトについて、国際協力の実例を基に説明する。予習：各地の日射量および太陽光発電技術について、ノートに整理しておくこと。復習：太陽光発電技術に関する例題。 第５回　レポート作成および提出（出井努） 第2回から第4回の内容に関して、教師が指定したテーマでレポートを作成する。グループ内での討論が許可されているテーマについてはグループの意見をまとめ、その中で自分の意見がどのようなものであり、それが他のメンバーにどのように受け止められたかも記すこと。 第６回　小形風力発電機の開発（講師：徳山榮基、那須電機鉄工株式会社） 内容：小形風力発電機の基礎および技術動向について説明する。 講義では、小型風車の定義として、用途に合わせた種類にについて説明し、技術動向としては、弊社で製品化した小形(マイクロ)風力発電機の開発過程を交えながら説明する。さらに我が国での小型風車の型式認証制度についての概要を説明する。予習：小形風力発電について、ノートに整理しておくこと。復習：配布資料の再読およびノートを整理すること。 第７回　水素エネルギー利用技術（講師：徳山榮基、那須電機鉄工株式会社） 内容：水素エネルギーの利用における基礎および技術動向について説明する。 講義では、環境負荷低減における水素エネルギーの役割について説明し、技術動向としては、弊社で製品化を進めている水素貯蔵システムをもとに、近年世界的に検討が進められている、水素の大量貯蔵による再生可能エネルギーの余剰電力有効利用(Power to Gas)について説明する。予習：水素エネルギーについて、ノートに整理しておくこと。復習：配布資料の再読およびノートを整理すること。 第８回　自然エネルギー（風力，太陽電池，太陽熱等）の個別利用システム（講師：丸山晴男、恵那エネルギー環境研究所） 内容：実社会で個人レベルの自然エネルギー利用技術について学ぶ。 (1)恵那エネルギー環境研究所の小型風力発電（プロペラ型，ジャイロミル型），太陽光発電，太陽熱利用，放射線計測，恵那ライブ気象台の自然エネルギーシステム概要の解説をする。(2)自動計測Web-UPシステムの構築とWeb利用方法について説明し，各種計測データ習得と解析や利用方法について講義する。(3)自然エネルギーの気象状況との相関関係などについて言及する。 予習：自然エネルギー利用技術について、ノートに整理しておくこと。復習：配布資料の再読およびノートを整理すること。 第９回　自然エネルギー活用と研究手法，関係キャリア教育（講師：丸山晴男、恵那エネルギー環境研究所） 自然エネルギー活用と科学研究，キャリア教育について学ぶ。 (1)自然エネルギーの具体的なエネルギー活用方法とその効果について具体的事例を示す。(2)自然エネルギー研究を核とした科学研究，工学研究の方法,研究システム，学会発表，論文作成，利用等について教授する。(3)工学教育および工学的側面を核としたキャリア教育と情報活用，今後の具体的な職業等の方向性について取り扱う。 予習：自然エネルギー利用技術について、ノートに整理しておくこと。復習：配布資料の再読およびノートを整理すること。 第１０回　レポート作成および提出（中條祐一） 第6回から第9回の内容に関して、教師が指定したテーマでレポートを作成する。グループ内での討論が許可されているテーマについてはグループの意見をまとめ、その中で自分の意見がどのようなものであり、それが他のメンバーにどのように受け止められたかも記すこと。 第１１回　小水力発電機の開発（これまで開発してきた発電所の概要）（講師：山根健司、山水設計） 内容：水力開発の歴史や国内の現状、小水力の適用場所や水力機器の種類、実際の導入事例などの基礎知識を学ぶ。 予習：水力発電の導入について、ノートに整理しておくこと。復習：配布資料の再読およびノートを整理すること。 第１２回　小水力発電機の開発（検討事項および設計計算方法の概要）（講師：山根健司、山水設計） 内容：実際に小水力を開発するために必要な開発ステップ、法令や調査・計画・設計手法を学ぶ。小水力発電の知識を学んだ上で、人類とエネルギーの関わりや環境と関わりを知り、小水力発電を開発する意義と未来に向け成すべきことを考える。 予習：水力発電の開発ステップについて、ノートに整理しておくこと。復習：配布資料の再読およびノートを整理すること。 第１３回　水撃ポンプ（野田佳雅） 内容：水撃ポンプの原理、設計・製作および導入時の調査や計画の手法について学ぶ。 予習：水撃ポンプの原理について、ノートに整理しておくこと。復習：配布資料の再読およびノートを整理すること。 第１４回　トリプル・ハイブリッド発電（野田佳雅） 内容：総合研究センターにあるトリプルハイブリッド発電（風力・太陽光・バイオマス）の運転をもとに、実際の再

		生可能エネルギーの活用について説明する。予習：再生可能エネルギー利用技術の運転について、ノートに整理しておくこと。復習：配布資料の再読およびノートを整理すること。
	第１５回	総括　レポート作成および提出（出井努） 第12回から第14回の内容に関して、教師が指定したテーマでレポートを作成する。グループ内での討論が許可されているテーマについてはグループの意見をまとめ、その中で自分の意見がどのようなものであり、それが他のメンバーにどのように受け止められたかも記すこと。
実務経験に基づく知識の伝達	外部講師は全員、企業、国の機関あるいは国内外のNPOに所属している。授業はキャリア教育的な意味合いも含み、講師が自らの経験に基づいた知識、情報を学生に紹介する。一部の授業は討論も含み、学生の要望に応じたトピックを選びながら双方向の授業を行う。	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	本科目は自然エネルギーや環境についての基礎的な学習履歴を前提とし、課題研究や卒業研究とも関連する、より専門性の高い内容について学ぶ。	
教科書	担当講師が指定する	
参考書	担当講師が指定する	
評価基準及び成績評価方法	選択肢の中から学生が選んだテーマについてのレポートおよび試験により評価を行う。60点以上を合格とする。	
達成度の伝達及び達成度評価	試験は採点したもの、レポートはコメントを記入したものを返却する。	
資格情報		
オフィスアワー		
備考		
履修登録条件		

講義科目名称： 環境工学

英文科目名称： Environmental Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	講義	講義
担当教員				
根本　泰行				
機械分野専門科目				

授業概要	環境工学は，環境問題を技術的に解決・予防する方法について取り扱う工学の一分野です．本授業では，資源・エネルギー・環境負荷に関する基礎知識と，各種エネルギー利用技術・環境負荷低減技術について学びます． 基本的に授業はシラバスに沿って講義方式で進めます。配布した課題プリントを授業終了時に提出する必要があります．
授業計画	１　ガイダンスー環境をよくするために工学ができることー 授業では「環境をよくするために工学ができること」について説明します．あらかじめシラバスを読み，これから半期の授業を通じてどのようなことを学ぶのか確認しましょう．授業後，復習して疑問点を解決し，与えられた課題に取り組み，「環境をよくするために工学ができること」に関する理解を深めましょう． ２　人類が利用可能な資源 授業では「人類が利用可能な資源」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「人類が利用可能な資源」に関する理解を深めましょう． ３　人類が利用するエネルギー 授業では「人類が利用するエネルギー」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「人類が利用するエネルギー」に関する理解を深めましょう． ４　人類がひきおこす環境影響 授業では「人類がひきおこす環境影響」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「人類がひきおこす環境影響」に関する理解を深めましょう． ５　廃棄物処理技術 授業では「廃棄物処理技術」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「廃棄物処理技術」に関する理解を深めましょう． ６　水処理技術 授業では「水処理技術」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「水処理技術」に関する理解を深めましょう． ７　排ガス処理技術 授業では「排ガス処理技術」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「排ガス処理技術」に関する理解を深めましょう． ８　これまでのまとめと中間試験 授業ではこれまでの授業内容に関する総復習としての中間試験を行います．あらかじめこれまでの授業内容について復習し，授業に備えましょう．授業後，解けなかった試験問題について復習して疑問点を解決し，これまでの授業内容に関する理解を深めましょう． ９　エネルギー変換技術 授業では「エネルギー変換技術」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「エネルギー変換技術」に関する理解を深めましょう． 10　エネルギー貯蔵技術 授業では「エネルギー貯蔵技術」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「エネルギー貯蔵技術」に関する理解を深めましょう． 11　化石エネルギー 授業では「化石エネルギー」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「化石エネルギー」に関する理解を深めましょう． 12　原子力エネルギー 授業では「原子力エネルギー」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「原子力エネルギー」に関する理解を深めましょう． 13　再生可能エネルギー（１）水力・風力 授業では「水力エネルギー」「風力エネルギー」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「水力エネルギー」「風力エネルギー」に関する理解を深めましょう． 14　再生可能エネルギー（２）太陽・地熱 授業では「太陽エネルギー」「地熱エネルギー」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「太陽エネルギー」「地熱エネルギー」に関する理解を深めましょう． 15　再生可能エネルギー（３）バイオマス 授業では「バイオマスエネルギー」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「バイオマスエネルギー」に関する理解を深めましょう．
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は，環境負荷低減プロセス開発の実務経験を活かし、環境負荷低減技術に関する基礎知識について講義します．

学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）あらゆる工学分野に対して重要となる環境工学の基礎知識を習得し，環境負荷の評価・低減技術を実務に応用できる能力を身につけます（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】. （2）例題演習およびレポートを通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を習得します（教育目標6）【積極性と自己学習の習慣】. 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	必要に応じプリントを配布します.
参考書	山崎 慎一：「Professional Engineer Library 環境工学」，実教出版
評価基準及び成績評価方法	成績は、（1）積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関しては演習問題・レポートの成績で，（2）環境工学の基礎知識に関しては期末試験で，評価します．（1）は満点の60%の評価を得ていなければなりません．最終的な総合評価は（2）を100%として評価します. この授業を通じて到達すべき目標は，資源・エネルギー・環境負荷に関する基礎知識と，各種エネルギー利用技術・環境負荷低減技術に関するいくつかの重要な事項について十分に把握していること，いくつかの基本的な計算ができることです.
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習問題，レポート，試験答案を採点して返却することで行われます. ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜日３コマ（13:00～14:30）
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： エネルギー物質と応用技術

英文科目名称： Science and Technology of Energetic Materials

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
丁大玉				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	エネルギー物質とは化学反応に富む化学物質であり，燃焼や爆発の激しい化学反応で生じたエネルギーを活用してこれまで発破、ロケット、自動車用安全装置エアバッグ、花火等様々の分野で用いられてきたものである。その中、エネルギー物質の応用技術の一つは花火である。花火は火薬が燃焼するときに発生した光、色，火花，音，煙などの現象を巧みに利用し観賞用に供するものであるが、花火の消費では、燃焼生成物や燃焼残渣、落下物などによる環境問題がある。本講義では、花火に関する基礎的な力学、熱力学、化学の知識を講義し、花火の光や色彩、音などの現象とその基本原理および技術を解説する。また、花火に用いられる化学物質の安定性や危険性、打ち上げ花火の燃えかすや玉皮などの落下物による環境問題及び対策についても説明する。
授業計画	第１回　基礎化学 内容：物質の構造、化学量論、化学反応 予習：教科書第1、2章の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第２回　基礎熱力学（１）物理量の単位、理想気体 内容：基本物理量、物質の三態、状態量と状態変化、理想気体の状態方程式 予習：教科書第3章3.1-3.4の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第３回　基礎熱力学（2）熱力学の法則、内部エネルギーやエンタルピーの計算 内容：内部エネルギーとエンタルピーの概念、熱力学第1法則、内部エネルギーとエンタルピーの計算方法と計算例、エントロピーの概念と熱力学野田生2法則 予習：教科書第3章3.5-3.8の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第４回　化学反応と熱（１）反応熱、ヘスの法則 内容：反応熱と熱化学方程式、標準生成エンタルピー、燃焼熱と爆発熱、ヘスの法則とその応用例 予習：教科書第4章4.1-4.2の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第５回　花火の化学反応と熱（2）化学反応速度 内容：化学平衡と断熱燃焼温度の計算、火薬の力、TNT当量、化学反応速度 予習：教科書第4章4.3-4.6の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第６回　燃焼と爆発の基礎（１）燃焼・爆発の定義 内容：燃焼の3要素、燃焼機構、黒色火薬の燃焼性能、化学的爆発、爆燃と爆ごうの機構 予習：教科書第5章5.1-5.4の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第７回　燃焼と爆発の基礎（２）発火と感度 内容：火薬の発火および発火確率の統計理論、火薬の感度と評価方法、電気点火装置 予習：教科書第5章5.5の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第８回　エネルギー物質の応用とする花火と火工品 内容：花火と火工品の分類、組成物の機能と用途、組成物の配合と成形、良好な組成物の条件 予習：教科書第6章の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第９回　花火組成物の設計(1) 可燃剤、酸化剤および添加剤 内容：組成物の配合成分とする可燃剤、酸化剤および添加剤の役割と選択 予習：教科書第7章7.1-7.4の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１０回　花火組成物の設計(2)　酸素バランス、配合比の設計 内容：酸素バランスと配合比の計算方法、組成物の燃焼性能と酸素バランスとの関係 予習：教科書第7章7.5-7.7の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１１回　化学物質の安定性と危険性 内容：複分解反応、金属粉含有の組成物の安定性、自然発火の原理と危険性、危険な化学物質の取扱注意点 予習：教科書第8章の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１２回　色彩工学基礎と花火の発光発色 内容：光スペクトルと色、光源色の評価方法、花火の発光発色の原理、良好な色火を形成する条件 予習：教科書第9章の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１３回　音響工学基礎と花火の音、花火の煙 内容：音の測定方法、花火の音の種類、爆発音と笛音を出す組成物、花火発煙機構と発煙条件 予習：教科書第10章の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１４回　打上げ花火の力学現象(1) 筒内弾道 内容：打ち上げ花火の仕組み、筒内弾道の特性および打上げ花火の発射速度 予習：教科書第12章の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１５回　打上げ花火の力学現象(2) 筒外弾道

	内容：筒外弾道の3次元計測および実験例、筒外弾道の理論計算、打ち上げ花火の燃えかすや玉皮などの落下物による環境問題及び対策 予習：教科書第13章の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：演習問題を解き、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１６回　期末試験 復習：試験に備えて勉強する。これまでの全ての内容について、疑問点の有無を調べておく。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 講義部分をあらかじめ事前学習させて毎回の授業において15～20分程度の問題演習を実施する。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、火薬メーカーでの研究・製品開発の実務経験を活かし、エネルギー物質の基礎知識および技術について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1) 花火の現象をつくる光や色彩、音などの基本原理を理解し、花火に関する必要な力学、熱力学、化学の知識および花火に関わる危険性と安全対策についての知識を習得する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：1350分＝90分×15回（(1) 70分／回、(2) 20分／回） 予習復習の時間：2700分＝3時間×15回
教科書	「花火の科学と技術」、丁　大玉・吉田　忠雄、プレアデス出版、2013年
参考書	講義の中で適宜指示をする
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)を期末試験で、学習・教育目標(2)を演習でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を70%（期末試験）、(2)を30%（演習）とし、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習問題を解説し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (70) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (30) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	月曜日5コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： エネルギー環境と社会

英文科目名称： Energy, Environmental and Society

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	講義	講義
担当教員				
根本　泰行				
機械分野専門科目				

授業概要	エネルギー・環境問題は技術だけでは解決・予防することができません．その解決には，社会との関わりについての理解が必要になります．本授業では，様々なエネルギー・環境問題の社会的な解決法の基礎について学びます． 基本的に授業はシラバスに沿って講義方式で進めます．配布した課題プリントを授業終了時に提出する必要があります．
授業計画	１　ガイダンスー環境問題と社会のかかわりー 授業では「環境問題と社会のかかわり」について説明します．あらかじめシラバスを読み，これから半期の授業を通じてどのようなことを学ぶのか確認しましょう．授業後，復習して疑問点を解決し，与えられた課題に取り組み，「環境問題と社会のかかわり」に関する理解を深めましょう． ２　環境問題（１）公害 授業では「公害問題」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「公害問題」に関する理解を深めましょう． ３　環境問題（２）廃棄物 授業では「廃棄物問題」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「廃棄物問題」に関する理解を深めましょう． ４　環境問題（３）地球環境問題 授業では「地球環境問題」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「地球環境問題」に関する理解を深めましょう． ５　環境倫理（１）倫理学の基礎 授業では「倫理学の基礎」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「倫理学の基礎」に関する理解を深めましょう． ６　環境倫理（２）環境倫理 授業では「環境倫理」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「環境倫理」に関する理解を深めましょう． ７　環境影響とリスク 授業では「環境影響とリスク」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「環境影響とリスク」に関する理解を深めましょう． ８　これまでのまとめと中間試験 授業ではこれまでの授業内容に関する総復習としての中間試験を行います．あらかじめこれまでの授業内容について復習し，授業に備えましょう．授業後，解けなかった試験問題について復習して疑問点を解決し，これまでの授業内容に関する理解を深めましょう． ９　環境政策（１）社会制度 授業では「社会制度」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「社会制度」に関する理解を深めましょう． 10　環境政策（２）手続的方法 授業では「手続的政策手法」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「手続的政策手法」に関する理解を深めましょう． 11　環境政策（３）情報的方法 授業では「情報的政策手法」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「情報的政策手法」に関する理解を深めましょう． 12　環境政策（４）規制的方法 授業では「規制的政策手法」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「規制的政策手法」に関する理解を深めましょう． 13　環境政策（５）経済的方法 授業では「経済的政策手法」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「経済的政策手法」に関する理解を深めましょう． 14　環境経済 授業では「環境経済」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「環境経済」に関する理解を深めましょう． 15　持続可能な社会 授業では「環境経済」について説明します．あらかじめ配布したプリントの問題を解き，授業に備えましょう．授業後，与えられた課題に取り組み，復習して疑問点を解決し，「環境経済」に関する理解を深めましょう． アクティブラーニング 双方向アンケート：12回
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は，環境負荷低減プロセス開発の実務経験を活かし、環境アセスメントの基礎知識について講義します。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）あらゆる工学分野に対して重要となるエネルギー・環境・社会に関する基礎知識を習得し，問題解決の考え方・具体的手法を実務に応用できる能力を身につけます（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】． （2）例題演習およびレポートを通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を習得します（教育目標6）

	【積極性と自己学習の習慣】. 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	必要に応じてプリントを配布する.
参考書	山崎 慎一：「Professional Engineer Library 環境工学」, オーム社, 実教出版
評価基準及び成績評価方法	成績は、成績は、（1）積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関しては演習問題・レポートの成績で，（2）エネルギー・環境と社会の基礎知識に関しては期末試験で，評価します．（1）は満点の60%の評価を得ていなければなりません．最終的な総合評価は，（２）を100%として評価します. この授業を通じて到達すべき目標は，環境問題に関するいくつかの重要な基本的知識，環境問題解決のためのいくつかの重要な考え方，ならびに環境問題解決のためのいくつかの重要な具体的手法について十分に理解していることです.
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習問題とレポートを採点して返却することで行われます. ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野の修得と技術者倫理の修得 （　）② コミュニケーション能力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成 （ 0）⑥ 積極性と自己学習の習慣 ★達成度評価について、下記(新規項目)を修正し、上記(旧項目)を削除してください。※編集後、当行を削除下さい ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	水曜日１コマ（9:00～10:30）
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 自然エネルギー実験Ａ

英文科目名称： Practices in Renewable Enegry A

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	４単位	選択	実験実習
担当教員				
中條祐一，出井努，安藤康高				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	自然エネルギー・環境に関する様々な事項のうち、本実習では特に「小規模太陽熱利用」と「バイオマスエネルギー利用」を中心に実習を行う。実習により、座学で学んだ知識との関連性を確認するとともに、班単位の共同作業を通じ、協調性、指導力、役割分担などを学び取る。（オムニバス）
授業計画	第１回　ガイダンス（全員） 配布資料により、授業計画を説明し、グループ分けを行う。実験に臨むのに必要な心構え、用意について説明するので足りないものがある場合は次週までに必ず用意すること。 第２回　太陽エネルギーの熱利用（中條） ソーラークッカーが世界でどのように使われているかについて説明し、各種ソーラークッカーの説明を風と光の広場内の展示室にて行う。それぞれのソーラークッカーのメリット、デメリットについて説明する。授業では段ボールを用いた製作を行うが、途上国では段ボール製の実用品が活躍している。予習としてはウェブ上でソーラークッカーについて調べておくこと。復習としては、各種ソーラークッカーの特徴が正しく理解できているか、ウェブ上の資料を用いて確認すること。 第３回　集光型ソーラークッカーの反射板の設計と製作（中條） 集光型ソーラークッカーの反射板を多面体近似により段ボールで製作する。そのために必要となる展開図をウェブの資料に基づいて計算する。まず、大きさ、焦点距離、軸方向、周方向の分割数を決め、計算結果よりテンプレートを製作する。それを複製することで反射板の部品をすべて用意し、組み立てる。乾燥に時間がかかるのでこの日のうちに必ず完成させること。 第４回　仰角、方向調整の可能な台座の製作（中條） 集光型ソーラークッカーは反射板が完成しただけでは使えない。調理部の安定性、仰角、方位の調整がしやすい台座を設計し、製作する。前回に製作した反射板と組み合わせ、次週の実験が即開始できるように準備する。 第５回　水温上昇実験による性能の評価（中條） ソーラークッカーの出力を水温上昇から求め、それを日射計で測った日射強度と比較し、時々刻々の出力と効率を求める。温度上昇とともに効率がどうなるかを確認すること。実験と、データ整理までを行う。 第６回　Si系太陽電池の性能評価 電圧計、電流系、ポテンショスタットを用いて回路を組み、LED光源より光が照射された条件での市販Si系太陽電池の性能評価を行う。具体的には、表計算ソフトを用いて測定値からI-V曲線を描画し、I-V曲線の近似関数から太陽電池の最大出力を求める。 第７回　色素増感太陽電池の製作及び開回路電圧の測定 透明電極、酸化チタンペースト、ドライフラワーから抽出した色素を用いて色素増感太陽電池を製作する。製作後は、LED光源より光を照射された色素増感太陽電池の開回路電圧を測定する。 第８回　色素増感太陽電池のの性能評価 第6回で組んだ回路を用い、第7回で製作した色素増感太陽電池の性能評価を、LED光源より光が色素増感太陽電池に照射された条件下で行う。今回も、表計算ソフトを用いて測定値からI-V曲線を描画し、I-V曲線の近似関数から太陽電池の最大出力を求める。 第９回　大気プラズマ溶射による光電素子薄膜の形成 大気プラズマ溶射により透明電極上に酸化チタン皮膜を形成する。さらに、酸化チタン皮膜が形成された透明電極に色素を含浸したものを用いて色素増感太陽電池を製作し、開回路電圧を測定する。最後に、測定値から、大気プラズマ溶射の色素増刊太陽電池用光電素子プロセスとしての可能性及び問題点を、全員で議論する。 第１０回　バイオマス：ガス化の実験（出井） バイオマスガス化発電について、原理とガス化炉の構造について説明を行う。また、燃焼現象と発熱量について説明を行う。実験では、試験管を用いて木材を外部から加えた熱で熱分解させる乾留実験を行う。予習：バイオマスガス化および乾留について調べノートに整理する。復習：実験結果をレポートにまとめる。 第１１回　バイオマス：熱から電力への変換（ペルチェ素子）（出井） 授業では、バイオマスの燃焼により発生した熱の利用方法として、ペルチェ効果およびゼーベック効果を利用した機器について説明を行う。実験では、ペルチェ素子を用いて燃焼により生じた熱で素子の両面に温度差をつくり電力へ変換させる。また、反対にペルチェ素子に通電し、両面の温度差について測定をする。予習：ペルチェ効果について調べノートに整理する。復習：実験結果をレポートにまとめる。 第１２回　バイオマス：煙突効果の実験（ロケットストーブ）（出井） 授業では、煙突効果およびロケットストーブの原理について説明を行う。実験では、ロケットストーブを用いた燃焼実験を行い、温度変化を記録する。取得したデータから、吸気速度の算出を行い煙突効果を確認する。予習：煙突効果、ロケットストーブについて調べノートにまとめておく。復習：実験結果をレポートにまとめる。 第１３回　水空圧エネルギー（PETロケット）（出井） 授業では、空気圧力を利用したPETロケットの原理について説明する。実験では、PETボトルロケットについてあらかじめ実験パラメータ等を検討した上で製作および実験を行い、取得したデータを基に最適形状および距離の出る射出条件について検討する。予習：PETロケットについて調べノートにまとめておく。復習：実験結果をレポートにまとめる。 第１４回　各テーマのレポート作成（全員） 配布資料の該当部分の予習・復習 第１５回　レポートの審査と講評（全員） 配布資料の該当部分の予習・復習
実務経験に基づく知識の伝達	JICA専門家として複数年に渡り開発途上国に技術支援を行ってきた経験を基に、再生可能エネルギー（自然エネルギー）の重要性を受講者に伝達する。

学修・教育目標に対する科目の位置付け	実践的な知識、技術を身に着けるために座学と関連するテーマについてグループ単位での実習を行う。（学習・教育目標３）（学習・教育目標４） ★予習復習の時間を追加してください。下記は講義科目の標準時間です。※編集後、当行を削除下さい 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	必要に応じ、資料を配布する。
参考書	各テーマのガイダンスにおいて紹介する。
評価基準及び成績評価方法	成績は、寺家kン後に提出するレポートの成績で評価し、60点以上を合格とする。ただし、レポートは全ての実験・実習テーマにおいて担当教員の審査を受け合格しなければならない。
達成度の伝達及び達成度評価	目標に対する達成度の伝達は、レポートの成績が水準に満たない場合にレポートを返却し、再提出を求めることで行われる。 ★達成度評価について、下記(新規項目)を修正し、上記(旧項目)を削除してください。※編集後、当行を削除下さい ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： マンマシンシステム

英文科目名称： Man machine system

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
荒川一成				
システム情報分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	人間と機械を一つのシステムとして取り扱う考えとしてマンマシンシステム（人間一機械系）がある。講義では歴史的変遷を踏まえ、人間工学的観点から人間特性を解説し、合わせて機械の特性を解説する。その上でマンマシンシステムの信頼性や安全性について解説し、ヒューマンエラーを発生させないための対策等を講義する。 なお、アクティブラーニングとして、理解度の確認のため感想文または小テストを授業の最後におこない、加えて質疑応答を含むディスカッションを実施する。
授業計画	第１回　プロローグ　マンマシンシステム 初回の授業では、まずマンマシンシステム（人間―機械系）の概説を行い、次回以降の授業のための理解に役立ててもらう。現代社会では仕事のみならず、生活上においてもマンマシンシステムの存在は測りしえない。 復習：配布資料を理解し、疑問点を解決しておくこと。オフィスアワーも活用すること。 第２回　人間―機械系の変遷と発展 技術は時代や文化とともに進展し、そして発展し続ける。その技術を必要とする人間側も使用する機械や装置、設備に合わせて教育訓練を受けながら経験を積むことによって習熟し、熟練者になっていく。授業ではこのような時代的変遷について説明する。 予習：事前配布資料を一読し、時代的変遷の概要を把握しておくこと。 復習：配布資料を理解し、疑問点を解決しておくこと。 第３回　人間―機械系の形態Ⅰ（人間と機械の特性） 人間―機械系における人間は、機械と点として、面として、あるいは時空間的な接点をもっており、そこには何らかの情報の授受が存在する。この系がもつ基本的な機能として、マニュアルシステム、半自動システム、自動システムについて解説する。 予習：事前配布資料を一読し、この３つのシステムの概要を把握しておくこと。 復習：配布資料を理解し、この３つのシステムを説明できるようにしておくこと。 第４回　人間と機械の特性（１）（人間と機械の機能） 人間と機械の特性を比較すると両者は非常に異なった特性を持っている。そこで人間―機械系での人間と機械の役割分担は、機能性、信頼性、安全性、経済性など総合的な観点から人間と機械を比較して最適な方を選ぶことが必要となる。人間と機械のそれぞれの利点について解説し、その上で機能配分に結び付ける。 予習：事前配付資料を一読し、人間と機械のそれぞれの機能について把握しておくこと。 復習：配布資料を理解し、疑問点を解決しておくこと。 第５回　人間と機械の特性（２）（機能配分） 人間―機械系における人間と機械の機能配分の方法について解説し、そのうえで人間と機械の融合（協働）に結び付ける。今や、製造現場における人の役割は、大きくその立場を変えようとしている。自動化が大きく進展し、確実に未来の姿を整えようとしている。しかし、そうした時代だからこそ、「ものづくり」に携わる人の新たな使命が求められている。 予習：事前配付資料を一読し、機能配分についての概要をつかんでおくこと。 復習：機能配分の流れ図をノートに整理しておくこと。 第６回　人間―機械系の形態Ⅱ（人間と機械の特性を鑑みて） 人間と機械が並列結合したシステムでは、人間は間接的に機械と接続することになり、特に自動化システムでは機械（自動制御装置など）が制御の主体なる。このシステムでの人間の役割は管理、監視が主体となる。しかし、人間と機械の結合は恒常的なものではなく、システムの状態によって人間の係わり方が変化する。特に、自動化システムの正常時と異常時とでは人間の係わり方に大きな差異がみられることについて解説する。 予習：事前配付資料を一読し、自動化システムの概要を把握しておくこと。 復習：状況の変化にともなう人間の対応についてノートに整理しておくこと。 第７回　システムの信頼性と安全性（１）（システムにおける人間の信頼度） システム（人間も含めて）、装置、部品が規定の環境で、規定の時間、故障なく満足に機能を果たす確率が信頼度である。特にシステムにおける人間の信頼度に焦点を当てて、数学モデルをもちいて解説する。 予習：事前配布資料を一読し、人間の信頼度について自分なりに考えておくこと。 復習：作業環境条件を変えた場合の、人間の信頼度をノートに整理しておくこと。 第８回　システムの信頼性と安全性（２）（システムの信頼度） 人を含む最小単位のシステムをコンポーネントという。このコンポーネントがいくつかの直列構成、並列構成あるいはそれらの組み合わせになった場合の系全体の信頼度の求め方を演習方式で解説する。 予習：事前配付資料を一読し、直列構成と並列構成の形態を把握しておくこと。 復習：授業中に計算した構成以外に、資料に掲載した全ての構成について計算し、ノートに整理しておくこと。 第９回　ヒューマンエラー（１）　事例紹介 人が原因となる産業事故をヒューマンエラーという。人間が道具を発明し、それを使い始めたときから日常的に発生している。人間の操作ミス、過失、不注意等が原因の大規模なシステムの事故が多発している。主たるヒューマンエラーによる産業事故について紹介する。 予習：事前配付資料を一読し、ヒューマンエラーについて把握しておくこと。 復習：講義で紹介したヒューマンエラー以外に、自分で調べたものをノートに整理しておくこと。 第１０回　ヒューマンエラー（２）　要因 ヒューマンエラーの分類（認知・確認のミス、判断・記憶のミス動作・操作のミス）、ヒューマンエラーの背後要因（人間、機械、媒体・環境、管理）、ヒューマンエラーがどの様な状況で事故に結びついてゆくかの過程について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、ヒューマンエラー発生の要因について、概要を把握しておくこと。 復習：ヒューマンエラー発生の要因別にノートに整理しておくこと。 第１１回　ヒューマンエラー（３）　作業環境 作業をとりまく環境のよしあしは、作業能率、ヒューマンエラー発生率、疲労の度合い等に大きく影響を及ぼす。レビンの行動方程式に照し合せて作業環境について解説する。

	予習：事前配付資料を一読し、特にレビンの行動方程式について概要を把握しておくこと。 復習：社会的環境と物理的環境についてノートに整理しておくこと。 第１２回　ヒューマンインターフェイスの設計思想 人間機械系において、ヒューマンエラーを皆無にするのは難しいことではあるが、そのためには、ヒューマンインターフェイスの設計思想を基本から学ぶことが必要である。実例を紹介しながら解説を行う。 予習：事前配布資料を一読し、ヒューマンインターフェイスの概要を把握しておくこと。 復習：表示機器の種類と最良な配置の仕方についてノートに整理しておくこと。 第１３回　システムの設計と安全思想 人間工学的観点から、人的因子を中心とした安全への配慮すべき事項について解説する。またシステムの一部に支障が発生しても、それをカバーするためのフェイルセーフシステムとフォールトトレラントシステムについて解説する。 予習：事前配付資料を一読し、人間－機械系の設計と安全思想についての概要を把握しておくこと。 復習：フェイルセーフシステムとフォールトトレラントシステムについての実例を調べてノートの整理しておくこと。 第１４回　人間－機械系の分析と評価 システムの設計段階で人間工学的配慮が行われるかどうかにより、そのシステムの固有信頼性はある程度制限されてしまうといえる。したがって、設計の初期段階から予想される問題点を把握し、それらを改善するための手法としてフォールトツリー解析やフィッシュボーン解析等が開発されている。これらの手法を解説する。 予習：事前配付資料を一読し、フォールトツリー解析とフィッシュボーン解析の概要を把握しておくこと。 復習：フォールトツリー解析とフィッシュボーン解析によるケーススタディを調べてノートに整理しておく。 第１５回　総説 人は物理的、社会的環境の中で道具や機器を使用しながら活動を続けている。また、システムの一要素として存在している場合もある。その中で、安全というものは日々の努力によって維持されるものであり、何らかの対策を講じたからといって確立されるものではない。ヒューマンエラーはいつどこででも起こりうるものである。これまでの講義の総括とディスカッションを行う。 予習：これまでに配布した資料をファイルし、一通り目を通しておくこと。 復習：期末試験に備えて、疑問点を解決しておくこと。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の資料やノートを見直し、疑問点や不明な点を解決しておくこと。 試験後は、解けなかった問題について配布資料やノート等で確認し、確実に理解しておくこと。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（理解度の確認のため感想文または小テストを実施） ディスカッション（授業の最後に質疑応答を含むディスカッションを実施）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	専門知識とその応用力を習得する。人間と機械を一つのシステムとして扱う学問を学ぶ。古典的なシステムから現在のシステムまでの仕組みとこれまでの諸問題を学習することにより、総合的に判断できる能力を養う。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	教科書は指定しないので資料を毎回配付する。そのつど、資料をファイルして抜けている資料がないか確認すること。
参考書	北原義典：「イラストで学ぶヒューマンインターフェイス」、ＫＳ情報科学専門書（2011）
評価基準及び成績評価方法	（筆記試験とレポート提出） 原則として期末試験で最終成績を評価、60点以上の者に単位を認める。ただし、試験の成績が僅かに60点未満の者にはレポート提出を認め、レポート内容が単位認定相当と判断される場合には最終成績を60点とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テストの結果から随時理解度を確認してもらい、全体の達成度は成績評価をもって伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	高等学校教諭一種免許状(工業)
オフィスアワー	オフィスアワーは火曜日の昼休みと５コマ目とする。 場所：本館６階　荒川研究室
備考	人間工学コースの学生は受講すること。
履修登録条件	

講義科目名称： デジタル信号処理

英文科目名称： Digital Signal Processing

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
辻陽一				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	アナログ信号をA/D変換してコンピュータに入力する際の諸問題やディジタルフーリェ変換（DFT）とその高速アルゴリズムである高速フーリェ変換（FFT）、さらに窓関数などについて講義する。 講義ではフーリェ変換の仕組みをExcelを用いて解説し、学生が理解しやすいように工夫している。講義で使用するExcelブックは教育研究サーバからダウンロードすることができる。
授業計画	第１回　ディジタル信号処理の概要 内容：本講義の概要を説明する。 予習：第1章に目を通しておく．疑問点はノートに記入しておく。 復習：授業内容を振り返り、理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行く。 第２回　サンプル値信号、多値信号とディジタル信号 内容：A/D変換での時間および物理量の離散化について説明する。 予習：第1章　表1.2を自分で作成し，疑問点はノートに記入しておく。 復習：表1.2を人に説明するつもりで書いてみる。理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行く。 第３回　2進数ディジタルコードと量子化分解能 内容：2進数コード、２の補数、および量子化分解能について説明する。 予習：第1章1.3に目を通し、「コンピュータサイエンス入門」の教科書第5章にも目を通す。疑問点はノートに記入しておく。 復習：2の補数による負数の計算をおこなう。理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行く。 第４回　周期信号とフーリエ級数 内容：第2章2.1に従って、三角関数のフーリェ級数を説明する。Excelグラフで図2.3を解説する。 予習：2.1の式の展開をフォローし、例題2.1を解いてみる．疑問点はノートに記入しておく。 復習：例題2.1(a)、(b)を（ノートも教科書も）何も見ないで解く。自身でExcelによって図2.3を作る。 理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行くこと。 第５回　複素フーリエ級数（小テスト） 内容：第2章2.2に従って、複素フーリェ級数を説明する。 予習：p.10～11の式をフォローし、例題2.2，2.3を解いてみる．疑問点はノートに記入しておく。 復習：例題2.2、2.3を（ノートも教科書も）何も見ないで解く。 理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行く。 第６回　連続時間信号のフーリエ変換 内容：第2章2.3～2.5に従って、フーリェ変換とその性質について説明する。 予習：p.16～22の式をフォローし、p.31の演習問題１，２と解く。疑問点はノートに記入しておく。 復習：特に単位インパルスに関する事項は完全に理解する。理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行く。 第７回　サンプル値信号と標本化定理 内容：第4章4.1～4.2に従って、標本化定理を説明する。Excelグラフで図4.6を解説する。 予習：p.53～59の範囲を式をフォローしながら読む．疑問点はノートに記入しておく。 復習：自身でExcelによって図4.6を作る。理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行く。 第８回　標本化定理とエイリアシング 内容：第4章4.2、4.3に従って、標本化定理とエイリアシング現象について説明する。 予習：p.59～62の範囲を式をフォローしながら読み、疑問点はノートに記入しておく。 復習：p.62の演習問題4.1～4.6を解く．理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行く。 第９回　離散フーリェ変換（DFT） 内容：第7章7.1～7.2に従って三角関数のフーリェ級数（式2.4、2.5）からDFT式7.24と7.25を導出する。 予習：式2.4、2.5から式7.24と7.25の導出を試みる。疑問点はノートに記入しておく。 復習：白紙と鉛筆で7.24と7.25の導出をする。理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行く。 第１０回　離散フーリェ変換（DFT)の性質 内容：DFTの性質をとおしてフーリェ変換の本質を理解する。Excelによってフーリェ変換の理解を深める。 予習：第7章7.1～7.4の内容に目を通しておく。疑問点はノートに記入しておく。 復習：DFTの性質とフーリェ変換の説明を紙に書いて確かめる。理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行く。 第１１回　DFTのアルゴリズム 内容：簡単な時系列データのスペクトルをDFTの手順で求める。 予習：第10回、11回の復習をしておく。疑問点はノートに記入しておく。 復習：授業内容を復習する。特にできなかった演習問題は「（ノートも教科書も）何も見ないで」解けるようにすること。数学的な問題で理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行く。 第１２回　高速フーリエ変換（FFT）のアルゴリズム 内容：第8章8.1に従って、FFTのアルゴリズムを導出する。 予習：p.114～121の式をフォローする。疑問点はノートに記入しておく。 復習：p.114～121の式を再度フォローし、FFTのアルゴリズムの導出過程確認する。理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行く。 第１３回　DFTとFFTの比較 内容：簡単な時系列データのスペクトルをFFTの手順で求める。

	予習：p.127の演習問題8.5を解いてみる。疑問点はノートに記入しておく。 復習：FFTの手順によるデータ処理過程を確認する。余力があればp.126のCプログラムリストをコンピュータに入力して、FFTのプログラムを作ってみる。理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行く。 第１４回　窓関数，不規則信号の周波数解析 内容：第8章8.3に従って、窓関数について説明する。Excelによって窓関数の効果を説明する。 予習：p.123～125の範囲を式をフォローしながら読み、p127の演習問題を解いておく．疑問点はノートに記入しておく。 復習：自分でExcelで窓関数を作図してみる。Excel関数でスペクトルを求めてみる。理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行く。 第１５回　総合的なまとめ 内容：講義した内容をまとめ、全体的に理解する。練習問題を提示して考え方を解説する。 予習：これまでのノートを見直しておく。理解できない部分はオフィスアワーで質問するかまたは学習支援室に質問に行く。 復習：これまでのノートを見直す。 第16回　総合試験 授業中に述べた要点を中心に、総合的な試験を行う。 なお、試験では教科書と自筆ノートを参照できる。電卓、スマートフォンは使用不可。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（１）これまで学んできた解析学の知識を生かしてディジタル信号処理の理論的基礎を学ぶ。 （学習・教育目標３）【自然科学の理解】 （２）実習等で測定した生体信号の周波数分析を行うとともに幅広い分野で応用する。 （学習・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「ディジタル信号処理」大類重範（著）、日本理工出版会
参考書	以下の書籍を参考にしてExcelによるデータ処理を体験すると、この分野の理解がより一層深まる。 「Excelで学ぶフーリェ変換」渋谷道雄（他著）オーム社 「Excelではじめるディジタル信号処理」並木秀明（他著）技術評論社 さらに、1年次の「コンピュータサイエンス入門」の教科書も参考になる。 「コンピュータのしくみを理解するための10章」馬場敬信（著）技術評論社
評価基準及び成績評価方法	小テストの合計を30%、期末試験を70%として、合計60%以上を合格とする。 授業中、前回の授業内容についての質問に答えた学生に、内容に応じて最大５点を与え、最終成績に加点する。 この授業によって到達すべき点： （１）生体信号を正しくコンピュータに入力できる。 （２）ディジタルフーリェ変換を完璧に理解できる。 （３）信号の量子化分解能やFFTによる周波数分解能が理解できる。 期末試験に際しては、これらの点を理解しているかどうかを検定する。 達成度の伝達：試験結果を返却し質問に答える。
達成度の伝達及び達成度評価	達成度の伝達：試験結果を返却し質問に答える。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (100) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	水曜16:30-19:00 （又は木曜16:30-19:00）
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 産業心理学

英文科目名称： Industrial Psychology

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
荒川一成				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	産業心理学は、心理学の知見を実際の産業に応用するという考え方から誕生した。産業において最良の人を選び、最良の仕事をなし、最良の効果を上げることを目的とする学問である。講義は、まず産業心理学の歴史と課題を概説し、続いて次の各領域における諸問題を解説する。
授業計画	第１回　プロローグ　産業心理学 初回の授業では、まず産業心理学の概説を行い、次回以降の授業のための理解に役立ててもらう。産業心理学は応用心理学の一つであり、心理学の知見を「産業」場面の問題解決に応用した学問である。人事、 組織行動、作業、市場心理などについて授業を進めていく。 復習：配布資料を理解し、疑問点を解決しておくこと。オフィスアワーも活用すること。 第２回　産業心理学の歴史と発展 W. ヴントによる実験心理学の成立によって新しい心理学が始まり、H. ミュンスターバーグの登場によって産業心理学が学問として確立された。産業心理学に関わる歴史的背景と遷移について解説する。 予習：事前配布資料を一読し、時代的変遷の概要を把握しておくこと。 復習：配布資料を理解し、疑問点を解決しておくこと。 第３回　組織とは　その１（企業のイメージ） 組織は、多くの研究者にとって様々なイメージでとらえられてきた。ここでは、組織は合理的かつ効果的に機能すべきものとして成員の行動を詳細に規定することによって管理した「テーラーの科学的管理法」と、成員の欲求充足等の組織内環境の多様化に着目した「メイヨーのホーソン研究」を取り上げて解説する。 予習：事前配付資料を一読し、組織のイメージをとらえておくこと。 復習：ホーソン研究の前半の研究と、後半の研究の違いを理解し、ノートに整理しておくこと。 第４回　組織とは　その２（組織の特性） 組織とはいかなる特性を備えたものなのか。組織の成立に不可欠な３要素、組織を特徴づける要因、組織行動、組織規範等、具体例をあげて解説する。 予習：事前配付資料を一読し、組織のもっている特性の概要を把握しておくこと。 復習：組織の成立に不可欠な３要素を具体例をあげてノートに整理しておくこと。 第５回　成員の選抜 企業は目的に応じて人を選び、その人に向いた職務へ就けることが理想である。職場に適材がいるということは、もっとも効率的な人材教育ができ、その組織の生産性を高めることができる。組織側からみた採用計画および職業適性検査について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、組織の採用計画の概要を把握しておくこと。 復習：職業適性検査の種類をノートに整理しておくこと。 第６回　能力開発と研修 人材の育成は、長期的な観点からおこなわれる。また、組織のなかで自己実現を図り、自己の能力を開発していくことは、生涯キャリア設計に大きな意味をもつ。企業における教育研修として代表的な、①目標管理制度、②OJT(on the job training)、③CDP(career development program)、④OFF・JT(off the job training)について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、能力開発についての概要を把握しておくこと。 復習：OFF・JTでおこなわれる集合研修について調べ、ノートに整理しておくこと。 第７回　仕事への動機づけ　その１（内容理論） 仕事の量や質は、その人の精神的・肉体的な能力によって左右されることも多いが、かなりの部分で、仕事に対する「やる気」によって左右されることが多い。動機づけに関する理論を大別すると、内容理論とプロセス理論に分けられる。マズローの欲求５階層説をはじめとする内容理論について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、内容理論について概要を把握しておくこと。 復習：マズローとアルダーファーの理論について、両者の関連をまとめ、ノートに整理しておくこと。 第８回　仕事への動機づけ　その２（プロセス理論） 個人の行動を動機づけるのは何なのかということを明らかにしようとする内容理論に対し、動機づけがどのようなプロセスあるいはメカニズムで起こってくるのかを明らかにしようとするのがプロセス理論である。ブルームの期待理論、ハルの動因理論、デイビスの公平理論について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、プロセス理論について概要を把握しておくこと。 復習：ブルームの期待理論に数値を当てはめ、計算した結果をノートに整理しておくこと。 第９回　職場集団のダイナミクス 複数の人びとが集まる職場集団では人間関係のもつれが原因となって対人葛藤や集団間葛藤が生じやすい。特に、個人の欲求、目標、期待が他者によって妨害されていると個人が知覚するときに生じるのが対人葛藤である。対人葛藤は組織において頻繁におきており、集団全体のモチベーションや業績等のかなりの部分に影響を及ぼす。対人葛藤の発生メカニズムや対処の仕方（方略）について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、対人葛藤について概要を把握しておくこと。 復習：対人葛藤の対処（方略）において、統合型が他の方略と異なる点をノートに整理しておくこと。 第１０回　職場のコミュニケーション 職場は、いろいろな人間の集まりである。職場におけるコミュニケーションが重視されるのは、職場に働く人びとがつねに人間相互の関係の中におかれているからにほかならない。コミュニケーションの良し悪しが対人葛藤や職場全体の業績に大きく影響を及ぼしている。コミュニケーションの類型、リービットによるコミュニケーションネットワーク、効果的なコミュニケーションの取り方等について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、コミュニケーションについての概要を把握しておくこと。 復習：資料に掲載されている全てのコミュニケーションネットワークモデルについて、それぞれのポジションにおける相対的中心度を求め、ノートに整理しておくこと。 第１１回　職場のリーダーシップ 職場集団の協力関係を促進させ、目標や課題の達成に向けて動機づける。また、成員のもつ個性を尊重し、さまざまな欲求や要求を満足させる。これらはリーダー（管理者）によって遂行され、職場の人間関係と業績に大きく影響

	を及ぼしている。リーダーシップの類型やマネジリアルグリッド・ＰＭ理論について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、リーダーシップについての概要を把握しておくこと。 復習：マネジリアルグリッドとＰＭ理論の類似点と相違点についてノートに整理しておくこと。 第１２回　職場環境と安全衛生管理 個人あるいは集団が安全に効率良く作業を遂行できる職場環境が求められている。ＯＡ化により、オフィスではコンピュータを使用してのＶＤＴ作業が中心となってデスクワーク主体の業務の占める割合が多くなっている。オフィスのおけるＶＤＴ作業の安全衛生管理を中心に解説する。 予習：事前配付資料を一読し、オフィスオートメーションの歩みについて把握しておくこと。 復習：産業現場における労働衛生管理としての①作業環境管理、②健康管理、③作業管理をノートに整理しておくこと。 第１３回　福利厚生と企業福祉 高齢化社会、国際化、産業構造の変化等々、組織と成員をとりまく環境は劇的な変化を続けている。その中で、物質的豊かさのなかで成員の意識も変化しており、伝統的な福利厚生から、総合的な企業福祉の取り組みが求められている。働くときは効果的に働き、余暇はゆっくり休んで人生をエンジョイするというのが、これからのライフスタイルであろう。わが国の企業福祉の現状とその特徴、生涯総合福祉ビジョンとライフプランの事例等を解説する。 予習：事前配付資料を一読し、福利厚生と企業福祉の概念を把握しておくこと。 復習：企業における休暇制度の事例について調べ、ノートに整理しておくこと。 第１４回　マーケティングの心理 この授業は、ミュンスターバーグが著した「心理学と産業能率」の第３部「最高の効果」、いわゆる市場心理学にあたる。企業のマーケティング活動の実例を紹介し、人々の変化する消費行動、消費者の心理的要因等を解説する。 予習：事前配付資料を一読し市場心理学の概要を把握しておくこと。 復習：消費者の心理的要因となる９つの心理的サイフについて調べ、ノートに整理しておくこと。 第１５回　総括とまとめ 本講義は、組織の概念を把握するとともに、いずれ諸君らが社会人になった時に遭遇するであろう人間関係に関わる様々な不測の出来事への対応についての一助になるはずである。 これまでの講義の総括とディスカッションを行う。これまでに配布した資料を持参すること。 予習：これまでに配布した資料をファイルし、一通り目を通しておくこと。 復習：期末試験に備えて、疑問点を解決しておくこと。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の資料やノートを見直し、疑問点や不明な点を解決しておくこと。試験後は、解けなかった問題について配布資料やノート等で確認し、確実に理解しておくこと。 ◆アクティブラーニング◆ 双方向アンケート（理解度の確認のため感想文または小テストを実施） ディスカッション（授業の最後に質疑応答を含むディスカッションを実施）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	組織を理解し、異なる基盤にある人々とのコミュニケーションを図る能力、および実務に活用応用できる技術を習得する。産業社会における人間関係の諸問題を学ぶことにより、総合的に判断できる能力を養う。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	教科書は指定しないが、毎回資料を配付する。必ずファイルし、資料を整理しておくこと。
参考書	・田中賢一郎（編集）：「産業・組織心理学エッセンシャルズ」、ナカニシヤ出版。 ・柳沢さおり（著）、岸本智美（著）、他：「初めて学ぶ産業・組織心理学」、白桃書房。
評価基準及び成績評価方法	（レポートと筆記試験）原則として期末試験で最終成績を評価、６０点以上の者に単位を認める。ただし、試験の結果が僅かに６０点未満の者にはレポート提出を認め、レポート内容が単位認定相当と判断されるばあいには最終成績を６０点とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テストの結果から随時理解度を確認してもらい、全体の達成度は成績評価をもって伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	オフィスアワーは、火曜日の昼休みと５コマ目とする。 場所：本館６階　荒川研究室
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 人間工学Ⅱ

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
荒川一成				
システム情報分野専門科目				

授業概要	人間工学（エルゴノミクス）は、古くは産業界において作業研究、労働科学、労務管理、インダストリアル・エンジニアリング（ＩＥ）等において、労働者の生産性向上、安全対策、ヒューマンエラー防止のための手法として活用されてきた。しかし、現代の人間工学は、人間の感覚・知覚（感性）特性に焦点を当て、人間の感性情報処理の最新成果に基づいて機械・システム・環境をどのように設計・構築すべきかが重要視されている。人間工学Ⅱにおいては、人間工学Ⅰで学んだ基礎をさらに深く追求する形で講義を行う。 なお、アクティブラーニングとして、理解度の確認のため感想文または小テストを授業の最後におこない、加えて質疑応答を含むディスカッションを実施する。
授業計画	第１回　プロローグ　人間工学Ⅱ 現代の人間工学は知的な「機械」と人間との関係が重要課題となるが、基本は人間中心の人間工学である。人間工学Ⅰで学習した内容をさらに追求し、人間の感覚・知覚（感性）特性に焦点を当て、人間の感性情報処理をも含めた講義としたい。 予習：復習の意味で、人間工学Ⅰで配布した資料にもう一度目を通しておくこと。 復習：配布資料を理解し、疑問点を解決しておくこと。オフィスアワーも活用すること。 第２回　運動機能 筋肉は、常に縮む事で力を発揮する。筋肉の力が負荷に打ち勝って縮む事ができれば短縮性収縮である。筋肉の力が負荷に負けて、縮もうとしているのに、逆に伸ばされれば伸張性収縮でとなる。講義では、運動をともなう生活活動として、主に筋肉の力について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、運動負荷について把握しておくこと。 復習：力（Ｎ）と運動時間（sec）、および仕事率(W) と 仕事(J)の関係についてノートに整理しておくこと。 第３回　感性情報その１　情報受容から動作まで 人を含め、あらゆる動物は生体内外の状況変化を検出し、これにうまく対処する能力を備えている。そのため生体はいくつかの種類の刺激に対応した受容器を持っている。目や耳などの感覚器官で検出された情報は、求心性神経を上行し、中枢神経による処理と判断を行い、遠心性神経を経て筋肉を動かし行動という動作に辿り着く。その一連の流れについて解説する。 予習：事前配付資料を一読し、受容器についての概要を把握しておくこと。 復習：求心性神経と遠心性神経についてノートに整理しておくこと。 第４回　感性情報その２　感覚と知覚 われわれは生体内外の状況についての情報を全て感覚と知覚によって得ている。知覚は感覚より高次なものとして位置づけられ刺激対象を識別する働きを持つ。さらにこれらを統合した高次な精神機能が認知である。各種受容器と感覚（体性感覚・内臓感覚・特殊感覚）との関連を解説する。 予習：事前配付資料を一読し、感覚についての概要を把握しておくこと。 復習：体性感覚のシグナルの伝達経路についてノートに整理しておくこと。 第５回　感性情報その３　ウエーバーの法則・フェヒナーの法則 ウエーバーは感覚の強さが相対的に計量できることを発見した。これに加えて、フェヒナーは感覚の強さが刺激強度の対数に比例することを表している。彼らの法則について演習問題を含めて解説する。 予習：事前配付資料を一読し、精神物理学の概要を把握しておくこと。 復習：ウエーバーおよびフェヒナーの法則をノートに整理しておくこと。 第６回　感覚知覚 その１　感覚知覚の計測 感覚・知覚の計測は、古くから計測心理学や実験心理学の分野で行われているが、近年、生理心理学が加わり、人間の生理機能に着目して、刺激と反応の関係を生理現象としてとらえ、生体が発する各種信号を感覚・知覚の指標として定量評価が可能となった。現在では、これらの機能を人工センサに置き換え、マシンインターフェイスとして多くの場面で活用されるようになった。このような経緯と人間の五感に代替するセンサについて解説する。 予習：事前配付資料を一読し、人間の情報処理系とマシンインターフェイスの概要を把握しておくこと。 復習：生理・電気的測定法についてノートに整理しておくこと。 第７回　感覚知覚 その２　視覚 視覚系は網膜までの視覚光学系と網膜から大脳中枢にいたる視覚神経系とに分けられる。視覚光学系としての目の構造、視覚の生理心理的特性、視覚の知覚特性について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、目の構造について概要を把握しておくこと。 復習：波長と色相の変化、およびそれにともなう心理的効果についてノートに整理しておくこと。 第８回　感覚知覚 その３　聴覚 感覚知覚としての聴覚は視覚について重要な感覚である。聴覚の構造と機能、聴覚情報が聴覚中枢に辿り着くまでの経路、聴覚の物理音響的特性について解説する。また、聴覚の心理生理的特性、騒音を音で低減するシステム等を取り上げて解説する。 予習：事前配布資料を一読し、聴覚の構造についての概要を把握しておくこと。 復習：騒音・雑音環境下で威力を発するノイズキャンセラーについて、原理と実用化されているケースについてノートに整理しておくこと。 第９回　感覚知覚 その４　触覚 物や機械を外側から見るだけでなく、手に取ってみたり、実際に動かしたりすることが、能動的な触覚機能の理解につながる。ネットワークを通じて遠隔操作により、プラント建設やメンテナンスを行ったり、医療用ロボットに手術させたりする技術がおこなわれるようになった。この場合、意図的に物に触れたり、機器を操作する能動的な触覚および運動感覚が重要となる。触覚・効果器の構造と機能、触覚の物理運動的特性を中心に解説する。 予習：事前配布資料を一読し、触覚の構造と機能についての概要を把握しておくこと。 復習：触覚の心理的特性として、掌における空間的荷重と時間的荷重に対する刺激閾についてノートに整理しておくこと。 第１０回　温熱環境 人間は周囲の物体と、3種類の熱のやりとりをし、汗をかくことで熱を放出する。温熱４要素(気温、湿度、気流速

	度、放射温度)と人間側の着衣量、代謝(作業)量とによって温熱感は変化する。また、体温調節中枢が刺激されると、行動性および自律性の調節機能によって体温を一定に保とうとする。快適な温熱環境を獲得することは、日常生活や作業能率に大きく影響する。日中のみならず、夜間の睡眠中を含めて温熱環境を解説する。 予習：事前配布資料を一読し、温熱4要素の概要を把握しておくこと。 復習：行動性および自律性の調節機能による体温調節についてノートに整理しておくこと。 第１１回　光環境 我々は１日24時間で生活しているが、人の生体リズム（体内時計）は本来２５時間である。そして、眠気のリズムをつくっている体内時計は、朝日を浴びることで毎日リセットされる。光の単位（照度、輝度、光束等）、生活環境における光の役目および光害、照明の心理効果等について解説する。 予習：事前配布資料を一読し、光と生体リズムの関係について概要を把握しておくこと。 復習：照明の心理効果について実例を含めノートに整理しておくこと。 第１２回　疲労 疲労は、もともとは「疲れた」という主観的な体験に根ざしているが、それもやがてへばりにまでいたる生理的心理的な体内変化を反映しているものであって、仕事ぶりにもそれとわかる変化を伴う。したがって、仕事を続けていく上で避けて通れないのが疲労である。疲労発生のメカニズムおよび疲労の種類別に見た休息の取り方等について解説する。 予習：事前配布資料を一読し、疲労についての概念を把握しておくこと。 復習：急性疲労、亜急性疲労、慢性疲労、過労についてノートに整理しておくこと。 第１３回　ストレス ビジネスパーソンの健康意識とストレスの関係を探るべく、１都３県の上場企業に勤務する２０代から５０代のビジネスパーソン８００人（男女各４００人ずつ）を対象としたアンケート調査を行った結果、約８５%にストレスの愁訴ありとする報告があった。ストレスにより免疫力をつかさどる胃腸の機能が低下し、全身の健康にも影響を及ぼすという研究報告もあり、ストレスは現代人にとって重要な課題である。ストレスのメカニズムについて解説する。 予習：事前配布資料を一読し、ストレスとストレッサーについての概念を把握しておくこと。 復習：ストレッサーに対する時間経過と生体反応をノートに整理しておくこと。 第１４回　人と自動車 われわれが最も利用する交通手段は自動車である。自動車は、運転席のシートやステアリングの形状や硬さ、メーター類のデザインやレイアウト、ブレーキやアクセルの位置や踏力加減等々、人間工学的技術が最も多用されている機械の代表でもある。また、自動運転車の開発も盛んにおこなわれるようになった。自動車設計の人間工学的配慮と感性人間工学を交えて解説する。 予習：事前配布資料を一読し、感性人間工学の概要を把握しておくこと。 復習：自動運転車の現状と将来的展望（自分の考えも含め）についてノートに整理しておくこと。 第１５回　人間工学の調査と研究方法 人間工学の調査・実験は、時間、費用、調査対象者や被験者、調査・測定方法、等々の制約を受けることが多い。その上で、問題点の把握、調査・実験計画、実施、データ整理、解析と分析、考察と最適設計と進めていくことが必要とされる。その一連の流れについて解説する。 予習：事前配付資料を一読し、調査・研究の流れについて、概要を把握しておくこと。 復習：これまでに配布した資料をファイルし、一通り目を通しておくこと。また、期末試験に備えて、疑問点を解決しておくこと。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の資料やノートを見直し、疑問点や不明な点を解決しておくこと。試験後は、解けなかった問題について配布資料やノート等で確認し、確実に理解しておくこと。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（理解度の確認のため感想文または小テストを実施） ディスカッション（授業の最後に質疑応答を含むディスカッションを実施）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	専門知識とその応用力を習得する。人間工学は、人にやさしい技術、使いやすい機器、作業しやすい環境を創るために生まれてきた学問である。しかし、現代の人間工学は、産業のみならず、生活環境やスポーツ、レジャーまで広範囲に及んでいる。人間工学Ⅱを学ぶことで、様々な業界で人間工学の手法を活用できる能力を養う。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	教科書は指定しないが、毎回資料を配付する。必ずファイルし、資料を整理しておくこと。
参考書	毎回、資料を配布する予定である。
評価基準及び成績評価方法	原則として期末試験で最終成績を評価、60点以上の者に単位を認める。ただし、試験の成績が僅かに60点未満の者にはレポート提出を認め、レポート内容が単位認定相当と判断される場合には最終成績を60点とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テストの結果から随時理解度を確認してもらい、全体の達成度は成績評価をもって伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	オフィスアワーは、火曜日の昼休みと５コマ目とする。場所：本館６階　荒川研究室
備考	人間工学を理解することは将来学生諸君にとって必ずプラスになるであろう。システム情報分野人間工学コースの学生は必ず受講すること。
履修登録条件	

講義科目名称： 脳情報学

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
荒川一成				
システム情報分野専門科目				

授業概要	脳における情報処理について学ぶために、脳を理解する上で必要となる脳各部の構造と機能に関する基本的知識や概念を紹介する。そして、脳から出力される電気生理学的信号や生化学的信号（シグナル伝達物質）を用いて脳の情報を抽出する方法について学ぶ。講義の前半は脳の基本的な構造と機能について学び、後半に典型的な脳情報学の例題を紹介する。 なお、アクティブラーニングとして、理解度の確認のため感想文または小テストを授業の最後におこない、加えて質疑応答を含むディスカッションを実施する。
授業計画	第１回　プロローグ　脳情報学 初回の授業では、まず脳情報学の概説を行い、次回以降の授業のための理解に役立ててもらう。脳における情報処理について学ぶために、脳を理解する上で必要となる脳各部の構造と機能に関する基本的知識や概念を紹介する。 講義では、前半は脳の基本的な構造と機能について学び、後半は脳の情報処理について例題を絡めて紹介する。 なお、本講義は２名の教員で行い、前半と後半とで担当が変わる。 復習：配布資料を理解し、疑問点を解決しておくこと。オフィスアワーも活用すること。 第２回　脳の構造 人間の脳は、大脳、間脳、脳幹、小脳の4種類の領域に分類される。 この内、脳幹は、中脳、後脳、延髄に3種類の領域に分類される。 つまり、人間の脳は、大脳、間脳、中脳、後脳、小脳、延髄の6種類の領域に分類される。この授業は、脳の構造を中心に解説をおこなう。 予習：事前配付資料を一読し、脳の構造の概要を把握しておくこと。 復習：資料にある脳のイラストをノートに模写し、各領域の位置を説明できるようにしておくこと。 第３回　大脳皮質 大脳皮質は、大脳の表面に広がる神経細胞の灰白質の薄い層である。知覚、随意運動、思考、推理、記憶など、脳の高次機能を司る。この授業では、大脳皮質の構造について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、大脳皮質の概要を把握しておくこと。 復習：大脳新皮質の６層構造と細胞の放射状移動についてノートに整理しておくこと。 第４回　脳細胞 脳細胞は、神経細胞（ニューロン）と神経膠細胞（グリア細胞）の総称である。神経細胞の構造および情報としての信号の流れについて解説する。 予習：事前配付資料を一読し、神経細胞の構造を把握しておくこと。 復習：シナプスにおける神経伝達物質のやりとりについてノートに整理しておくこと。 第５回　脳と栄養 脳のエネルギー源は通常ブドウ糖だけであるが、たんぱく質が脳に与える影響も重要である。たんぱく質は、アミノ酸が数多く連なったものである。そして、体のエネルギー源となったり、体を作る素材になったり、さまざまな機能を円滑に働かせたりなど、我々にとって欠かすことのできない大切な栄養素である。脳および細胞の栄養吸収と老廃物の排出について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、ブドウ糖が脳や筋肉・臓器のエネルギー源になるプロセスを把握しておくこと。 復習：細胞膜における栄養吸収と老廃物の排出についてノートに整理しておくこと。 第６回　生体リズム 朝になると目が覚めて、夜になると眠くなるといった生活習慣は、人体にもともと備わっている「生体リズム」によりコントロールされている。生体リズムは、睡眠や体温、血圧などの生命活動を決まった周期で変動させて、毎日健康に生活できる状態を維持するために働いている。この生体リズムは脳の視交叉上核が発信源となっている。生体リズムのメカニズムについて解説する。 予習：事前配付資料を一読し、生体リズムの概要を把握しておくこと。 復習：生体リズムのメカニズムに関与する光と食事の関係について、ノートに整理しておくこと。 第７回　脳波測定と分析 ヒト・動物の脳から生じる電気活動を、頭皮上、蝶形骨底、鼓膜、脳表、脳深部などに設置した電極で記録し観察する方法を解説する。脳波は周波数によって、α波、β波、θ波、δ波等に分類され、覚醒水準を評価することができる。また、入力刺激に対する応答の評価にも用いられる。 予習：第4回脳細胞の配付資料を再読し、神経細胞の活動電位について把握しておくこと。 復習：α波、β波等の各周波数と意識水準の関係をノートに整理しておくこと。中間試験に備え、試験範囲の資料やノートを見直し、疑問点や不明な点を解決しておくこと。" 第８回　前半の総括と中間テスト 脳情報学の前半は、脳の構造と機能に関する基礎的な解説をおこなったが、総括として特に重要なポイントをもう一度学習する。中間テストは、前半の授業の理解度を評価するために実施する。 試験後は、解けなかった問題について配布資料やノート等で確認し、理解しておくこと。 第９回　知覚　視覚 目の構造から、網膜像の処理ならびに視神経の情報伝達の回路と基本的な視覚情報処理について解説する。また視覚の補完機能と錯視、錯視の例、従来の階層的情報処理過程など脳が用いる情報源の解説および幽体離脱問い現象についても紹介する。 予習：事前配付資料を一読し、目の構造の概要を把握しておくこと。 復習：資料にある伝達経路のイラストをノートに模写し、各領域の位置と機能を説明できるようにしておくこと。 第１０回　知覚　聴覚 聴覚システムを理解するために音波の物理的特性と感覚的特性、耳の構造、蝸牛の構造、基底膜のコルチ器、有毛細胞と音の振動、同調曲線と臨界周波数、前庭窓からの距離と同調曲線、Ｔｏｎｏgraphy、音の定位と回路、第一次聴覚野のtonography、第二次聴覚野の機能といった項目について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、耳の構造の概要を把握しておくこと。 復習：資料にある聴覚システムのイラストをノートに模写し、各領域の位置と機能を説明できるようにしておくこ

	と。 第１１回　知覚　嗅覚・味覚・体性感覚 舌、鼻、皮膚に存在する感覚受容器の特性について解説する。 予習：事前配付資料を一読し、舌、鼻、皮膚の構造の概要を把握しておくこと。 復習：資料にある舌、鼻、皮膚のイラストをノートに模写し、各領域の感覚器の機能を説明できるようにしておくこと。 第１２回　高次機能　情動 情動とは何かを情動や感情を生み出す辺縁系を中心に解説する。またヘビを怖がらないサルの例から扁桃体の役割を述べる。電気刺激による行動の制御を通して情動の制御を考察して、現在広く知られている情動理論：　ジェームス・ランゲ説、キャノン・バード説、シャクター・シンガー説さらに顔面フィードバック仮説を紹介する。 予習：事前配付資料を一読し、情動の種類について概要を把握しておくこと。 復習：資料にある解説から情動を制御する脳の各領域の機能を説明できるようにしておくこと。 第１３回　高次機能　言語 言語中枢としてのブロカ・ウルニッケの領域の働きを解説する。 予習：事前配付資料を一読し、言語中枢の構造の概要を把握しておくこと。 復習：資料にある脳のイラストに基づき、これら２つの各領域の位置を説明できるようにしておくこと。 第１４回　高次機能　意識 覚醒水準を規定する視床の働きについて解説する。　また脳幹や中脳についてその働きを紹介する。ミラーニューロンや近年の意識や自己象についての研究も紹介する。 予習：事前配付資料を一読し、脳幹の構造の概要を把握しておくこと。 復習：資料にある脳のイラストをノートに模写し、脳幹や中脳の位置を説明できるようにしておくこと。 第１５回　高次機能の障害 記憶の障害を中心に、アルツハイマーやうつ病さらにパーキンソン病について紹介する。 予習：事前配付資料を一読し、脳病理学の概要を把握しておくこと。 復習：資料にあるリストを参考に病変の概要を説明できるようにしておくこと。 第１６回　後半の総括と期末テスト 総括として特に重要なポイントをもう一度学習する。 試験後は、解けなかった問題について配布資料やノート等で確認し、理解しておくこと。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（理解度の確認のための感想文または小テストの実施と返却） ディスカッション（質疑応答を含むディスカッションを実施）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	人の行動やコンディション（生体リズム等）は脳によってコントロールされている。脳の機能を学ぶことによって、諸問題を総合的に判断できる能力を養う。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	教科書は指定しないが、毎回資料を配付する。必ずファイルし、資料を整理しておくこと。
参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	成績は期末試験で行う。満点の６０％以上の評価を得なければならない。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　小テストの結果から随時理解度を確認してもらい、全体の達成度は成績評価をもって伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	時間：毎週火曜日の昼休みと５コマ目 場所：本館６階　荒川研究室
備考	システム情報分野人間工学コースの学生は、重要な科目となるので受講すること。
履修登録条件	

講義科目名称： 人工知能

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
平石典広				
システム情報分野専門科目				

授業概要	人工知能は近年大変注目され，その成果には目を見張るものがある．本講義では人工知能における様々な手法に焦点をあてる．現在，人工知能の手法は様々なビジネスアプリケーションや研究プロジェクトで利用されており，音声認識や画像認識，医療診断やオンラインショップのレコメンデーション，SNSにおける友人の発見など，幅広い分野に応用されている．本講義では，具体的なシステムやライブラリを動かすことで，人工知能に関するアルゴリズムや手法について学ぶことを目標とする．
授業計画	第１回　機械学習の基本 機械学習の基本について講義する． 予習：教科書の第１章の「機械学習の基本」を読んでおき，必要なライブラリーやツールなどをダウンロードしておく． 復習：教科書の第１章の要点をノート等に整理する． 第2回　モデルの最適化と最小2乗法，最適化計算の基本となる勾配降下法 モデルの最適化と最小2乗法，最適化計算の基本となる勾配降下法について講義する． 予習：教科書の第2章の「モデルの最適化と最小2乗法，最適化計算の基本となる勾配降下法」の部分を読んでおき，実行に必要なツールやプログラムなどをダウンロードしておく． 復習：教科書の第２章の「モデルの最適化と最小2乗法，最適化計算の基本となる勾配降下法」の部分の要点をノート等に整理する． 第3回　ラグランジュの緩和法と双対問題，モンテカルロ法の基本 ラグランジュの緩和法と双対問題，モンテカルロ法の基本について講義する． 予習：教科書の第2章の「ラグランジュの緩和法と双対問題，モンテカルロ法の基本」の部分を読んでおき，実行に必要なツールやプログラムなどをダウンロードしておく． 復習：教科書の第２章の「ラグランジュの緩和法と双対問題，モンテカルロ法の基本」の部分の要点をノート等に整理する． 第4回　遺伝的アルゴリズム，ベイズの定理 遺伝的アルゴリズム，ベイズの定理について講義する． 予習：教科書の第2章の「遺伝的アルゴリズム，ベイズの定理」の部分を読んでおき，実行に必要なツールやプログラムなどをダウンロードしておく． 復習：教科書の第２章の「遺伝的アルゴリズム，ベイズの定理」の部分の要点をノート等に整理する． 第5回　回帰分析 回帰分析について講義する． 予習：教科書の第３章の「回帰分析」の部分を読んでおき，実行に必要なツールやプログラムなどをダウンロードしておく． 復習：教科書の第３章の「回帰分析」の部分の要点をノート等に整理する． 第6回　サポートベクターマシン（SVM） サポートベクターマシン（SVM）について講義する． 予習：教科書の第４章の「サポートベクターマシン（SVM）」の部分を読んでおき，実行に必要なツールやプログラムなどをダウンロードしておく． 復習：教科書の第４章の「サポートベクターマシン（SVM）」の部分の要点をノート等に整理する． 第7回　機械学習のまとめとレポート作成 これまで学んできた機械学習手法についてまとめを行う． 予習：これまで学んできた教師なし学習の手法について要点をまとめたノート等を参考にレポート作成の準備を行う． 復習：レポートを完成させる． 第8回　ニューラルネットワーク ニューラルネットワークについて講義する． 予習：教科書の第５章の「ニューラルネットワークの基本単位のユニット，ユニットを層状に並べたニューラルネットワーク」の部分を読んでおき，実行に必要なツールやプログラムなどをダウンロードしておく． 復習：教科書の第５章の「ニューラルネットワークの基本単位のユニット，ユニットを層状に並べたニューラルネットワーク」の部分の要点をノート等に整理する． 第9回　誤差逆伝播法 誤差逆伝播法について講義する． 予習：教科書の第５章の「誤差逆伝播法」の部分を読んでおき，実行に必要なツールやプログラムなどをダウンロードしておく． 復習：教科書の第５章の「誤差逆伝播法」の部分の要点をノート等に整理する． 第10回　RNNとBPTT RNNとBPTTについて講義する． 予習：教科書の第６章の「RNNとBPTT」の部分を読んでおき，実行に必要なツールやプログラムなどをダウンロードしておく． 復習：教科書の第６章の「RNNとBPTTグ」の部分の要点をノート等に整理する． 第11回　ニューラルネットワークのまとめとレポート作成 これまで学んできたニューラルネットワークの手法についてまとめを行う． 予習：これまで学んできた教師なし学習の手法について要点をまとめたノート等を参考にレポート作成の準備を行う． 復習：レポートを完成させる． 第12回　Q学習 Q学習について講義する． 予習：教科書の第７章の「Q学習」の部分を読んでおき，実行に必要なツールやプログラムなどをダウンロードしておく．

	復習：教科書の第７章の「Q学習」の部分の要点をノート等に整理する. 第13回　DQN DQNについて講義する. 予習：教科書の第８章の「DQN」の部分を読んでおき，実行に必要なツールやプログラムなどをダウンロードしておく. 復習：教科書の第８章の「DQN」の部分の要点をノート等に整理する. 第14回　ナイーブベイズ分類 ナイーブベイズ分類について講義する. 予習：教科書の第９章の「ナイーブベイズ分類」の部分を読んでおき，実行に必要なツールやプログラムなどをダウンロードしておく. 復習：教科書の第９章の「ナイーブベイズ分類」の部分の要点をノート等に整理する. 第15回　Q学習のまとめとレポート作成 これまで学んできたQ学習の手法についてまとめを行う. 予習：これまで学んできた教師なし学習の手法について要点をまとめたノート等を参考にレポート作成の準備を行う. 復習：レポートを完成させる. ◆アクティブラーニング◆ 双方向アンケート（演習課題の実施と返却，授業の半数程度，レポートの実施と返却3回）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は，ベンチャー企業での実務経験があり，人工知能を応用した実際のシステムの開発と運用を行った経験を持つ．そうした経験をもとに人工知能における機械学習の利用方法や応用ついて講義する.
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報システムデザインの主要分野の一つである人工知能の基礎知識を習得し，これを実際の課題に応用する能力を身につける（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】. 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	涌井良幸，涌井貞美，「Excelでわかる機械学習 超入門 - AIのモデルとアルゴリズムがわかる」，技術評論社
参考書	特になし.
評価基準及び成績評価方法	演習課題（50%）とレポートの成績(50%)で評価し，総合点が60点以上を合格とする.
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習課題とレポートの講評および評点の学生へフィードバックを行う. ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし.
オフィスアワー	月曜と木曜の昼休み.
備考	特になし.
履修登録条件	

講義科目名称： 人工知能Ⅰ

英文科目名称： Artificail Intelligence Ⅰ

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	１年次	２単位	選択	講義
担当教員				
平石広典				
システム情報分野専門科目				

授業概要	人工知能は近年大変注目されており，様々なビジネスアプリケーションや研究プロジェクトで利用されており，音声認識や画像認識，医療診断やオンラインショップのレコメンデーション，SNSにおける友人の発見など，幅広い分野に応用されている．本講義では，人工知能の仕組みや可能性について，さらには，人工知能の危険性についても議論し，人間と機械との関わり方や，将来の人間と人工知能との関係性について議論する．
授業計画	第１回　AIと会話 AIと会話について講義する． 予習：教科書「超AI入門」の第１章の「AIと人間の間で会話は成立するのか」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「超AI入門」の第１章の要点をノート等に整理する． 第２回　脳とAI 脳とAIについて講義する． 予習：教科書「超AI入門」の第２章の「脳とAI，違いはどこにあるのか」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「超AI入門」の第２章の要点をノート等に整理する． 第３回　AIと芸術 AIと芸術について講義する． 予習：教科書「超AI入門」の第３章の「AIは芸術作品を生み出せるのか」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「超AI入門」の第３章の要点をノート等に整理する． 第４回　AIロボット AIロボットについて講義する． 予習：教科書「超AI入門」の第４章の「AIロボットの実現はなぜ難しいのか」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「超AI入門」の第４章の要点をノート等に整理する． 第５回　AIの画像認識技術 AIの画像認識技術について講義する． 予習：教科書「超AI入門」の第５章の「AIの画像認識技術で暮らしはどう変わるのか」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「超AI入門」の第５章の要点をノート等に整理する． 第６回　AIと人間 AIと人間について講義する． 予習：教科書「超AI入門」の第６章の「AIと人間は融合するのか」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「超AI入門」の第６章の要点をノート等に整理する． 第７回　人工知能の概要のまとめとレポート作成 これまで学んできた人工知能の概要についてまとめを行う． 予習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考にレポート作成の準備を行う． 復習：レポートを完成させる． 第８回　知能とは何か 知能とは何かについて講義する． 予習：教科書「AI兵器」の第１章の「知能とは何か」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「AI兵器」の第１章の要点をノート等に整理する． 第９回　意識とは何か 意識とは何かについて講義する． 予習：教科書「AI兵器」の第２章の「意識とは何か」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「AI兵器」の第２章の要点をノート等に整理する． 第１０回　知能を持つ機械 知能を持つ機械について講義する． 予習：教科書「AI兵器」の第３章の「人のような知能を持つ機械はどうやって作るか?」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「AI兵器」の第３章の要点をノート等に整理する． 第１１回　人工知能の危険性 人工知能の危険性について講義する． 予習：教科書「AI兵器」の第４章の「人工知能は人を殺せるのか」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「AI兵器」の第４章の要点をノート等に整理する． 第１２回　キラーロボット キラーロボットについて講義する． 予習：教科書「AI兵器」の第５章の「キラーロボット研究開発の現状」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「AI兵器」の第５章の要点をノート等に整理する． 第１３回　人間社会と人工知能 人間社会と人工知能について講義する．

	予習：教科書「AI兵器」の第６章の「人間社会は人工知能とどう向き合うべきか」を読んでおき，インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく． 復習：教科書「AI兵器」の第６章の要点をノート等に整理する． 第１４回　人工知能の危険性のまとめとレポート作成 これまで学んできた人工知能の危険性についてまとめを行う． 予習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考にレポート作成の準備を行う． 復習：レポートを完成させる． 第１５回　人工知能との関わり これまで学んできた内容を踏まえて，これから自分自身がどのように人工知能との関わりを持って生活するべきか，また，どのような人工知能を開発するべきかなど，人工知能との関わり方について議論する． 予習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考に人工知能との関わりについて考察する． 復習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考にし，これまで学んできたことや考察したことを自分のものにする． ◆アクティブラーニング◆ 双方向アンケート（感想文，レポート，テストの実施と返却） ディスカッション（授業の終わりに質疑応答を含むディスカッションを実施）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は，ベンチャー企業での実務経験があり，人工知能を応用した実際のシステムの開発と運用を行った経験を持つ．そうした経験をもとに人工知能における機械学習の利用方法や応用ついて講義する．
学修・教育目標に対する科目の位置付け	人工知能の基礎知識を習得し，これを実際の課題に応用する能力を身につける（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】． 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	松尾 豊，「超AI入門―ディープラーニングはどこまで進化するのか 」，NHK出版． 栗原 聡，「AI兵器と未来社会 キラーロボットの正体」，朝日新聞出版．
参考書	特になし．
評価基準及び成績評価方法	演習課題（50%）とレポートの成績(50%)で評価し，総合点が60点以上を合格とする．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題やレポートの講評および評点の学生へフィードバックを行う． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし．
オフィスアワー	月曜と木曜の昼休み．
備考	特になし．
履修登録条件	

講義科目名称： 制御工学

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
上田伸治				
電気電子分野専門科目				

授業概要	制御技術は航空機や自動車等の自動操縦，あるいはロボット，生体工学などさまざまな分野で応用されており，その習得はエンジニアの必須要件である。本講義では古典制御理論，すなわち伝達関数法による一変数線形制御理論を講義する。 この科目の単位修得によって，学生は少なくとも次の項目の知識・能力を身に付ける. （１）古典的制御理論の基本的事項として，ラプラス変換，畳み込み積分，伝達関数に関する理解. （２）様々な制御機構における伝達関数. （３）制御装置の特性解析，すなわち定常特性，過渡特性，周波数特性の解析方法に関する理解.
授業計画	第１回　制御の概要と数学的基礎 内容：古典制御工学の概要を説明する。 予習：第1章に目を通しておく．図1.3（p.4）に対して身の回りの「制御」装置を割り当ててみる。疑問点はノートに記入しておく。 復習：身の回りで自動制御の例を探し，それをブロック図に書いてみる. 第２回　自動制御の数学的基礎 内容：古典制御理論を展開する上で必要な基礎数学（複素数、三角関数、微積分等）の復習 予習：第2章2.1に目を通し、式はノートに記入して式の展開はフォローする。疑問点はノートに記入しておく。 復習：内容の事項を完全に理解する。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第３回　ラプラス変換とその応用（１） 内容：制御理論におけるラプラス変換の威力と運用方法を説明する。 予習：第2章2.2に目を通しておく．式の展開を完全に理解できなくても心配しないでよい。疑問点はノートに記入しておく。 復習：例題2.3を解き、表2.1の変換表を求めてみる。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第４回　ラプラス変換とその応用（２）（小テスト） 内容：ラプラス変換の性質、部分分数展開による逆ラプラス変換、線形微分方程式解法への応用 予習：第2章2.3～2.5に目を通しておく。式の展開ができない部分があってもよいが、できるだけ式をフォローしながら読む．疑問点はノートに記入しておく。 復習：授業内容を復習し、例題2.8、例題2.10を何も見ないで解いてみる。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第５回　伝達関数 内容：伝達関数の定義、要素の伝達関数の求め方 予習：第3章3.1，3.2を読んでおく。式の展開ができない部分があってもよいが、できるだけ式をフォローしながら読む．疑問点はノートに記入しておく。疑問点はノートに記入しておく。 復習：授業内容を復習し、例題3.1、例題3.2を何も見ないで解いてみる。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第６回　ブロック線図（１） 内容：制御系のブロック線図による表現について説明する。 予習：第3章3.3を読んでおく。疑問点はノートに記入しておく。 復習：閉ループ伝達関数の表記と表3.1を確認する。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第７回　ブロック線図（２） 内容：ブロック線図の等価変換によるシステムの簡単化を説明する。 予習：第3章p.48の例題3.7を読んでおく。疑問点はノートに記入しておく。 復習：例題3.7図3.20のブロック線図の変換を確認する。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第８回　制御系の特性　過渡応答法（１） 内容：伝達関数法による特性解析として、過渡応用法について説明する。 予習：第4章4.1～4.3を読み、例題4.3を解く。疑問点はノートに記入しておく。 復習：4.3節の記述と例題4.3を確認する。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第９回　制御系の特性　過渡応答法（２） 内容：伝達関数法による特性解析として、過渡応用法について理解を深める。 予習：第4章4.4に記述されている式をフォローする。疑問点はノートに記入しておく。 復習：4.4節の記述を確認し、例題4.4を解く。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第１０回　制御系の特性　その他の過渡応答（定常特性） 内容：定常、定速度、定加速度入力に対する応答特性について説明する。 予習：第4章4.5を読み式をフォローする。また。7.4節にも目を通しておく。疑問点はノートに記入しておく。 復習：7.4節の表7.3を確認する。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第１１回　制御系の特性　周波数応答法（１） 内容：周波数伝達関数とベクトル線図について説明する。 予習：第5章5.1、5.2の式をフォローする。疑問点はノートに記入しておく。 復習：周波数伝達関数を理解し、図5.3と5.4を求める 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第１２回　制御系の特性　周波数応答法（２） 内容：周波数特性のボード線図表示を説明する。

	予習：第5章5.4を読み，電卓で表5.4と5.5の数値を確認する。疑問点はノートに記入しておく。 復習：二次遅れ要素のボード線図を確認する。余力のある学生はMatLabでボード線図を描いてみる。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第１３回　制御系の安定判別（１） 内容：制御系の安定性とラウス法による安定判別について説明する。 予習：第6章6.1、6.2を読み、例題6.1、6.2を解く。疑問点はノートに記入しておく。 復習：安定判別の理論的背景を確認し、例題6.3、6.4を解く。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第１４回　制御系の安定判別（２） 内容：制御系の安定判別法について確認し、ナイキスト法による安定判別を説明する。 予習：第6章6.3、6.4を読み、例題6.6を解く。疑問点はノートに記入しておく。 復習：演習問題6.1～6.5を解く。 理解できない点はオフィスアワーまたは学習支援室に質問に行き，理解に努める. 第１５回　総合的な復習 本講義の全体を復習し、伝達関数法による制御系の表現や特性解析についてまとめる。 第16回　総合的な試験 第15回の復習に基づいて、総合的な試験を行う。 試験では、教科書と（自筆）ノートは参照してよい。電卓とスマートフォンは使用不可
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（１）これまで学んできた解析学の知識を生かして古典制御の理論的基礎を学ぶ。 （学習・教育目標３）【自然科学の理解】 （２）実習等で制御の効果を確認するとともに幅広い分野で応用する。 （学習・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：(1)90分×7回、(2)90分×8回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「基礎制御工学」　小林伸明（著）　共立出版
参考書	下記の書籍では多数の演習問題にあたれる。 「詳解　制御工学演習」明石一（他著）　共立出版
評価基準及び成績評価方法	小テストの合計を30%、期末試験を70%として、合計60%以上を合格とする。授業中の質問に積極的に答えた者に毎回１～５点を与え、総合評価に加点する。 この授業によって到達すべき点は； （１）ラプラス変換を運用できる. （２）伝達関数法を理解する. （３）制御特性を理解し，制御装置を設計できる. 期末試験に際しては、これらの点を理解しているかどうかを検定する。 達成度の伝達； 試験結果を返却し、質問に答える。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達： 答案用紙を返却する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (50) ③ 自然科学の理解 (50) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	※新任教員のため4月以降掲載
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： システム工学Ｉ

英文科目名称： Systems Engineering 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
川中子敬至				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	現代は，コンピュータを基盤にした高度情報化社会である，と言われている．このような社会では，1つの対象物に対してさえ多くの構成要素が複雑な関係を持ち，問題解決には対象全体を見渡す見識が必要となる．システム工学は，こうした観点に基づくシステムの分析・設計・実装・運用を，合理的に行なうための方法論である．本講義では複雑な問題解決のためのシステム工学の基礎について，特に社会システムへの適用を例として言及して行くことにする．
授業計画	第１回　システム工学とは何か？ 予習：インターネットなどでシステム工学について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第２回　システム工学の体系と数学モデル 予習：インターネットなどで数学モデルについて調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第３回　最適化問題(1) - 連続関数の最小化，最大化 予習：インターネットなどで最適化問題について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第４回　最適化問題(2) - 線形計画法 予習：インターネットなどで線形計画法（線形最適化法）について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第５回　最適化問題(3) - 双対定理と問題の修正 予習：インターネットなどで双対定理について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第６回　最適化問題(4) - 整数計画法 予習：インターネットなどで整数計画法（整数最適化法）について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第７回　最適化問題(5) - 演習または実習 予習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 復習：結果の整理とレポート作成． 第８回　まとめと小テスト(1) - 最適化問題 予習：前回までのノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルを確認． 復習：出された問題を再検討し，できなかったところを再度勉強する．また，ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルを再確認する． 第９回　ゲーム理論 予習：インターネットなどでゲーム理論について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第１０回　PERT(1) - PERTとは何か？ 予習：インターネットなどでPERTについて調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第１１回　PERT(2) - アローダイヤグラムの作り方 予習：前回のノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルを確認． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第１２回　PERT(3) - スケジューリングとフォローアップ 予習：前回のノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルを確認． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第１３回　PERT(4) - 演習または実習 予習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 復習：結果の整理とレポート作成． 第１４回　まとめと小テスト(2) - PERT 予習：前回までのノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルを確認． 復習：出された問題を再検討し，できなかったところを再度勉強する．また，ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルを再確認する． 第１５回　システムと人間 予習：インターネットなどでシステムと人間との関わりについて調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． ◆アクティブ･ラーニング◆ 受講者が少ない場合，第7回および第13回のレポート作成をプレゼンテーションに変える．（プレゼンテーション2回）
実務経験に基づく知識の伝達	本学電子計算機室（現･情報科学センター）所属のプログラマとして学内事務の機械化を推進した経験に基づき，システム開発の実際面を教育内容に加えている．
学修・教育目標に対する科目の位置付け	経営科学の技術における情報の役割と，多様な情報処理の技術とその重要性を地球的視点から認識し多面的に物事を考える能力とその素養を身につける科目である．これらはいずれも，ソフトウェア開発やロボット技術の展開における基礎となり，欠かすことができない． (学修･教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回

教科書	特になし（適切なものがあれば適宜指定する）
参考書	大澤：「社会システム工学の考え方」，オーム社（2007），　室津・他4名：「システム工学・第2版」，森北出版（2006）．　脇田：「システム工学（複雑化社会のナビゲーター）」，技法堂出版（2004）．
評価基準及び成績評価方法	原則として定期試験，レポートあるいはプレゼンテーションの結果に従い，60点以上を合格とする．評価の割合は，科目の位置づけの各項目をそれぞれ20%ずつとする．合計の評価が60点未満の場合でも，演習等で満足な状況を示していれば，総合的な評価は60点であるとする．
達成度の伝達及び達成度評価	演習を行なってこれを解説し，自己判断の材料とする． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし．
オフィスアワー	月曜2コマ．
備考	特になし．
履修登録条件	

講義科目名称： システム工学Ⅱ

英文科目名称： Systems Engineering 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
川中子敬至				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	システム工学の源流を成す学問の1つに，オペレーションズ・リサーチ（Operations Research,OR)がある．ORはJIS（日本工業規格）では「運営研究」と訳され，「科学的方法および用具を体系の運営方策に関する問題に適用して方策の決定者に問題の解を提供する技術」と意味付けられている．言い換えれば，ORは企業などの生産活動，販売，投資をはじめとする社会現象における様々なシステムに関する問題を解決するためのツールであると言える．ところが，現実社会に現れる問題は複雑多岐にわたっており，不確定性概念である確率的な考え方の導入は不可欠である．そこで，この授業では不確定性概念を含んだORについてのいくつかの問題を取り上げ，それらを解決する基本的な方法について説明する．また，演習も行って応用力が身に付くようにする．
授業計画	第１回　ORとは何か？ 予習：インターネットなどでOR（Operations Research）について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第２回　ORの定義と特長 予習：前回のノートを見直すとともに，インターネットなどでORの定義や特徴について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第３回　品質管理と信頼性(1) - 品質管理 予習：インターネットなどで品質管理およびQC七つ道具について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第４回　品質管理と信頼性(2) - 信頼性 予習：インターネットなどで信頼性について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第５回　まとめと小テスト(1) - OR，品質管理，信頼性 予習：前回までのノートや教育サーバ内のファイルを見直す． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第６回　経済計算(1) - 設備投資計画法 予習：インターネットなどで金利計算や設備投資について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第７回　経済計算(2) - 取替問題 予習：インターネットなどで取替問題について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第８回　在庫管理(1) - 新聞売り子の問題 予習：インターネットなどで新聞売り子の問題について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第９回　在庫管理(2) - 発注点方式，定期発注方式 予習：インターネットなどで在庫管理について調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第１０回　まとめと小テスト(2) - 経済計算と在庫管理 予習：前回までのノートや教育サーバ内のファイルを見直す． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第１１回　シミュレーション(1) - シミュレーションとは何か？ 予習：インターネットなどでシミュレーションについて調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第１２回　シミュレーション(2) - 単一窓口，複数窓口の待ち行列モデル（実習を含む） 予習：インターネットなどで待ち行列モデルについて調べておく． 復習：結果の整理とレポート作成． 第１３回　シミュレーション(3) - セルオートマトン（実習を含む） 予習：インターネットなどでセルオートマトンについて調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． 第１４回　まとめとレポート作成 予習･復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認及びレポートの作成． 第１５回　インターネットとネットワーク分析 予習：インターネットなどでインターネットとネットワーク分析がどうように結びつくかを調べておく． 復習：ノートおよび教育サーバ内のプレゼンテーションファイルの確認． ◆アクティブ･ラーニング◆ 受講者が少ない場合，第14回のレポート作成をプレゼンテーションに変える．（プレゼンテーション1回）
実務経験に基づく知識の伝達	本学電子計算機室（現･情報科学センター）所属のプログラマとして学内事務の機械化を推進した経験に基づき，システム開発の実際面を教育内容に加えている．
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報技術を有効に活用し，様々なシステムの総合的向上を図り，人と環境に優しいシステムの設計・開発に力を発揮できる科学的マネジメントに則した考え方を身につけたエンジニアを育成する．システム工学の基本的な考え方に影響を与え，体系化の素材となった学問の１つであるオペレーションズ・リサーチ（OR）に関するいくつかの問題を取り上げ，それらを解決する基本的な方法について説明しOR的な考え方を習得する． (学修･教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回

	予習復習の時間：3時間×15回
教科書	特になし（適切なものがあれば適宜指定する）
参考書	川中子敬至：「オペレーションズ･リサーチ読本」，青山社．　加藤豊･小沢正典：「ORの基礎」，実教出版．　など
評価基準及び成績評価方法	原則として定期試験，レポートあるいはプレゼンテーションの結果に従い，60点以上を合格とする．評価の割合は，科目の位置づけの各項目それぞれを均等配分とする．合計の評価が60点未満の場合でも，演習等で満足な状況を示していれば，総合的な評価は60点であるとする．
達成度の伝達及び達成度評価	演習を行ってこれを解説し，自己判断の材料とする． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし．
オフィスアワー	月曜2コマ．
備考	特になし．
履修登録条件	

講義科目名称： 確率・統計Ⅰ

英文科目名称： Probability and Statistics 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
山城光雄				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	今日，情報機器の発達により工学をはじめ，経済，医学，自然科学，人文社会など様々な分野でデータの収集が可能となり，目的，解析と結果の解釈の重要性が増している．実験，調査または観測から得られたデータは偶然的な変動を含むものが多くあり，確率的な考え方を基にどのように定性的または定量的に分析して，どのような判断を下すかを扱うのに統計の考え方が用いられる．本講義では，「確率・統計」の基礎知識を活用して，データを用いて解析し，結果から対象とする物事を解釈できることを念頭に授業を進める．
授業計画	第１回　確率（確からしさ）と統計（記述統計と推測統計） 確率（確からしさ），統計とは何か，記述統計と推測統計について説明する． 予習：あらかじめ，確率（確からしさ），統計とは何か，記述統計と推測統計について，教科書，参考書，検索エンジンを使用して調べ，ノートに整理する． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第２回　標本空間と確率 標本空間，事象，和事象，積事象，余事象，全事象，空事象，確率について説明する． 予習：あらかじめ，標本空間，事象，和事象，積事象，余事象，全事象，空事象，確率について，教科書，参考書，検索エンジンを使用して調べ，ノートに整理する． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第３回　順列と組合せ，条件付き確率と独立性 順列と組合せ，条件付き確率と独立性について説明する． 予習：あらかじめ，順列と組合せ，条件付き確率と独立性について，教科書，参考書，検索エンジンを使用して調べ，ノートに整理する． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第４回　データの処理（度数分布表，ヒストグラム，代表値，散布度） データの処理とは何か，度数分布表，ヒストグラム，代表値，散布度，標準偏差について説明する． 予習：あらかじめ，教科書1～4ページを読んで，データの処理とは何か，度数分布表，ヒストグラムについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，5ページの例題を理解する．同様に，教科書6～15ページを読んで，代表値，散布度について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．16ページの例題を理解する．17ページの練習問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第５回　相関（相関表，散布図，共分散，相関係数） 相関，相関表，散布図，共分散，相関係数について説明する． 予習：あらかじめ，教科書22～29ページを読んで，相関，相関表，散布図，共分散，相関係数について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，30ページの例題を理解する．31ページの練習問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第６回　確率変数の平均値（期待値），分散と共分散 確率変数，平均値（期待値），分散と共分散，標準偏差について説明する． 予習：あらかじめ，教科書34～39ページを読んで，確率変数，平均値（期待値），分散と共分散，標準偏差について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．49ページの例題を理解する．41ページの練習問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第７回　離散型確率分布（2項分布，幾何分布，ポアソン分布） 離散型確率分布である2項分布，幾何分布，ポアソン分布について説明する． 予習：あらかじめ，教科書54～55ページを読んで，2項分布，幾何分布，ポアソン分布について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第８回　連続型確率分布（指数分布，正規分布，標準化変換，標準正規分布） 連続型確率分布である指数分布，正規分布，標準化変換，標準正規分布）について説明する． 習：あらかじめ，教科書55～59ページを読んで，指数分布，正規分布，標準化変換，標準正規分布について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．60ページの例題を理解する．63ページの練習問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第９回　母集団（母数，母平均，母分散）と標本，正規母集団 母集団，母数，母平均，母分散，標本，正規母集団について説明する． 予習：あらかじめ，教科書74～80ページを読んで母集団，母数，母平均，母分散，標本，正規母集団について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，80～81ページの例題を理解する． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１０回　推定（推定の考え方，点推定，区間推定，信頼度，危険率） 推定の考え方，点推定，区間推定，信頼度，危険率について説明する．

	予習：あらかじめ，推定の考え方，点推定，区間推定，信頼度，危険率について，教科書，参考書，検索エンジンを使用して調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１１回　母平均と母分散の点推定 点推定とは何か，母平均と母分散の点推定について説明する． 予習：あらかじめ，点推定とは何か，母平均と母分散の点推定について，教科書，参考書，検索エンジンを使用して調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１２回　母平均の区間推定，母分散の区間推定 区間推定とは何か，母平均の区間推定，母分散の区間推定について説明する． 予習：あらかじめ，教科書82～89ページを読んで母平均の区間推定と母分散の区間推定について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，90ページの例題を理解する．91ページの練習問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１３回　検定（仮説検定の考え方，仮説，有意水準，採択と棄却），母平均の検定，母分散の検定 仮説とは何か，検定の考え方，金仮説，対立仮説，有意水準，採択と棄却，母平均の検定，母分散の検定について説明する． 予習：あらかじめ，教科書92～95ページを読んで仮説検定について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，96ページの例題を理解する．97ページの練習問題に取り組み，解答をノートに書く 同様に，教科書98～107ページを読んで母平均の検定，母分散の検定について調べ，108～110ページの例題を理解する．111ページの練習問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１４回　適合度の検定と独立性の検定 適合度の検定と独立性の検定について説明する． 予習：あらかじめ，教科書112～113ページを読んで適合度の検定について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，114～115ページの例題を理解する．同様に，独立性の検定について　教科書116～119ページを読んで独立性の検定について調べ，120ページの例題を理解する．121ページの練習問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１５回　母相関係数の検定・推定 母相関係数の検定・推定について説明する． 予習：あらかじめ，教科書122～124ページを読んで，母相関係数の検定・推定について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，125ページの例題を理解し，同ページの練習問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，検索エンジンを使用して復習し，不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１６回　期末試験 期末試験に備え，試験範囲の教科書，ノート，プリントを見直し，重要項目をノートにまとめる．不明な問題に取り組む．試験で解けなかった問題について，教科書，参考書，ノート，プリントを用いて，，． ◆アクティブラーニング◆ ・課題解決型学習，授業の大部分． ・事前学習型授業，授業の大部分． ・双方向アンケート（授業評価アンケート，自由記述欄）1回．
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は，企業から現場の社員に確率・統計の基礎について，研修の講師を依頼され，それらの経験を活かし，講義に反映する．
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報技術を有効に活用し，様々のシステムを総合的向上を図り，人と環境に優しいシステムの設計・開発に力を発揮できる，科学的マネジメントに考え方を身につけたエンジニアを育成するために，確率・統計の基礎知識を習得し，データが与えられたとき，解析し，結果から対象とする物事を解釈できることを目標とする． ・専門知識を習得する． ・論理的な記述力，コミュニケーション能力の習得を目指す． ・数学，自然科学および情報技術に関する知識とその応用能力の養成する． ・情報化社会に適応しつつ、自ら問題を解決していく実践的能力を修得する． （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：1350分＝90分×15回 予習復習の時間：3時間×15週
教科書	小寺平治，新統計入門，裳華房(2017)
参考書	特に指定しない．
評価基準及び成績評価方法	成績は，学期末の試験成績，各授業における小テスト，課題のレポートの状況を総合して評価する．60点以上を合格とする．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業内容をどの程度理解しているかを，授業の後半に演習または小テストを行い確認する．学期末の試験の成績については各学生に知らせ，誤った問題についてはどこが違っているかをオフィスアワーの時間に個別に説明する． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (100) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし．
オフィスアワー	この授業に受けるのに，学生の積極的な予習と復習をすることを希望する．講義の内容について，授業終了後，昼休み，教員の空き時間，オフィスアワーの時間に質問，疑問点を受け付け，答える．

	オフィスアワー：水曜日５コマ
備考	特になし.
履修登録条件	

講義科目名称： 確率・統計Ⅱ

英文科目名称： Probability and Statistics 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
松木洋				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	本講義では、「確率・統計Ⅰ」を基礎として、多変量データ解析の解説とPythonによる演習を行う。
授業計画	第１回　Pythonによる行列計算、統計計算 予習：Pythonの利用方法について事前に自分のパソコンで確認しておく. 復習：Pythonの行列計算を練習する. 第２回　統計学の知識の追加　相関、回帰、検定の考え方 予習：統計学の知識を文献で調べておき，ノート等に整理しておく. 復習：相関、回帰、検定の理解とPythonを利用して練習しておく. 第３回　単回帰分析(1)　考え方の説明 予習：テキストの単回帰分析の章を講読し，重要な部分をノート等に整理しておく. 復習：単回帰分析の理解とPythonを利用して練習しておく. 第４回　単回帰分析(2)Python演習 予習：テキストの単回帰分析の章の演習を確認。 復習：単回帰分析の演習の理解とPythonを利用して演習を実施する。 第５回　重回帰分析(1)　考え方の説明 予習：テキストの重回帰分析の章を講読し，重要な部分をノート等に整理しておく. 復習：重回帰分析の理解とPythonを利用して練習しておく. 第６回　重回帰分析(2)Python演習 予習：テキストの重回帰分析の章を演習を確認，重要な部分をノート等に整理しておく. 復習：重回帰分析の演習の理解とExcelを利用して演習を実施する. 第７回　主成分分析(1)　主成分、寄与率の考え方の説明 予習：テキストの主成分分析の章を講読，重要な部分をノート等に整理しておく. 復習：主成分分析の主成分、寄与率の考え方の理解とPythonを利用して練習しておく. 第８回　主成分分析(2)　主成分による視覚化の考え方の説明 予習：テキストの主成分分析の章を講読し，重要な部分をノート等に整理しておく. 復習：主成分による視覚化の考え方の理解とPythonを利用して練習しておく. 第９回　主成分分析(3)Python演習 予習：テキストの主成分分析の章を演習を確認し，重要な部分をノート等に整理しておく. 復習：主成分分析の演習の理解とPythonを利用して演習を実施する. 第１０回　因子分析(1)　考え方の説明 予習：テキストの因子分析の章を講読し，重要な部分をノート等に整理しておく. 復習：因子分析の考え方の理解とExcelを利用して練習しておく. 第１１回　因子分析(2)Python演習 予習：テキストの因子分析の章を演習を確認し，重要な部分をノート等に整理しておく. 復習：因子分析の演習の理解とExcelを利用して演習を実施する. 第１２回　判別分析(1)　相関比の考え方の説明 予習：テキストの判別分析の章を講読し，重要な部分をノート等に整理しておく. 復習：相関比の考え方の理解とExcelを利用して練習しておく. 第１３回　判別分析(2)　線形判別分析の考え方の説明 予習：テキストの判別分析の章を講読し，重要な部分をノート等に整理しておく. 復習：線形判別分析の考え方の理解とExcelを利用して練習しておく. 第１４回　判別分析(3)Python演習 予習：テキストの判別分析の章を演習を確認し，重要な部分をノート等に整理しておく. 復習：判別分析の演習の理解とPythonを利用して演習を実施する. 第１５回　これまでのまとめ 予習・復習：講義内容を整理し，これまでの演習課題を確認し，試験に備えて勉強する. 第１６回　期末試験 期末試験に備え，試験範囲の教科書や練習を見直し，重要な項目をノートにまとめ，不明な問題に取り組むこと．試験後，解けなかった問題について確認し，再度問題に取り組み，理解を確実にする. アクティブ・ラーニング 双方向アンケート（演習課題の実施と返却、授業の半数程度、試験の実施と返却）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は一般企業での実務経験があり製品の研究開発に携わった経験がある。アルゴリズム開発を担当した際には確率統計の知識を利用して所望の機能を実現させた。そうした経験をもとに確率統計知識の実務での有効性を説きつつ講義を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	多変量データ解析の考え方、取り扱いを一通り理解することが目標である。外的基準のある場合、ない場合、カテゴリカルデータへの応用など、今後実際に使用する時に役立てられる能力を修得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回

教科書	Pythonと実データで遊んで学ぶ データ分析講座　梅津 雄一 シーアンドアール研究所
参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)を試験で、学習・教育目標(2)を演習でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を80%、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントは、多変量データ解析手法によって実データを解析できること、およびその解析結果を解釈できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　演習の模範解答例を解説する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	月・３コマおよび木・３コマ
備考	特になし。
履修登録条件	

講義科目名称： データサイエンス基礎

英文科目名称： Fundamentals of data science

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	１年次	２単位	選択	講義
担当教員				
荒井武彦				
システム情報分野専門科目				

授業概要	近年、大規模なデータを分析・解析できるデータサイエンティストが各業界で引く手あまたになっています。ハーバード・ビジネス・レビューの2012年10月号でも、データサイエンティストが"The Sexiest Job of the 21st Century" (21世紀で最もセクシーな職業)と紹介されています。本授業では、データサイエンティストとはどんな職業かを概説し、データサイエンティストになるための基礎的な知識と技術を学びます。特に、マイクロソフト・エクセルを使った大規模なデータを取り扱う技術や統計処理を習得します。
授業計画	第１回　データサイエンスとは データサイエンスとは何か、データサイエンティストとはどんな職業か、例を挙げて紹介します。 予習：データサイエンスについてインターネットで調べておく。 復習：データサイエンティストについてインターネットで調べる。 第２回　マイクロソフト・エクセルの活用 エクセルの基本的な使い方や関数を使った統計処理を学びます。 予習：エクセルの使い方をインターネットで調べておく。 復習：エクセルを使って、表計算を行う練習をする。 第３回　データの収集 データを収集するときの注意点やルールについて学びます。 予習：情報を活用するためのルールをインターネットで調べておく。 復習：情報に関する法律などを調査する。 第４回　統計グラフ マイクロソフトエクセルで統計グラフを描画する練習を行います。 予習：エクセルの使い方をインターネットで調べておく。 復習：実際にエクセルを使って統計グラフを表示する。 第５回　平均値・中央値・最頻値 平均値・中央値・最頻値について学びます。 予習：平均値・中央値・最頻値についてインターネットで調べておく。 復習：エクセルを使った計算の練習を行う。 第６回　分散・標準偏差 分散・標準偏差について学びます。 予習：分散・標準偏差についてインターネットで調べておく。 復習：エクセルを使った計算の練習を行う。 第７回　測定値・誤差 測定値・誤差について学びます。 予習：測定値・誤差についてインターネットで調べておく。 復習：エクセルを使った計算の練習を行う。 第８回　検定 検定について学びます。 予習：検定についてインターネットで調べておく。 復習：エクセルを使った計算の練習を行う。 第９回　帰無仮説 帰無仮説について学びます。 予習：帰無仮説についてインターネットで調べておく。 復習：エクセルを使った計算の練習を行う。 第１０回　相関係数・回帰分析 相関係数・回帰分析について学びます。 予習：相関係数・回帰分析についてインターネットで調べておく。 復習：エクセルを使った計算の練習を行う。 第１１回　公的統計の取り扱い 天気や気候などの公的データをダウンロードして解析します。 予習：どのようなデータが公開されているかインターネットで調べておく。 復習：実際に天気などのデータを解析する。 第１２回　データ解析 実際に手を動かしてデータ解析の練習を行います。 予習：どのようなデータ解析の手法があるかインターネットで調べておく。 復習：解析したいデータを見つけ、実際に解析する。

	第１３回　ビッグデータ解析 大規模なデータの取り扱いについて学びます。 予習：ビッグデータについてインターネットで調べておく。 復習：ビッグデータを解析する練習を行う。 第１４回　機械学習の活用 近年注目されている機械学習を使って、データを解析する手法を紹介します。 予習：機械学習についてインターネットで調べておく。 復習：実際に機械学習のプログラムを実行して、体験する。 第１５回　総まとめ これまで学んだことを復習します。 予習：これまでの内容についてノート等で確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：これまでの内容についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（授業評価アンケート，自由記述欄，演習の実施と確認）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は人工衛星や惑星探査機のデータを解析・研究するデータサイエンティストです。その経験に基づいて、データを扱う上で必要なスキルを実践的に学ぶ授業を行います。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	データサイエンスに関して，社会で通用する知識と力を身につけます。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：1350分＝90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	上藤一郎ほか，データサイエンス入門，Ohmsha，2018
参考書	特になし。
評価基準及び成績評価方法	課題を10題出題します。 10x10点=100点で採点を行い、 - 理解度（50%） - 正確さ（50%） を確認して、成績を評価します。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業時間中のコミュニケーションで伝達します ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	月曜日5コマ目
備考	各自、PCでマイクロソフト・エクセルを使用できる状態にしておいてください。
履修登録条件	2020年度以降の入学者のみ履修可

講義科目名称： 情報技術入門

英文科目名称： Introduction of Information Technology

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	１年次	２単位	選択	講義
担当教員				
川中子敬至，久芳賴正，荒川一成，平石広典、秋山寛子				
システム情報分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(情報)			

授業概要	本講義は，「ドリトル」というプログラミング言語を用いて，情報通信技術（ICT)の本質であるプログラミングを分かりやすく学ぶことを目的としています．ドリトルは，全くの初心者でもプログラミングを学びやすいようにデザインされた教育用の言語です．教育用でありながら，現在主流の「オブジェクト指向」の考え方を基礎にしているのが特徴です．　ここでは，「ドリトルを使ってみる」，「絵を描く」，「ゲームを作る」，「音楽を演奏する」，「ネットワークで通信する」，「ロボットを動かす」などのテーマを実際にこなしながら，まずは，自分の思った通りにプログラムが実行された時の喜びを感じながら，次第に論理的思考能力を養ってもらえると考えている．　なお，「ロボットを動かす」については，最近注目されているオープンソースのマイコンボードである，Arduinoを使用する．Arduinoとドリトルとの組み合わせにより，気楽にロボット制御の体験ができます．（複数担当）
授業計画	第１回　本講義の進め方のガイダンス．教育用プログラミング言語である「ドリトル」について，概要を紹介する． 今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第２回　「ドリトル」および「Arduino」の環境設定． ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第３回　ドリトル環境設定（つづき）．簡単なプログラム例の実行． ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第４回　ドリトルによる描画プログラミング． ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第５回　ドリトルでゲームを作る①（簡単な例の実行）． ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第６回　ドリトルでゲームを作る②（ゲーム作成に挑戦）． ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第７回　ドリトルによる音楽演奏． ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第８回　ドリトルによるArduino 利用の準備． ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第９回　ドリトルによるArduino 利用． ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第１０回　課題へのチャレンジ①． ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第１１回　課題へのチャレンジ②． ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第１２回　課題へのチャレンジ③． ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第１３回　発表会① ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第１４回　発表会② ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． 第１５回　発表会③およびまとめ ノートＰＣを必ず持参すること．今回の分を復習するとともに，次回の分を予習しておくこと．不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく．さらに，これまでのすべての課題と演習内容を確認し，不明な点がある場合は，オフィスアワーで質問するなどして解決しておく． ◆アクティブ･ラーニング◆ ・第10回～12回は，各受講者が課題をもとに自主的にプログラミングする時間となっており，PBL（課題解決型学習）に相当する． ・最後の第13回～15回を使って，受講者全員に各自が作った作品（プログラム）をプレゼンテーションしてもらっている． （PBL3回，プレゼンテーション1回）
実務経験に基づく知識の伝達	企業経験のある教員が担当者に含まれており，学生の質問内容に適切な示唆を与える．

学修・教育目標に対する科目の位置付け	（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	デジタル・テキストを用いる.
参考書	兼宗･久野：ドリトルで学ぶプログラミング（第２版），イーテキスト研究所(2010).
評価基準及び成績評価方法	第13回，第14回及び第15回の授業で実施される発表会において，授業で理解した内容に基づいて課される「課題チャレンジ」（3回の予定）の成果を発表してもらい，これを評価する．さらに授業への積極的参加を総合的に評価し，60点以上を合格点とする.
達成度の伝達及び達成度評価	実習レポートの達成度は授業時間中に伝達する. ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし.
オフィスアワー	担当の各教員へ問い合わせること.
備考	ドリトル日本語版（Windows版かMac版アプリ，Linux版）が動作できるパソコンを持参すること．WindowsOSが利用できるPCであれば良い.
履修登録条件	

講義科目名称： 創造性教育プロジェクトⅠ

英文科目名称： Creativity Education Project 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	演習
担当教員				
川中子敬至，木村彰徳，荒川一成，久芳賴正，平石広典，荒井武彦，田口雄章，松木洋，秋山寛子，宮田恵理				
システム情報分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	２年生の前期から３年生の後期までの２年間の４つの半期毎に選択必修科目として設定．４科目中３科目以上の単位を取得すること． 半年単位で学生自ら自主的に適切なテーマを選定し，アイデアの企画提案から，問題発見と解決，プロトタイプを創るまでを体験できる．学生は長期にわたり一貫したテーマに取り組んでも良いし，半期毎に異なるテーマにチャレンジしても良い． テーマとして， (a)　プログラミングコンテスト　（担当：田口・宮田・松木） (b)　ロボットコンテスト　（担当：久芳） (c)　CG・VRコンテスト　（担当：木村・秋山） (d)　人間情報コンテスト　（担当：荒川・平石） (e)　3Dデザインコンテスト　（担当：荒井・川中子） このプロジェクトにより，学生は，楽しみながら，自然に自立性，独創性，適応性を獲得できると期待しています． 学生と教員とのコミュニケーション，並びに学習意欲の増大を図る． さらに学生参加型の新しい授業形態により，学生諸君の問題発見能力，問題解決能力，プレゼンテーション能力などの向上を図ることを目的とする． グループ作業を通じて，「発想・立案・企画・準備・実行・整理・検討・評価」のプロセスを体験する．これらの作業を通じて，コンピュータの基礎的利用技術を習得する． 問題発見と問題解決に向けた努力をしてみる．最後に，学生主体の発表会を設定し，学生諸君の相互評価も行う．（複数担当）
授業計画	第１回　プロジェクトの要領・テーマ公開 授業内容を確認しておく． 第２回　チーム結成；学生の希望を調査，学生が主体となり，グループ毎にテーマを設定する． 各テーマの内容を確認しておく． 第３回　テーマに関係する資料の収集・調査・分析 テーマに関係する資料の収集・調査・分析を行い，不明な点は質問するなどして解決しておく． 第４回　テーマに関係する資料について テーマに関する資料に基づき，要求仕様の項目を決定する． 第５回　要求仕様 要求仕様についての検討を進めておく． 第６回　要求仕様の決定 要求仕様の内容を決定し，システム挙動を検討する． 第７回　アイデア考案 アイデアの考案について進めておく． 第８回　アイデア考案とその影響 検討したアイデアの影響に関して検討する． 第９回　システム概要設計 システム概要設計の検討を進めておく． 第１０回　システム概要設計の指針 システム概要設計の項目を決定する． 第１１回　システム概要のドキュメント作成（説明書） システム概要のドキュメント作成を進めておく． 第１２回　システム概要のドキュメント作成（機能説明） 作成するシステムの機能を文書化する． 第１３回　システム詳細設計・アルゴリズムの検討 システム詳細設計・アルゴリズムの検討を進めておく． 第１４回　システム詳細設計・アルゴリズムの検討内容の整理 システム詳細設計・アルゴリズムの検討内容を整理し，中間報告書の作成を進めておく． 第１５回　中間報告書（場合によりプレゼン）の作成・提出 中間報告書を基にプログラム設計について検討しておく． 第１６回　プログラム設計 プログラム設計を進めておく． 第１７回　プログラム設計（操作系に関して） 人ー機械系での操作系のＧＵＩ，ＣＵＩ等の設計を検討する． 第１８回　プログラミング・プロトタイプ開発 プログラミング・プロトタイプ開発を進めておく． 第１９回　プログラミング・プロトタイプ開発とテスト用パラメータ プロトタイプシステムに基づき，テスト用パラメータを検討する．

	第２０回　プログラミング・デバッグ・テスト システムのデバッグ・テストの結果を整理する. 第２１回　プログラミング・デバッグ・テスト・設計変更 デバッグ・テストの結果に基づく，設計変更案を検討する. 第２２回　プログラミング・デバッグ・テスト・設計変更（最終テスト準備） システムのデバッグ・テスト・設計変更の結果を整理し，最終テストの準備を進めておく. 第２３回　プログラミング・デバッグ・最終テスト プログラミングを行い，デバッグ・最終テストの結果を整理する. 第２４回　プログラミング・デバッグ・最終テスト・ドキュメント作成 デバッグ・最終テストの結果を基にドキュメント作成を進めておく. 第２５回　最終ドキュメントの作成 デバッグ・最終テストに基づき，最終ドキュメントを作成する. 第２６回　ドキュメント作成・プレゼン資料作成 プレゼン資料の作成を進めておく. 第２７回　プレゼン資料作成 プレゼン資料の内容を検証する（提示順番，文字サイズ，図の明確さ等）. 第２８回　プレゼン資料作成・練習 プレゼン練習の結果を整理し，プレゼン大会での発表の準備を進めておく. 第２９回　コンテスト・プレゼン大会 プレゼン大会での発表について，良かった点や改善点などをまとめる. 第３０回　コンテスト・プレゼン大会のまとめ 発表全体に対する分析，進行方法等での良かった点・改善点などをまとめる. ◆アクティブ・ラーニング◆ 各回はPBL（問題解決型学習）に相当し，最終の2回程度を使って受講者全員に各自の作品をプレゼンテーションしてもらう.
実務経験に基づく知識の伝達	企業経験のある教員が担当者に含まれており，それに沿った指導が行われる.
学修・教育目標に対する科目の位置付け	各教員によりテーマは異なるが、自ら選んだテーマに対して学生各自の積極的な参加により研究・討論・発表を行う。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×2x15週 予習復習の時間：45分×2x15週
教科書	特になし
参考書	それぞれのテーマで，指定する。
評価基準及び成績評価方法	積極的な参加を重視する．基本的には，加点主義で評価する（減点法ではない）. １．　アイデア，創造性 ２．　システム設計能力 ３．　アルゴリズム ４．　プログラミング能力 ５．　プレゼンテーション（発表，資料，質疑応答）能力 ６．　ドキュメンテーション（日本語表現，レポート作成）能力 ７．　コミュニケーション能力 ８．　プロジェクト管理能力 ９．　自主性，積極性 etc.
達成度の伝達及び達成度評価	企画・計画の段階，中間報告の段階，最終のプレゼンの段階で教員より達成度のコメントが伝えられるが，それ以外に通常の授業時間などで教員やTA/SAと良くコミュニケーションをとることで達成感が違ってきます. ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （100）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし.
オフィスアワー	各担当教員がそれぞれ設定する。
備考	特になし.
履修登録条件	

講義科目名称： 創造性教育プロジェクトⅡ

英文科目名称： Creativity Education Project 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	演習
担当教員				
川中子敬至，木村彰徳，荒川一成，久芳頼正，平石広典，荒井武彦，田口雄章，松木洋，秋山寛子，宮田恵理				
システム情報分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	２年生の前期から３年生の後期までの２年間の４つの半期毎に選択必修科目として設定．４科目中３科目以上の単位を取得すること． 半年単位で学生自ら自主的に適切なテーマを選定し，アイデアの企画提案から，問題発見と解決，プロトタイプを創るまでを体験できる． 学生は長期にわたり一貫したテーマに取り組んでも良いし，半期毎に異なるテーマにチャレンジしても良い． テーマとして， (a)　プログラミングコンテスト　（担当：田口・宮田・松木） (b)　ロボットコンテスト　（担当：久芳） (c)　CG・VRコンテスト　（担当：木村・秋山） (d)　人間情報コンテスト　（担当：荒川・平石） (e)　3Dデザインコンテスト　（担当：荒井・川中子） このプロジェクトにより，学生は，楽しみながら，自然に自立性，独創性，適応性を獲得できると期待しています． 学生と教員とのコミュニケーション，並びに学習意欲の増大を図る． さらに学生参加型の新しい授業形態により，学生諸君の問題発見能力，問題解決能力，プレゼンテーション能力などの向上を図ることを目的とする． グループ作業を通じて，「発想・立案・企画・準備・実行・整理・検討・評価」のプロセスを体験する．これらの作業を通じて，コンピュータの基礎的利用技術を習得する． 問題発見と問題解決に向けた努力をしてみる．最後に，学生主体の発表会を設定し，学生諸君の相互評価も行う．（複数担当）
授業計画	第１回　開講ガイダンス　テーマ公開 授業内容を確認しておく． 第２回　チーム結成　参加学生が主体となり，チーム編成をする．グループ毎にテーマを　設定する． 各テーマの内容を確認しておく． 第３回　目標とするロボットに関する資料の収集・調査・分析 ロボットに関係する資料の収集・調査・分析を行い，不明な点は質問するなどして解決しておく． 第４回　対象とするロボットの明確化 目標とするロボットやシステムの概要・挙動の基礎的な案を決定する． 第５回　要求仕様の作成　数値目標を設定する．その根拠は何かを明確にする． 要求仕様の作成を進めておく． 第６回　要求仕様の決定 使用する機材，制御手法などを決定する． 第７回　ロボット試作　ハードウェア，ソフトウェアのアイデア考案 ロボットの試作を進めておく． 第８回　制御システムの検討 部分システムによる制御システムの検討を進める． 第９回　試作品の性能を検証する．　要求仕様の充足率 試作品の性能を検証し，要求仕様の充足率について検討しておく． 第１０回　試作品の性能を検証する．　改善点の効果 試作品の性能を検証し，改善点の効果について検討しておく． 第１１回　システム詳細設計　必要台数，製品仕様の決定，残り期間の日程計画 システム詳細設計の検討を進めておく． 第１２回　日程計画の立案 システム詳細設計を進め，目標設定と日程計画を検討する． 第１３回　中間報告の準備　システムドキュメント（説明書），プレゼン資料作成など 中間報告の準備を進めておく． 第１４回　中間報告の準備(動画撮影) 中間報告用にシステムの動作を動画撮影しておく． 第１５回　中間報告　関係する学生，教員が参加して意見を交換する． 中間報告の内容を整理し，ロボットシステムの試作について検討しておく． 第１６回　ロボットシステムの試作 ロボットシステムの試作を進めておく． 第１７回　ロボットシステムの試作（性能評価） 主に制御機能等の性能評価を検討する． 第１８回　ロボットシステムの試作（基本動作の作成） 基本動作の作成と検討を進める． 第１９回　ロボットシステムの試作（複数の動作と安全制御システムの連携）

	複数の動作と安全制御システムとの連携を検討する. 第２０回　ロボットシステムの試作（動作モデルの制御モジュール） 動作モデルの制御モジュールの取りまとめ 第２１回　ロボットシステムの試作・設計変更・テスト ロボットシステムの試作・設計変更・テストを進めておく. 第２２回　ロボットシステムの試作・設計変更・テスト テスト結果の分析と評価により設計変更箇所を明確にする. 第２３回　ロボットシステムの試作・設計変更・テスト 最終候補の動作の繰り返しテストを実施する. 第２４回　ロボットシステムの試作・設計変更・テスト 最終テストの実施，動作測定等を行う. 第２５回　ロボットシステムの最終テスト 最終テストの結果を整理し，ドキュメント作成の準備を進めておく. 第２６回　ロボットシステムの最終テストとドキュメント作成 最終テストの結果を基にドキュメント作成を進めておく. 第２７回　コンテスト・プレゼン大会の準備　システムドキュメント（説明書），プレゼン資料作成など コンテスト・プレゼン大会の準備を進めておく. 第２８回　プレゼン大会の準備 プレゼン用動画の撮影，プレゼン資料の作成等 第２９回　コンテスト・プレゼン大会 プレゼン大会での発表について，良かった点や改善点などをまとめる. 第３０回　コンテスト・プレゼン大会 発表全体に対する分析，進行方法等での良かった点・改善点などをまとめる. ◆アクティブ･ラーニング◆ 各回はPBL（問題解決型学習）に相当し，最終の2回程度を使って受講者全員に各自の作品をプレゼンテーションしてもらう.
実務経験に基づく知識の伝達	企業経験のある教員が担当者に含まれており，それに沿った指導が行われる.
学修・教育目標に対する科目の位置付け	各教員によりテーマは異なるが,与えられたテーマに対して学生各自の積極的な参加により研究・討論・発表を行う. 座学や実習等での知識，技術を使い，単独ではなく，集団で達成する体験を重視する. （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×2x15週 予習復習の時間：45分×2x15週
教科書	特になし
参考書	特になし
評価基準及び成績評価方法	積極的な参加を重視する．基本的には，加点主義で評価する（減点法ではない）. １．　アイデア，創造性 ２．　システム設計能力 ３．　アルゴリズム ４．　プログラミング能力 ５．　プレゼンテーション（発表，資料，質疑応答）能力 ６．　ドキュメンテーション（日本語表現，レポート作成）能力 ７．　コミュニケーション能力 ８．　プロジェクト管理能力 ９．　自主性，積極性 etc.
達成度の伝達及び達成度評価	企画・計画の段階，中間報告の段階，最終のプレゼンの段階で教員より達成度のコメントが伝えられるが，それ以外に通常の授業時間などで教員やTA/SAと良くコミュニケーションをとることで達成感が違ってきます. ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （100）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	各担当教員がそれぞれ設定する
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： 創造性教育プロジェクトⅢ

英文科目名称： Creativity EducationProject 3

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	演習
担当教員				
川中子敬至，木村彰徳，荒川一成，久芳賴正，平石広典，荒井武彦，田口雄章，松木洋，秋山寛子，宮田恵理				
システム情報分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	１年生の後期から３年生の前期までの２年間の４つの半期毎に選択必修科目として設定．インターンシップと合わせて５科目中２科目以上の単位を取得すること． 半年単位で学生自ら自主的に適切なテーマを選定し，アイデアの企画提案から，問題発見と解決，プロトタイプを創るまでを体験できる．学生は長期にわたり一貫したテーマに取り組んでも良いし，半期毎に異なるテーマにチャレンジしても良い． テーマとしては、 (a) プログラミングコンテスト （担当：田口・宮田・松木） (b) ロボットコンテスト （担当：久芳） (c) CG・VRコンテスト （担当：木村・秋山） (d) 人間情報コンテスト （担当：荒川・平石） (e) 3Dデザインコンテスト （担当：荒井・川中子） このプロジェクトにより、学生は、楽しみながら、自然に自立性、独創性、適応性を獲得できると期待しています。 学生と教員とのコミュニケーション、並びに学習意欲の増大を図る。 さらに学生参加型の新しい授業形態により、学生諸君の問題発見能力、問題解決能力、プレゼンテーション能力などの向上を図ることを目的とする。 グループ作業を通じて、「発想・立案・企画・準備・実行・整理・検討・評価」のプロセスを体験する。これらの作業を通じて、コンピュータの基礎的利用技術を習得する。 問題発見と問題解決に向けた努力をしてみる。最後に、学生主体の発表会を設定し、学生諸君の相互評価も行う。
授業計画	第１回 プロジェクトの要領・テーマ公開 授業内容を確認しておく． 第２回 チーム結成　学生が主体となり，テーマの選定，チーム構成を行う．　前半の日程を立案する． 各テーマの内容を確認しておく． 第３回 テーマに関する資料の収集・調査・分析 テーマに関係する資料の収集・調査・分析を行い，不明な点は質問するなどして解決しておく． 第４回 テーマの決定案つくり 目標とする対象物の概要や特長の基礎的な案を決定する． 第５回 対象物のデッサン作成 対象物のデザイン原案となる図面を作成する． 第６回 デザインの検討 今回のデザインの特長，新規性を説明する資料を作成する． 第７回 デザインの実現について 検討されたデザインに基づき，素材，制作手法等を検討する． 第８回 制作手法等の基礎案の作成 今回のデザインを実現する素材，制作手法を基礎案を決定する． 第９回 デザイン案の決定 今回製作する対象物を決定し，図面製作を進める． 第１０回 図面の検証 デザインに関するデッサン，制作図を教員に相談する． 第１１回 日程計画の素案つくり デザインを考慮して，詳細設計を進め，目標設定と日程計画を検討する． 第１２回 日程計画の決定 日程計画に基づき，作業を開始する． 第１３回 制作作業 デッサンに基づき，制作に必要な図面を作成する． 第１４回 中間報告の準備 中間報告用に簡単な模型を制作する． 第１５回 中間報告 これまでの状況を報告し，今後の日程計画を検討し，目標点を明確にする． 第１６回 制作作業 最終案に基づき，部品の設計，制作手法を検討する． 第１７回 制作に関する検討 部品の制作，組み上げ等の手順と作業時間を検討する． 第１８回 基礎案の試作 大まかなモデルの制作を進める． 第１９回 試作の検証 本制作に関して，計画通りに実現可能か手順と制作時間を検討する．

	第２０回　本制作の開始 最終案の決定と制作開始 第２１回　本制作（部品について） 部品の制作と作業手順の確認を行う. 第２２回　本制作（部品の確認） 制作した部品の精度，機能の確認を行う. 第２３回　本制作（仮組み上げ） 部品の仮組み上げで，手順等の確認を行う. 第２４回　本制作（組み上げ最終確認） 評価結果の分析と評価による設計変更箇所を明確にする. 第２５回　本制作（最終作業開始） 本組み上げの開始，時間配分の最終確認 第２６回　本制作（最終作業続行） 修正個所の確認，組み上げ作業継続 第２７回　本制作（作業完了） 組み上げ完了，プレゼン資料用撮影や図面の加工を行う. 第２８回　プレゼン大会の準備 プレゼン用の撮影，プレゼン資料の作成等 第２９回　コンテスト・プレゼン大会 プレゼン大会での発表について，良かった点や改善点などをまとめる. 第３０回　コンテスト・プレゼン大会 発表全体に対する分析，進行方法等での良かった点・改善点などをまとめる. ◆アクティブ･ラーニング◆ 各回はPBL（問題解決型学習）に相当し，最終の2回程度を使って受講者全員に各自の作品をプレゼンテーションしてもらう.
実務経験に基づく知識の伝達	企業経験のある教員が担当者に含まれており，それに沿った指導が行われる.
学修・教育目標に対する科目の位置付け	各教員によりテーマは異なるが,与えられたテーマに対して学生各自の積極的な参加により研究・討論・発表を行う. 座学や実習等での知識，技術を使い，単独ではなく，集団で達成する体験を重視する. （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×2x15週 予習復習の時間：45分×2x15週
教科書	特になし
参考書	特になし
評価基準及び成績評価方法	積極的な参加を重視する．基本的には，加点主義で評価する（減点法ではない）. １．　アイデア，創造性 ２．　システム設計能力 ３．　アルゴリズム ４．　プログラミング能力 ５．　プレゼンテーション（発表，資料，質疑応答）能力 ６．　ドキュメンテーション（日本語表現，レポート作成）能力 ７．　コミュニケーション能力 ８．　プロジェクト管理能力 ９．　自主性，積極性 etc.
達成度の伝達及び達成度評価	企画・計画の段階，中間報告の段階，最終のプレゼンの段階で教員より達成度のコメントが伝えられるが，それ以外に通常の授業時間などで教員やTA/SAと良くコミュニケーションをとることで達成感が違ってきます. ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （100）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	各担当教員がそれぞれ設定する
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： 創造性教育プロジェクトⅣ

英文科目名称： Creativity EducationProject 4

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	演習
担当教員				
川中子敬至，木村彰徳，荒川一成，久芳賴正，平石広典，荒井武彦，田口雄章，松木洋，秋山寛子，宮田恵理				
システム情報分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	１年生の後期から３年生の前期までの２年間の４つの半期毎に選択必修科目として設定．インターンシップと合わせて５科目中２科目以上の単位を取得すること． 半年単位で学生自ら自主的に適切なテーマを選定し，アイデアの企画提案から，問題発見と解決，プロトタイプを創るまでを体験できる．学生は長期にわたり一貫したテーマに取り組んでも良いし，半期毎に異なるテーマにチャレンジしても良い． テーマとして、 (a) プログラミングコンテスト （担当：田口・宮田・松木） (b) ロボットコンテスト （担当：久芳） (c) CG・VRコンテスト （担当：木村・秋山） (d) 人間情報コンテスト （担当：荒川・平石） (e) 3Dデザインコンテスト （担当：荒井・川中子） このプロジェクトにより，学生は，楽しみながら，自然に自立性，独創性，適応性を獲得できると期待しています． 学生と教員とのコミュニケーション，並びに学習意欲の増大を図る． さらに学生参加型の新しい授業形態により，学生諸君の問題発見能力，問題解決能力，プレゼンテーション能力などの向上を図ることを目的とする． グループ作業を通じて，「発想・立案・企画・準備・実行・整理・検討・評価」のプロセスを体験する．これらの作業を通じて，コンピュータの基礎的利用技術を習得する． 問題発見と問題解決に向けた努力をしてみる．最後に，学生主体の発表会を設定し，学生諸君の相互評価も行う．（複数担当）
授業計画	第１回 プロジェクトの要領・テーマ公開 授業内容を確認しておく． 第２回 チーム結成　学生が主体となり，チーム構成，テーマの選定を行う． 各テーマの内容を確認しておく． 第３回 プロジェクト計画立案　内容，到達点の見定め プロジェクト計画の立案について進めておく． 第４回 制作物の決定案つくり 希望する対象の概要や特長の基礎的な案を決定する． 第５回 制作物のデッサン作成 動画，静止画の原案となる図面を作成する． 第６回 デザインの検討 今回の制作物の特長，新規性を説明する資料を作成する． 第７回 デザインの実現について 検討されたデザインに基づき，加工手順，制作手法等を検討する． 第８回 制作手法等の基礎案の作成 今回のデザインを実現するプログラム基礎案を決定する． 第９回 デザイン案の決定 今回製作する対象と制作手法を決定し，製作を進める． 第１０回 図面の検証 制作物に関するデッサン，制作案を教員に相談する． 第１１回 日程計画の素案つくり 制作物のデザインを考慮して，詳細設計を進め，目標設定と日程計画を検討する． 第１２回 日程計画の決定 日程計画に基づき，プログラミング作業を開始する． 第１３回 制作作業 大まかな図面を作成すし，配色，光源位置等を検討する． 第１４回 中間報告の準備 中間報告用に簡単な図案を制作する． 第１５回 中間報告 これまでの状況を報告し，今後の日程計画を検討し，目標点を明確にする． 第１６回 制作作業 最終案に基づき，図案の設計，制作手法を検討する． 第１７回 制作に関する検討 作図プログラミング作業の手順と作業時間を検討する． 第１８回 基礎案の試作 大まかな図案モデルの制作を進める． 第１９回 試作の検証 本制作に関して，計画通りに実現可能か手順と制作時間を検討する．

	第２０回　本制作の開始 最終案の決定とプログラミング作業開始 第２１回　本制作（形状制作） 図案中の部品の形状制作を進め，作業手順の確認を行う． 第２２回　本制作（配色その他の確認） 制作した部品の精度，配色の確認を行う．図案全体を確認する． 第２３回　本制作（色決め） 制作した図案の配色を決定し，出来上がりを確認する． 第２４回　本制作（制作の最終確認） 評価結果の分析と評価による設計変更箇所を明確にする． 第２５回　本制作（最終作業開始） プログラムのミス，発色ミスの有無を確認する． 第２６回　本制作（最終作業続行） 修正個所の確認，プログラミング作業継続 第２７回　本制作（作業完了） 図案完成，プレゼン資料用撮影や図面の加工を行う． 第２８回　プレゼン大会の準備 プレゼン用の撮影，プレゼン資料の作成等 第２９回　コンテスト・プレゼン大会 プレゼン大会での発表について，良かった点や改善点などをまとめる． 第３０回　コンテスト・プレゼン大会 発表全体に対する分析，進行方法等での良かった点・改善点などをまとめる． ◆アクティブ･ラーニング◆ 各回はPBL（問題解決型学習）に相当し，最終の2回程度を使って受講者全員に各自の作品をプレゼンテーションしてもらう．
実務経験に基づく知識の伝達	企業経験のある教員が担当者に含まれており，それに沿った指導が行われる．
学修・教育目標に対する科目の位置付け	各教員によりテーマは異なるが，与えられたテーマに対して学生各自の積極的な参加により研究・討論・発表を行う． （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×2x15週 予習復習の時間：45分×2x15週
教科書	特になし
参考書	特になし
評価基準及び成績評価方法	積極的な参加を重視する．加点主義で評価する（減点法ではない）． １．　アイデア，創造性 ２．　システム設計能力 ３．　アルゴリズム ４．　プログラミング能力 ５．　プレゼンテーション（発表，資料，質疑応答）能力 ６．　ドキュメンテーション（日本語表現，レポート作成）能力 ７．　コミュニケーション能力 ８．　プロジェクト管理能力 ９．　自主性，積極性 etc.
達成度の伝達及び達成度評価	企画・計画の段階，中間報告の段階，最終のプレゼンの段階で教員より達成度のコメントが伝えられるが，それ以外に通常の授業時間などで教員やTA/SAと良くコミュニケーションをとることで達成感が違ってきます． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （100）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	各担当教員がそれぞれ設定する
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： システム情報実習Ｉ

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	実験・実習
担当教員				
川中子敬至，久芳頼正，平石広典，松木洋，宮田恵理				
システム情報分野専門科目				

授業概要	本実習では，以下の合計5つの実習テーマを用意している． 各テーマに2週（4コマ）の講義時間をかけて取り組むことで，積極的な内容の理解，実習，結果の整理およびレポート作成を目的とし，専門の基礎固めにつないでいる． 学生を5グループに分け，2週ごとにローテーションしながら，5つのテーマの実習を行う．各テーマは並列に配置し，グループごとに順番を変えて，すべてのテーマを受講する． また，2テーマ毎に1回の予備日を設け，無理な進行を防いでいる． なお，すべてのテーマについて実習に参加しレポートを提出しなければ，科目の単位は認定されない． ［テーマ１（川中子）］ 品質管理実習 ［テーマ２（久芳）］ デッサン実習 ［テーマ３（平石）］ AR/IoT実習 ［テーマ４（松木）］ デジタル回路実習 ［テーマ５（宮田）］ 電子回路実習 （複数担当）
授業計画	第１回　履修のガイダンスとグループ分け 授業内容の確認 第２回　１番目の実習テーマ：第１回　（実習計画の理解と準備） 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ，疑問点があればノートに書いておく．　復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し，不明な点は質問 第３回　１番目の実習テーマ：第２回　（本実習） 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ，疑問点があればノートに書いておく．　復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し，不明な点は質問 第４回　２番目の実習テーマ：第１回　（実習計画の理解と準備） 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ，疑問点があればノートに書いておく．　復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し，不明な点は質問 第５回　２番目の実習テーマ：第２回　（本実習） 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ，疑問点があればノートに書いておく．　復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し，不明な点は質問 第６回　１番目，２番目の実習テーマについての結果の整理と関連知識の調査研究，レポートのまとめ作業 予習：報告作成に備えて，これまでの内容を整理し，勉強しておく．　復習：レポート内容の確認をし，不明な点は質問などして解決しておく． 第７回　３番目の実習テーマ：第１回　（実習計画の理解と準備） 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ，疑問点があればノートに書いておく．　復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し，不明な点は質問 第８回　３番目の実習テーマ：第２回　（本実習） 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ，疑問点があればノートに書いておく．　復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し，不明な点は質問 第９回　４番目の実習テーマ：第１回　（実習計画の理解と準備） 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ，疑問点があればノートに書いておく．　復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し，不明な点は質問 第１０回　４番目の実習テーマ：第２回　（本実習） 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ，疑問点があればノートに書いておく．　復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し，不明な点は質問 第１１回　３番目，４番目の実習テーマについての結果の整理と関連知識の調査研究，レポートのまとめ作業 予習：報告作成に備えて，これまでの内容を整理し，勉強しておく．　復習：レポート内容の確認をし，不明な点は質問などして解決しておく． 第１２回　５番目の実習テーマ：第１回　（実習計画の理解と準備） 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ，疑問点があればノートに書いておく．　復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し，不明な点は質問 第１３回　５番目の実習テーマ：第２回　（本実習） 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ，疑問点があればノートに書いておく．　復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し，不明な点は質問 第１４回　５番目の実習テーマについての結果の整理と関連知識の調査研究，レポートのまとめ作業 予習：報告作成に備えて，これまでの内容を整理し，勉強しておく．　復習：レポート内容の確認をし，不明な点は質問などして解決しておく． 第１５回　総まとめ・再提出レポートの修正 予習：これまで全ての内容について，自分が理解不十分な箇所や追加の課題で未解決の箇所を整理しておく．これまでの全ての内容について理解度を自己分析し，不明な点を質問するなどして解決しておく． ◆アクティブ･ラーニング◆ 内容によって個人で作業するものとグループワークとなるものとの５テーマの実習を行う．
実務経験に基づく知識の伝達	企業経験のある教員が担当者に含まれており，それに沿った内容も加わっている．

学修・教育目標に対する科目の位置付け	各テーマに時間をかけて取り組むこととで積極的な内容の理解，実習，結果の整理およびレポート作成を目的とし，専門の基礎固めにつなぐ．論理的な記述力，コミュニケーション能力の習得を目指すプログラム． （学修・教育目標2）【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 授業時間：90分x2×15週 予習復習の時間：1.5時間×2x15週
教科書	各テーマ毎にプリント配布
参考書	各教員より適宜紹介して行く
評価基準及び成績評価方法	毎回必ず出席し，内容を理解した上で，レポートを作成し，提出することを基本とする． 特に，レポート（報告書）は，社会で言えば会社の上司等に見ていただくのと同じなので，注意深く作成すること． 60点以上を合格とする．
達成度の伝達及び達成度評価	毎週グループごとに課題の達成度をチェックする．早めに疑問点等を解消するよう，仲間や教員とコミュニケーションをとること． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （100）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	担当の各教員へ問い合わせること
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： システム情報実習Ⅱ

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	実験・実習
担当教員				
木村彰徳，荒川一成，田口雄章，荒井武彦，秋山寛子				
システム情報分野専門科目				

授業概要	システム情報実習Ⅱでは、各コースの専門分野に必要な関連テーマを設定し、５つの実習を行う。情報デザインコースとして画像処理、シミュレーション、データ解析に関する設計・開発（木村、田口、荒井、秋山）、人間工学コースとして生体情報処理に関する設計・開発の体験（萬代、荒川）をそれぞれ行う。これらの実習を通じてシステム、ソフトウェア並びにハードウェアを「ツクル」喜びを味わって頂きたい。（クラス別）
授業計画	第１回　総合ガイダンス 本実習では、受講者をグループ分けし、授業概要で紹介した内容について2週ごとにローテーションして計５テーマについて課題に取り組み、レポート作成・提出を行う。 グループ分けを実施し、日程、教室等について説明する。 第２回　レポート書き方 予習：レポートの書き方について調べておく。 復習：今回の内容をノートで復習し、不明な点は次回までにまとめておく。 第３回　画像処理：課題説明、設計・開発 予習：デジタル画像の構造について調べておく。 復習：今回の内容をノートで復習し、不明な点は次回までにまとめておく。 第４回　画像処理：設計・開発、レポート作成・提出 予習：課題の設計・開発を進めておく。 復習：作業内容を確認し、不明な点を次回までにまとめておく。 第５回　シミュレーション：課題説明、設計・開発 予習：遺伝的アルゴリズムについて調べておく。 復習：今回の内容をノートで復習し、不明な点は次回までにまとめておく。 第６回　シミュレーション：設計・開発、レポート作成・提出 予習：課題の設計・開発を進めておく。 復習：作業内容を確認し、不明な点を次回までにまとめておく。 第７回　レポート指導 予習：作成した課題レポートで不足している部分を洗い出す。 復習：レポートを完成させて提出する。 第８回　データ解析：課題説明、設計・開発 予習： Python言語について調べておく。 復習：今回の内容をノートで復習し、不明な点は次回までにまとめておく。 第９回　データ解析：設計・開発、レポート作成・提出 予習：課題の設計・開発を進めておく。 復習：作業内容を確認し、不明な点を次回までにまとめておく。 第10回　アニメーションプログラミング：課題説明、設計・開発 予習：Processingについて調べておく。 復習：作業内容を確認し、不明な点は次回までにまとめておく。 第11回　アニメーションプログラミング：設計・開発、レポート作成・提出 予習：課題の設計・開発を進めておき、レポート作成の資料を準備する。 復習：レポートを完成させて提出する。 第12回　レポート指導 予習：作成した課題レポートで不足している部分を洗い出す。 復習：レポートを完成させて提出する。 第13回　生体情報処理：課題説明、設計・開発 予習：生体情報について調べておく。 復習：今回の内容をノートで復習し、不明な点は次回までにまとめておく。 第14回　生体情報処理：設計・開発、レポート作成・提出 予習：課題の設計・開発を進めておく。 復習：レポートを完成させて提出する。 第15回　レポート指導 予習：作成した課題レポートで不足している部分を洗い出す。 復習：レポートを完成させて提出する。 ◆アクティブ・ラーニング◆ PBL、授業の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	システム情報分野の実習を通して高度な専門的な知識と、実践可能な能力を身につける。課題を進める中で、論理的な記述力やコミュニケーション能力を修得する。 （学修・教育目標2）【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 授業時間：90分×x2x15週 予習復習の時間：1.5時間x2×15週
教科書	各テーマごとにプリント等を配布する。

参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	毎回必ず出席し、教員と良くコミュニケーションを取りながら、内容を理解した上で、レポートを作成し提出することを基本とする。特に、レポート（報告書）は、社会で言えば会社の上司等に見ていただくのと同じなので、注意深く作成する必要がある。60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 教員とのコミュニケーション、並びに提出物と発表内容の確認により伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （100）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	各担当教員がそれぞれ設定する。
備考	特になし。
履修登録条件	

講義科目名称： 品質工学

英文科目名称： Quality Control

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
松木洋				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	品質管理は事実に基づいて管理を行うといわれている。事実はデータをもって認識される。品質に関する技術は品質を管理する技術、品質を造る技術、品質を保証する技術がある。 この授業では、品質工学の手法を用いて品質を造る技術（市場で発生する品質上のトラブルを研究室や実験室で改善研究するための方法）について講義する。ＳＮ比、損失関数、実験計画法、マハラのビスの距離による総合判定などが主なトピックスである。
授業計画	第１回　ガイダンス（品質工学概論） 予習：教科書で品質工学の概要について内容を確認し，ノート等に重要な部分と疑問点を整理しておく. 復習：教科書で内容を復習すると同時に，講義の内容をノート等に整理する. 第２回　生産現場における品質水準の評価と改善 予習：生産現場における品質水準の評価と改善についてテキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，生産現場における品質水準の評価と改善についての演習を行う. 第３回　SN比入門 予習：SN比についてテキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，SN比についての演習を行う. 第４回　機能性評価とSN比 予習：機能性評価とSN比についてテキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，機能性評価とSN比についての演習を行う. 第５回　SN比に関する演習 予習：これまでに学んだSN比関して，テキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：これまでに学んだSN比関する演習を確認する. 第６回　実験計画法について(1)　要因実験 予習：実験計画法（要因実験）についてテキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，実験計画法（要因実験）についての演習を行う. 第７回　実験計画法について(2)　直交実験 予習：実験計画法（直交実験）についてテキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，実験計画法（直交実験）についての演習を行う. 第８回　パラメータ設計入門 予習：パラメータ設計についてテキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，パラメータ設計についての演習を行う. 第９回　パラメータ設計による設計研究 予習：パラメータ設計による設計研究について，解説用PDFファイルで内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，解説用PDFファイルで内容を復習する。 第１０回　目的機能のSN比と合わせ込み 予習：目的機能のSN比と合わせ込みについてテキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，目的機能のSN比と合わせ込みについての演習を行う. 第１１回　シミュレーションによるパラメータ設計 予習：シミュレーションによるパラメータ設計ついてテキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，シミュレーションによるパラメータ設計についての演習を行う. 第１２回　製造工程の管理 予習：製造工程の管理ついてテキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，製造工程の管理についての演習を行う. 第１３回　損失関数による評価 予習：損失関数による評価ついてテキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，損失関数による評価についての演習を行う. 第１４回　マハラノビスの距離による総合判定 予習：マハラノビスの距離による総合判定についてテキストの内容を確認しノートに整理する。 復習：講義の内容をノート等に整理すると共に，マハラノビスの距離による総合判定についての演習を行う. 第１５回　これまでのまとめ 予習・復習：講義内容を整理し、ノートに整理し，これまでの演習課題を確認し，試験に備えて勉強する。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書や練習プログラムを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 アクティブ・ラーニング 双方向アンケート（演習課題の実施と返却、授業の半数程度、試験の実施と返却）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は一般企業での実務経験があり製品の研究開発に携わった経験がある。品質工学は製造業務にかぎらず新規プロジェクトの計画時にも活用される。そうした経験をもとに品質管理の基礎知識から実務への応用まで本講義では解説していく。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	要求品質を満足させるには、問題となる特性に影響を与える原因を的確に見つけだし、これを制御することによって間接的に問題特性を制御することが多くの場合で最も有効である。そのために、事実（データ）に基づいて原因と結果の関係を客観的かつ定量的に把握できる能力を修得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回

教科書	これでわかった！超実践品質工学　鶴田明三
参考書	(1)例題で学ぶ品質工学　谷口博　森北出版
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)をレポートと試験で、学習・教育目標(2)を演習でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を80%（レポート20%、試験60%）、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。出席不足の者は成績の評価をしない。この授業を通じて到達すべきポイントは、データに基づいて品質を評価する技術、品質を造り出す技術を利用でき、得られた結果を解釈ができることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題の模範解答例を解説する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	月・３コマおよび木・３コマ
備考	特になし。
履修登録条件	

講義科目名称： プロダクトデザイン

英文科目名称： Product Design

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
久芳賴正				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	・モデルベースデザインの考えに基づき，自動車関連企業だけでなく，ＩＴ業界への広がりを意識して，製品のデザインを検討していく． ・各自が単に図面を描き，具現化するだけでなく，他者が作業できる「情報」を作り上げる体験をする． ・デザインした対象の一部を抽出して，「特長や形状等」を体験できる一種のモックモデルを製作する．
授業計画	第1回　・プロダクトデザインとかたち 「デザインとは？」，自分自身で今まで持っていた考えとどう違っていたか記しておく． 「人に伝わるって何？」，デザインしたモノの情報は正確に伝わりますか？ 図学の基礎を学びます．３面図，第３角法といった図面の基礎を紹介します． 第2回　・商品開発のプロセス 商品がどのように企画され，試作され，製品として生産されて，どのように世の中に出て行くのか？ 身のまわりのものを例に考えてみる．たとえば，電気炊飯器は販売先の地域に応じた炊飯能力が 必要となります．つまり，単一な常識にとらわれずに，対象地域を綿密に調べ上げることが商品開発の 第一歩です．日本で売れているモノが受けいられない場面も考えましょう． 第3回　・演習：形の表現１（図面の読み方、斜視図・見取り図の描き方、基本形の描き方） 自分の頭の中に浮かんだアイデアや形を他人へ伝える時，どのように表現すれば正確に理解してもらえるか？ デザインした熱意は表現されているか？表現の味付けは何ですか？ 何を工夫したのか？独りよがりではないですね？ ある図面を見て，全体像を描けるように考えましょう． 第4回　・演習：形の表現２（デッサンと観察） 観察した対象物の特長を表現する力を考える． デッサン力は十分にあるか？ 不足していたら，どうするのだ．対策を考えよ． 答えは一つです．ある水準まで，描く数をこなしましょう． 第5回　・モデルベースデザインとは 自動車や飛行機等の製造企業群で利用されている「モデルベースデザイン」について学ぶ． 「製品の寿命」と「計画立案から販売終息まで」の比較が重要である． 「製品の寿命」って，時間値以外の何を考えるのでしょうか？ 第6回　・モデルベースデザインの体験 従来手法との違いを比較して，学習する． 加わったプロセスは，何が障害となるか？ 第7回　・演習　アイディアの具体化 各自が「今，世の中に必要と考えるモノ」について，イメージ図を描き，説明文を記述する． そのアイデァは，他人に心に響くものであるか？ 形状を示すだけでなく，利用環境内での状況確認等をデジタル技術を使い，表現できるか？ 第8回　・製品寿命と生産を考える 製品の寿命と生産活動を考える． 簡単な例題からデザインから生産活動までの流れを調べよう． 手作り？機械生産？どちらを選びますか？ 人が作りますか？ロボットが作りますか？ 第9回　・演習　各自のアイディアの具体化（その1） 各自が作りたいモノのイメージ図を描き，性能等を教員へ説明する．教員相手のプレゼンです． 主観的な表現だけではなく，具体的な数値（時間，寸法，機能等）の持ってください． 時間的な余裕があれば，全体でのプレゼンを実施します．

	お願いはただ一つです．「あきらめない！」「初志貫徹」です． 第10回　・演習　各自のアイディアの具体化　図面作成 前回打ち合わせた内容に応じて，各自が三面図，部品図を描く． 部品に関しては，紙工作が可能な形状を考慮する． ペーパーモデルの作成に必要な図面を作成します． 第11回　・演習：課題製作（その1）部品図の完成 これまでに準備した内容で，紙工作ができるように部品図を完成させる． 製作で使用する部品の準備を行う． 第12回　・演習：課題製作（その2）各自の製作，作業指示書の準備 各自が製作を行い，完成させてみる． 製作途中の工夫や重要ポイントをメモしておく． 同じモノを他者へ製作させるための作業指示書の作成をおこなう． 第13回　・演習：課題製作（その2　つづき）作業指示書の完成 各自が製作を行い，他者へ製作させるための作業指示書の作成をおこなう． 作成した作業指示書は，教員へプレゼンする．教員と自分の意見を交換しておく． 授業時間内でできなかった分は次週までに済ませておく。 第14回　・演習：課題製作（他者の製作） 各自が与えられた他者の課題を作業指示書にしたがい，実行して，コメントをまとめておく． 再現が困難な場合は，製作したモノに関する意見，質問を用紙に記入して，製作者へ伝える． 第15回　・まとめ 図面に含む情報をよく考えてほしい． 協調する点は，デザインにどの様な影響を与えているかを説明できるようになっておく． ◆アクティブ・ラーニング◆ 課題解決型学習（オリジナル課題の実施，授業の半数以上） 学生と教員の１対１の質疑応答を重視する．コミュニケーションの間に進歩があります． 持参した資料に出ていない情報を絞り出してほしい．
実務経験に基づく知識の伝達	・前職で，一般企業の技術者研修を行っていた時の資料と経験による内容を構築している． 一般社会人にも欠けているのは，面識の無い研修参加者同士での共同作業である． 今後，大型技術的な大型案件を１社受注は難しくなる傾向にあり，協調能力が重要となる． 講義進行時も可能な限り，普段あまり付き合いのない学生たちでグループを形成させます．
学修・教育目標に対する科目の位置付け	デザインをどう考えるか？ 今後のバーチャル・エンジニアリングに対応できる基礎力を身に付けてほしい． 他者へ「アイディアの伝達」に何か，工夫しましたか？ （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回　事前準備してきたプレゼン資料が大事です． 予習：毎回の課題の作成，図形の練習問題の解答作り等 復習：各自の課題の作成，課題に関する設計書，図面，ペーパーモデル 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	デザイナー専門職への「プロダクトデザイン」テキストは数少ないが存在する． 初級技術者への「プロダクトデザイン」に関する適切な教科書がありません． 必要に応じて，資料を配布します．
参考書	都度紹介する．
評価基準及び成績評価方法	・出席と通常の講義での課題の合否 特に，重視するのは課題内容での提案の有無です．主役は，「学生諸氏」と考えています． 成績は，複数の課題レポートの成績で評価します．各課題を満点の60%の評価が得なければならない．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 提出した課題と演習問題解答の評価を個別に伝えて，改善点，学習目標を指摘する． ・デッサン力，観察力　50% ・課題に沿って提出した内容の結果　50% これらを学習して，最終課題の作成に取り組んでもらう． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得

	（　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし.
オフィスアワー	例年，講義終了時に質疑応答，意見交換を活発に行ってきた講義です. ご遠慮なく，引き留めてください. 正確なオフイスアワーの時間は，決まり次第，通知します. この時，科目ごとの時間指定をするので，気をつけてください.
備考	提出物は，提出しただけでは合格ではありません. 要求した内容を充足して，はじめて合格となります. 何度でも，作り直してください.
履修登録条件	

講義科目名称： 情報セキュリティ

英文科目名称： Intelligence Security

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
秋山寛子				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	コンピュータやインターネットの普及により、情報セキュリティの重要性が高まっている。本授業では、情報セキュリティの技術や攻撃の手口を学び、脅威に対してセキュリティを確保するための知識や技術を修得する。
授業計画	第１回　イントロダクション 予習：情報セキュリティの概要についてインターネット等で調べる。 復習：情報セキュリティの概要についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第２回　セキュリティ技術の基礎 予習：セキュリティ技術についてインターネット等で調べる。 復習：セキュリティ技術についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第３回　暗号の基礎 予習：暗号の歴史や技術についてインターネット等で調べる。 復習：暗号の歴史や技術についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第４回　共通鍵暗号方式と公開鍵暗号方式 予習：共通鍵・公開鍵暗号方式についてインターネット等で調べる。 復習：共通鍵・公開鍵暗号方式についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第５回　レポート作成 予習：第1回～第4回の内容について疑問点をまとめる。レポート作成の資料を準備する。 復習：作成したレポートの内容を資料やノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第６回　セキュリティの攻撃手口 予習：セキュリティの攻撃手口についてインターネット等で調べる。 復習：セキュリティの攻撃手口についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第７回　脆弱性 予習：脆弱性についてインターネット等で調べる。 復習：脆弱性についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第８回　パスワード 予習：パスワードについてインターネット等で調べる。 復習：パスワードについてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第９回　ウイルスとスパイウェア 予習：ウイルスとスパイウェアについてインターネット等で調べる。 復習：ウイルスとスパイウェアについてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１０回　レポート作成 予習：第6回～第9回の内容について疑問点をまとめる。レポート作成の資料を準備する。 復習：作成したレポートの内容を資料やノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１１回　攻撃を検知・解析する技術 予習：攻撃を検知・解析する技術についてインターネット等で調べる。 復習：攻撃を検知・解析する技術についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１２回　ログの管理と分析 予習：ログの管理と分析についてインターネット等で調べる。 復習：ログの管理と分析についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１３回　ネットワークセキュリティ 予習：ネットワークセキュリティについてインターネット等で調べる。 復習：ネットワークセキュリティについてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１４回　安全な通信を実現する技術 予習：安全な通信を実現する技術についてインターネット等で調べる。 復習：安全な通信を実現する技術についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１５回　レポート作成 予習：第11回～第14回の内容について疑問点をまとめる。レポート作成の資料を準備する。 復習：作成したレポートの内容を資料やノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（演習課題とレポート作成の実施と確認）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報セキュリティについて，社会で通用する知識と力を身につける。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	特になし
参考書	みやもとくにお、大久保 隆夫：「イラスト図解式 この一冊で全部わかるセキュリティの基本」、SB Creative
評価基準及び成績評価方法	演習課題（40%）とレポート（60%）で評価し、総合点が60点以上を合格とする。

達成度の伝達及び 達成度評価	◎達成度の伝達 　演習課題とレポートの確認により伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	決定次第掲載します.
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： シミュレーション

英文科目名称： Simulation

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
平石広典				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	コンピュータシミュレーションとは，何らかの現象をコンピュータでシミュレートすることである．様々な分野において，現実では膨大な時間がかかる問題や，人の手では計算が困難な複雑な問題に対して，コンピュータを用いて模擬的に計算する．対象とする分野は常に多様であり，時間とともに適用される範囲や内容も変わってくる．そのため，この科目では，できるだけ広い範囲でのシミュレーションを取り上げる．方程式を使ったシミュレーション，生態系や感染症のシミュレーション，デザインやモデルによるシミュレーション，また，物理シミュレーションやセルオートマトンなどを扱う．基本的に授業は，シラバスにそって進め，教科書の内容にしたがって授業を行う．可能な限りExcel上で実行し，演習問題を行う．演習問題の後にレポートを課すので，決められた期日までに提出する必要がある．
授業計画	第１回　関数とグラフ 予習：教科書の第１章の「関数とグラフ」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第１章の演習問題を実施． 第２回　生態系のシミュレーション 予習：教科書の第２章の「ウサギとキツネの生態系」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第２章の演習問題を実施． 第３回　感染症のシミュレーション 予習：教科書の第３章の「感染症の流行」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第３章の演習問題を実施． 第４回　数学モデルのシミュレーション 予習：教科書の第４章の「小さな穴から漏れる水」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第４章の演習問題を実施． 第５回　デザインのシミュレーション 予習：教科書の第５章の「アーチ橋のデザイン」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第５章の演習問題を実施． 第６回　力学的なシミュレーション 予習：教科書の第６章の「ぐるぐる回る竹細工」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第６章の演習問題を実施． 第７回　マクロ機能 予習：教科書の第７章の「マクロ機能」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第７章の演習問題を実施． 第８回　熱伝導のシミュレーション 予習：教科書の第８章の「熱の伝わり方」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第８章の演習問題を実施． 第９回　セルオートマトン 予習：教科書の第９章の「貝殻の模様」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第９章の演習問題を実施． 第１０回　ライフゲーム 予習：教科書の第１０章の「ライフゲーム」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第１０章の演習問題を実施． 第１１回　森林火災のシミュレーション 予習：教科書の第１１章の「森林火災」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第１１章の演習問題を実施． 第１２回　パーコレーション 予習：教科書の第１２章の「つながりの世界」の部分を読んで，重要な部分をノートや文書ファイルとして事前に整理． 復習：教科書の第１２章の演習問題を実施． 第１３回　オリジナル課題 予習：これまでに実施してきたシミュレーションの内容を確認し，オリジナル課題のテーマを選定． 復習：オリジナル課題を完成． 第１４回　レポート作成 予習：オリジナル課題を完成 復習：オリジナル課題のレポートを完成 第１５回　まとめ 予習･復習：レポートの確認． ◆アクティブラーニング◆ 双方向アンケート（演習課題レポートの実施と返却，授業の半数程度） 課題解決型学習（オリジナル課題の実施，１回） プレゼンテーション（１回）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は，ベンチャー企業での実務経験があり，実際のシステムの開発やシミュレーションを行なった経験を活かし，シミュレーションについて講義する．

学修・教育目標に対する科目の位置付け	デザイン力の養成．情報化社会に適応しつつ，自ら問題を解決していく実践的能力を修得する． (学修･教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	三井和男：「新Excelコンピュータシミュレーション」，森北出版．
参考書	伊藤俊秀･草薙信照：「コンピュータシミュレーション」，オーム社．
評価基準及び成績評価方法	演習課題(60%)やレポートあるいはプレゼンテーション(40%)の結果に従い，60点以上を合格とする
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習課題とレポートの講評および評点の学生へフィードバックを行う． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	月曜，木曜の昼休み．
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： ＭＯＴ概論

英文科目名称： Introduction to MOT

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
平石広典				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	ＭＯＴ（Management of Technology）は技術のマネジメントのことで，一般には技術経営とよばれている．ここでは，技術を製品，設備，サービス，システムが創られる過程におけるプロセスと手法と捉え，この技術を活かして経済的に効率よくマネジメントするための総合的な考え方ならびに手法をMOTとする．エンジニアが技術の持つ価値を最大限に活かして新製品の開発や新ビジネスモデルを創出する際に必要なデザイン力とマネジメント力を備えるために，ＭＯＴに関連したいくつかの分野の基礎知識を学ぶ．エンジニアに求められている経営的視点をある程度体系的に勉強する．
授業計画	第1回　MOT（技術経営） 予習：ＭＯＴとはなにかという観点で教科書の第１章の「MOT（技術経営）」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第１章の課題を実施する． 第2回　テクノロジー 予習：テクノロジーについて教科書の第２章の「テクノロジー」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第２章の課題を実施する． 第3回　知的財産のマネジメント 予習：知的財産のマネジメントについて教科書の第３章の「知的財産のマネジメント」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第３章の課題を実施する． 第4回　アカウンティングとファイナンス 予習：アカウンティングとファイナンスについて教科書の第４章の「アカウンティングとファイナンス」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第４章の課題を実施する． 第5回　ヒューマンリソース 予習：ヒューマンリソースについて教科書の第５章の「ヒューマンリソース」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第５章の課題を実施する． 第6回　マーケティング 予習：マーケティングについて教科書の第６章の「マーケティング」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第６章の課題を実施する． 第7回　R&D 予習：R&Dについて教科書の第７章の「R&D」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第７章の課題を実施する． 第8回　プロダクツ 予習：プロダクツについて教科書の第８章の「プロダクツ」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第８章の課題を実施する． 第9回　クオリティマネジメント 予習：クオリティマネジメントについて教科書の第９章の「クオリティマネジメント」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第９章の課題を実施する． 第10回　ロジカルシンキング 予習：ロジカルシンキングについて教科書の第１０章の「ロジカルシンキング」読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第１０章の課題を実施する． 第11回　リスクマネジメント 予習：リスクマネジメントについて教科書の第１１章の「リスクマネジメント」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第１１章の課題を実施する． 第12回　プロジェクトマネジメント 予習：プロジェクトマネジメントについて教科書の第１２章の「プロジェクトマネジメント」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第１２章の課題を実施する． 第13回　ビジネスプロセスマネジメント 予習：ビジネスプロセスマネジメントについて教科書の第１３章の「ビジネスプロセスマネジメント」読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第１３章の課題を実施する． 第14回　ボーダーレスビジネス環境・企業の社会的な活動 予習：ボーダーレスビジネス環境について教科書の第１４章の「ボーダーレスビジネス環境」を読んでおき，疑問点をノートに整理する．また，企業の社会的な活動について教科書の第１５章の「企業の社会的な活動」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第１４章と第１５章の課題を実施する． 第15回　環境マネジメントとまとめ 環境マネジメントについて講義し，これまでの講義内容を振り返る． 予習：環境マネジメントについて教科書の第１５章の「環境マネジメント」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：第１５章の課題を実施する，これまでの内容を確認し，MOTに関する知識を完全に自分のものにする． ◆アクティブ・ラーニング◆

	双方向アンケート（演習課題の実施と返却，授業の半数程度，ミニテストの実施と返却３回）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は，ITベンチャー企業での取締役の実務経験があり，実際のシステムの開発からマネジメント，特許申請など，技術経営に関しての経験がある．具体的な内容を紹介しながら講義する．
学修・教育目標に対する科目の位置付け	ＭＯＴ（技術経営）に関連したいくつかの分野の基礎知識を習得する（学修・教育目標4）【専門知識の確実な習得と実務に応用できる能力の修得】． 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	阿部隆生：「技術経営論入門」森北出版
参考書	特になし
評価基準及び成績評価方法	試験の成績(50%)，および演習問題・レポートの成績(50%)で評価し，総合点が60点以上を合格とする．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 試験，および，演習問題・レポートの講評および評点の学生へフィードバックを行う． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	月曜と木曜の昼休み
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： プログラミングⅠ

英文科目名称： Programming Languages 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
田口雄章，辻陽一，秋山寛子，宮田恵理				
システム情報分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(情報)			

授業概要	C言語は、パソコンからスーパーコンピュータに至るまで統一的に使用できるプログラミング言語の1つである。特に、UNIX OSの記述に用いられたことからもわかるように、システム記述言語としても有効である。本講義では「プログラミングⅡ」さらには「オブジェクト指向プログラミング」へつなげるため、Visual Studioを利用した演習を交えながら、標準入出力、if文、for文、配列等の基礎を中心に、アルゴリズムの組み立て方とCプログラミング技法の修得を目指す。（クラス別）
授業計画	第１回　プログラム及びC言語の基本 予習：教科書のchapter1およびchapter2を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：教科書11ページおよび19ページの問題に取り組む。 第２回　変数の利用と入出力（出力） 予習：教科書20～30ページを読んで、変数の出力について重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。 第３回　変数の利用と入出力（入力） 予習：教科書30～38ページを読んで、変数の入力について重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。また、教科書39～40ページの問題に取り組む。 第４回　分岐（if文による分岐） 予習：教科書46～55ページを読んで、if文による分岐について重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。 第５回　分岐（switch-case文による分岐） 予習：教科書56～59ページを読んで、switch-case文による分岐について重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。また、教科書60～63ページの問題に取り組む。 第６回　繰り返し（whileおよびdo-whileによる繰り返し） 予習：教科書64～69ページを読んで、whileおよびdo-whileによる繰り返しについて重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。 第７回　繰り返し（forによる繰り返し） 予習：教科書70～83ページを読んで、forによる繰り返しについて重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。また、教科書84～87ページの問題に取り組む。 第８回　配列（1次元配列） 予習：教科書88～91ページを読んで、1次元配列について重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。 第９回　配列（2次元配列） 予習：教科書92～94ページを読んで、forによる繰り返しについて重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。また、教科書95～97ページの問題に取り組む。 第１０回　関数（標準関数） 予習：教科書118～129ページを読んで、標準関数について重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。 第１１回　関数（ユーザー関数） 予習：教科書130～137ページを読んで、ユーザー関数について重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。また、教科書114～117ページの問題に取り組む。 第１２回　関数とポインタ（ポインタ） 予習：教科書142～146ページを読んで、ポインタについて重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。 第１３回　関数とポインタ（関数の呼び出し） 予習：教科書147～153ページを読んで、関数の呼び出しについて重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で行った演習問題をもう一度入力し実行する。また、教科書154～157ページの問題に取り組む。 第１４回　総合演習（課題提示） 予習：これまでの内容を解説用PDFファイルおよび教科書で復習する。復習：授業で出された課題をもう一度入力し実行する。 第１５回　総合演習（課題解説） 授業で解けなかった課題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（演習問題・演習課題の実施と解説，授業の半数程度）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報関連資格を取得するのに必要なプログラミングや、社会の求めるシステムをアルゴリズム化し、それをプログラミングできる基礎的能力を修得する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：1350分＝90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	大石弥幸；「例題で学ぶ　はじめてのC言語　［改訂増補版］」、ムイスリ出版、2018
参考書	林晴比古；「明快入門　C」、ソフトバンククリエイティブ、2013

評価基準及び成績評価方法	成績は、(1)プログラミングの基礎知識に関しては各授業の演習問題で、(2)創造性を支援するプログラミングやデザイン力の養成に関しては総合演習で、(3)積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関しては演習問題・レポートの成績で評価する。それぞれ満点の60%の評価を得なければならない。最終的な総合評価は、(1)を30%、(2)を40%、(3)を30%として合計する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習問題とレポートを採点して返却することで行われる。参考資料として演習問題とレポートの模範解答を教育研究用サーバで公開する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	辻　　希望者と授業後に日時を調整します 田口　月曜～金曜の昼休み
備考	特になし。
履修登録条件	

講義科目名称： プログラミングⅡ

英文科目名称： Programming Languages 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
松木洋，秋山寛子				
システム情報分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(情報)			

授業概要	C言語は、パソコンからスーパーコンピュータに至るまで統一的に使用できるプログラミング言語の1つである。特に、UNIX OSの記述に用いられたことからもわかるように、システム記述言語としても有効である。本講義では、「プログラミングI」をベースとし、アルゴリズムの組み立て方と発展的なCプログラミング技法の修得を目指す。
授業計画	第１回　Cプログラミング復習 予習：プログラミングIの内容を復習する。 復習：課題を確認する。 第２回　標準入力 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第３回　メモリの動的確保１ 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第４回　メモリの動的確保２ 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第５回　配列 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第６回　微分積分 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第７回　乱数 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第８回　メタヒューリスティックアルゴリズム 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第９回　ニュートン法 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第１０回　コーディング演習（演習） 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第１１回　離散フーリエ変換 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第１２回　ニューラルネットワーク１ 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第１３回　ニューラルネットワーク２ 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第１４回　ニューラルネットワーク３ 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 第１５回　総括 予習：参考書をもとにコーディング技術に関して幅広く調査する。 復習：課題を確認する。 アクティブ・ラーニング 演習課題の実施と解説
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は一般企業での実務経験があり製品の研究開発に携わった経験がある。アルゴリズム開発においてプログラミング技術は最も重要な技術の一つであり、同じ機能を有するアルゴリズムでも実装者によって品質の差が大きく生まれる。そうした経験をもとに本講義では、プログラミング技術だけではなく、より良いアルゴリズムを開発するための学習方法、心構え等を説いていく。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	必要な機能をもとに、それをプログラミングできる知識を修得する。 情報関連資格を取得するのに必要なプログラミングの発展的能力を修得する。 社会の求めるシステムをアルゴリズム化し、それをプログラミングできる実践的能力を修得する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	新・C言語入門シニア編　林晴比古

参考書	林晴比古；「明快入門　C」、ソフトバンククリエイティブ、2013
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)を演習で、学習・教育目標(2)をレポートでそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を80%、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントはC言語による発展的なプログラミングができることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　演習・レポートの模範解答例を解説する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	月・３コマおよび木・３コマ
備考	特になし。
履修登録条件	

講義科目名称： アルゴリズムとデータ構造

英文科目名称： Algorithm Design

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
木村彰徳				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	プログラミングにおける計算の手続きであるアルゴリズム、処理するデータを管理するデータ構造について学ぶ。複雑化するソフトウェア開発において、処理するデータに適切なアルゴリズムやデータ構造を用いることは、計算コストや開発コストに対して重要な要素である。理論的な解説とともに動作するソースプログラムを解説し、課題レポートを作成することで理解を深め、応用できる能力を修得する。
授業計画	第１回　授業ガイダンス、アルゴリズムの基礎 予習：アルゴリズムに関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第２回　擬似コード、計算量 予習：擬似コード、計算量に関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第３回　基本アルゴリズム 予習：条件分岐、繰り返し、大小比較などに関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第４回　ソート：バブルソート、クイックソート 予習：バブルソート、クイックソートに関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第５回　ソート：分割統治法、マージソート 予習：分割統治、マージソートに関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第６回　ソート：課題の説明、レポート作成 予習：ソートについてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。 第７回　データ構造：配列、スタック、キュー 予習：配列、スタック、キューに関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第８回　データ構造：リスト 予習：リストに関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第９回　データ構造：課題の説明、レポート作成 予習：スタック、キューについてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。 第１０回　データ構造：木構造 予習：木構造に関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第１１回　データ構造：ヒープ、２分探索木 予習：ヒープ、２分探索木に関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第１２回　データ構造：連想配列 予習：連想配列に関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第１３回　データ構造：課題の説明、レポート作成 予習：木構造についてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。 第１４回　応用アルゴリズム：近似アルゴリズム 予習：近似アルゴリズムに関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第１５回　応用アルゴリズム：課題の説明、レポート作成 予習：近似アルゴリズムについてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（演習課題，レポート，試験の実施と返却，授業の半数程度）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	アルゴリズムとデータ構造の知識を応用し、ソフトウェ開発に利用できる能力を修得する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回

教科書	特に指定しない
参考書	特に指定しない
評価基準及び成績評価方法	期末試験を６０点、課題（レポート提出）を４０点で評価し、６０点以上を合格とする。 レポート提出は必須である。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テストと演習課題を確認し、模範解答と返却をすることで行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	基本情報技術者・ソフトウエア開発技術者試
オフィスアワー	火曜日２コマ目
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： ソフトウェア工学

英文科目名称： Software Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
平石広典				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	ソフトウェア開発では，ハードウェアと異なり開発技術者の哲学に基づいて，開発技術者の経験や勘に頼る部分が多くあった．ソフトウェアの大規模化による開発環境の分散や開発人数の増大のため，経験や勘にばかり頼っているわけにはいかなくなってきている．ソフトウェアエ学とは，そのような職人芸的な部分を定式化し，品質の高いソフトウェアを開発する方法論を確立するための学問である．「高品質のソフトウェアを如何に効率よく作るか」ということについて学ぶ．
授業計画	第１回　大規模ソフトウェア開発の課題 ソフトウェアの危機について講義する． 予習：大規模ソフトウェア開発の課題について教科書の第１章の「大規模ソフトウェア開発の課題」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第１章の演習問題を実施する． 第２回　ソフトウエアの開発工程 ウォーターフォールモデル　進化型プロセスモデル，プロセスプログラミングについて講義する． 予習：ソフトウエアの開発工程について教科書の第２章の「ソフトウエアの開発工程」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第２章の演習問題を実施する． 第３回　プロジェクト管理 開発工数の見積もり，品質管理について講義する． 予習：プロジェクト管理について教科書の第３章の「プロジェクト管理」読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第３章の演習問題を実施する． 第４回　要求分析 要求獲得，要求仕様化，要求確認について講義する． 予習：要求分析について教科書の第４章の「要求分析」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第４章の演習問題を実施する． 第５回　第１回から第４回までのまとめとミニテスト ここまで学んだことを復習し，知識の整理を行うとともに，ミニテストを行う． 予習：教科書の第１章から第４章の内容を教科書およびノートで確認し，ミニテストに備える． 復習：ミニテストで解けなかった問題について確認し，再度問題に取り組み，理解を確実にする． 第６回　構造化分析 構造化分析の手法について講義する． 予習：構造化分析について教科書の第５章の「構造化分析」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第５章の演習問題を実施する． 第７回　オブジェクト指向分析 オブジェクト指向の基本概念，開発方法論，分析手順について講義する． 予習：オブジェクト指向分析について教科書の第６章の「オブジェクト指向分析」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第６章の演習問題を実施する． 第８回　アーキテクチャ設計 アーキテクチャ設計のプロセス，アーキテクチャスタイルについて講義する． 予習：アーキテクチャ設計について教科書の第７章の「アーキテクチャ設計」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第７章の演習問題を実施する． 第９回　ユーザインターフェース設計 対話方式，画面設計について講義する． 予習：ユーザインターフェース設計について教科書の第８章の「ユーザインターフェース設計」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第８章の演習問題を実施する． 第１０回　第６回から第９回までのまとめとミニテスト ここまで学んだことを復習し，知識の整理を行うとともに，ミニテストを行う． 予習：教科書の第５章から第８章の内容を教科書およびノートで確認し，ミニテストに備える． 復習：ミニテストで解けなかった問題について確認し，再度問題に取り組み，理解を確実にする． 第１１回　モジュール設計 モジュール分割の評価基準，構造化システム設計について講義する． 予習：モジュール設計について教科書の第９章の「モジュール設計」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第９章の演習問題を実施する． 第１２回　プログラミング 構造化プログラミング，テーター中心アプローチについて講義する． 予習：プログラミングについて教科書の第１０章の「プログラミング」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第１０章の演習問題を実施する． 第１３回　テストと検証 テスト技法，検証技法について講義する． 予習：テストと検証について教科書の第１１章の「テストと検証」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第１１章の演習問題を実施する． 第１４回　保守と再利用 保守技法，再利用技法について講義する． 予習：保守と再利用について教科書の第１２章の「保守と再利用」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第１２章の演習問題を実施する．

	第１５回　　第１１回から第１４回までのまとめとミニテスト ここまで学んだことを復習し，知識の整理を行うとともに，ミニテストを行う． 予習：教科書の第９章から第１２章の内容を教科書およびノートで確認し，ミニテストに備える． 復習：ミニテストで解けなかった問題について確認し，再度問題に取り組み，理解を確実にする． ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（演習課題の実施と返却，授業の半数程度，ミニテストの実施と返却３回）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は，ITベンチャー企業での実務経験があり，実際のソフトウエアの設計から開発，運用に関しての経験がある．具体的な内容を紹介しながら講義する．
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報技術や創造性を支援するプログラムに関する知識とその応用能力やデザイン力の養成し，情報化社会に適応し社会の求めるシステムを計画し，自ら問題を解決していく実践的能力を修得する（学修・教育目標4）【専門知識の確実な習得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	高橋直久・丸山勝久：「ソフトウェア工学」　森北出版
参考書	特になし
評価基準及び成績評価方法	試験の成績(50%)、および演習問題・レポートの成績(50%)で評価し、総合点が60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 試験，および，演習問題・レポートの講評および評点の学生へフィードバックを行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	月曜と木曜の昼休み
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： ネットワークプログラミング

英文科目名称： Network Programming

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
荒井武彦				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	コンピュータネットワークの仕組みを知ることによって、より多彩なソフトウェアアプリケーションを開発できるようになります。本授業ではC/JAVA/Pythonなどの言語を使って手を動かしながらネットワークプログラミングを行い、知識と技術を習得します。また、基本情報処理試験などで出題されるネットワーク関連の課題を実際にネットワークアプリケーションを動かして体験しながら理解します。
授業計画	第１回　イントロダクション ネットワーク通信を理解する上で必要な知識を概説します。また、OSI参照モデルなど、通信プロトコルを定義した国際標準モデルについて学びます。 予習：ネットワーク通信について資料やインターネットで調べる。 復習：OSI参照モデルを暗記する。 第２回　Linuxのインストールとサーバの立ち上げ Linuxの使い方、サーバの仕組みと役割を理解します。Windowsマシンに仮想化ソフトウェアVirtualBoxをインストールし、その中へLinux(Ubuntu)をインストールします。 予習：Linuxコマンドについてインターネットで調べる。 復習：Linuxコマンドを習得するため、自宅でもLinuxを動かし、CUI（コマンドラインインターフェース）に慣れるようにする。 第３回　ウェブサーバの仕組みと構築（Apache2） ウェブサーバの仕組みを理解します。Windowsマシンに仮想化ソフトウェアVirtualBoxをインストールし、その中へLinux(Ubuntu)をインストールて、ウェブサーバであるApache2を立ち上げる練習を行います。 予習：ウェブサーバについてインターネットで調べる。 復習：自宅でウェブサーバを立ち上げ、自分のホームページをHTTPで作成する。 第４回　ウェブサーバーの仕組みと構築（Tomcat） ウェブサーバーを構築して、活用する練習を行います。Windowsマシンに仮想化ソフトウェアVirtualBoxをインストールし、その中へLinux(Ubuntu)をインストールて、ウェブサーバApache2を立ち上げ、Javaをウェブサーバー上で動作させるTomcatをインストールします。 予習：Java Servletをインターネットで調べておく。 復習：Java Servletによるウェブアプリケーションを作成する。 第５回　ファイルサーバの仕組みと構築（FTP） FTPサーバーを構築して、活用する練習を行います。Windowsマシンに仮想化ソフトウェアVirtualBoxをインストールし、その中へLinux(Ubuntu)をインストールて、FTPサーバを立ち上げ、WindowsからFTP通信を行う練習をします。 予習：FTPの仕組みについてインターネットで調べておく。 復習：FTPサーバを活用する練習を行う。 第６回　Echoプログラム(C言語) VisualCでEchoプログラムを作成します。 予習：TCP/IPについてインターネットで調べておく。 復習：TCP/IPプログラミングを実際に作る練習を行う。 第７回　Echoプログラム(Java) JavaでEchoプログラムを作成します。 予習：TCP/IPについてインターネットで調べておく。 復習：TCP/IPプログラミングを実際に作る練習を行う。 第８回　SOCKETプログラミング(C言語) C言語を使用してSOCKETプログラミング練習を行います。 予習：SOCKETについてインターネットで調べておく。 復習：SOCKETプログラムを実際にC言語で作る練習を行う。 第９回　SOCKETプログラミング（Python） Pythonを使用してSOCKETプログラミング練習を行います。 予習：SOCKETについてインターネットで調べておく。 復習：SOCKETプログラムを実際にPythonで作る練習を行う。 第１０回　HTTP通信プログラミング WinSockを使用したHTTPプログラミングを行います。 予習：WinSockについてインターネットで調べておく。 復習：WinSockを使って、独自にソフトを作成する。 第１１回　FTP通信プログラミング WinSockを使用したFTPプログラミングを行います。 予習：WinSockについてインターネットで調べておく。 復習：WinSockを使って、独自にソフトを作成する。

	第１２回　バージョン管理 分散型バージョン管理システムGitの活用方法を練習します。 予習：Gitについてインターネットで調べておく。 復習：作成したソフトなどをGitを使ってバージョン管理できるようにする。 第１３回　パケットキャプチャ インターネット上に流れるパケットを可視化し、ネットワークを理解します。 予習：パケットキャプチャソフトについてインターネットで調べておく。 復習：自分で実際にパケットキャプチャを行う練習をする。 第１４回　データベース XAMPPを使って、データベースの運用を練習します。Apache、Tomcat、SQLをそれぞれ使いこなせるようにします。 予習：データベースについてインターネットで調べておく。 復習：オリジナルデータベースを作る練習を行う。 第１５回　総まとめ これまで学んだことを復習します。 予習：これまでの内容についてノート等で確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：これまでの内容についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（授業評価アンケート、自由記述欄、演習の実施と確認）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員はハードウェア開発において、組み込みC言語で通信プログラム（テレメトリ/コマンド）を構築しておりました。プログラムを作成するにあたって、仕様書の読み方/書き方で大切なところを伝達できればと思います。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	ネットワークプログラミングについて社会で通用する知識と力を身につけます。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	研究教育用サーバで資料を配布します。
参考書	https://docs.microsoft.com のサンプルコードを参考にしてください。
評価基準及び成績評価方法	授業中に課題を10題出題します。 10x10点=100点で評価します。 - 理解度(50%) - 正確さ(50%) で評価します。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業時間中のコミュニケーションで伝達します ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	月曜日5コマ目
備考	全員が課題をクリアするまで先に進まないようにします。早めに課題を完成させてしまった学生は、まだ完成していない学生をサポートするようにしてください。
履修登録条件	

講義科目名称： オブジェクト指向プログラミング

英文科目名称： Object Oriented Programming

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
松木洋				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	オブジェクト指向プログラムとは、処理を記述するという考えではなく、オブジェクトにメッセージを送って処理するという考え方に基づくプログラムである。本講義では、オブジェクト指向型の言語としてEclipse上でJavaを取り扱う。JavaはC++をモデルに開発されており、「プログラミング基礎・応用」の知識が役立つはずである。Javaの基本文法から、メソッド、クラス、インターフェースと抽象クラスなどについて解説し、Javaプログラミングの演習を通してオブジェクト指向プログラミング技術の修得を目指す。
授業計画	第１回　オブジェクト指向プログラミングとは 予習：オブジェクト指向プログラミングについて、教科書を読んで重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：手続き記述型言語との違いをC言語との比較で理解する。 第２回　EclipseとJAVAの設定、統合開発環境の使用法 予習：Eclipse開発環境を自分のパソコンにインストールし、実際に使ってみる。 復習：EclipseでJavaプログラムが作成できるようにしておく。 第３回　JAVAのプログラム構造と基本文法（型・演算） 予習：テキストの変数の型、演算子の章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：手続き記述型言語との違いをC言語との比較で理解する。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第４回　JAVAのプログラム構造と基本文法（配列・for文） 予習：テキストの配列、for文の章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第５回　JAVAのプログラム構造と基本文法（if文・while文・switch文） 予習：テキストのif、while、switchの章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第６回　メソッド 予習：テキストのメソッドの章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第７回　クラスの生成 予習：テキストのクラスの章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第８回　クラスメソッド、フィールド変数 予習：テキストのクラスメソッド、フィールド変数の章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第９回　コンストラクタ/setterとgetter 予習：テキストのコンストラクタの章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第１０回　インスタンスの生成 予習：テキストのインスタンスの章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第１１回　クラスの継承 予習：テキストのクラスの継承の章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第１２回　各種のクラスの記述法と利用法 予習：テキストのインスタンスの章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第１３回　インターフェース/抽象クラス 予習：テキストのインターフェースの章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第１４回　入出力ストリーム 予習：テキストのストリームの章を講読し，重要な点と疑問点をノート等に整理しておく。 復習：この章の練習プログラムを作ってみる。 第１５回　これまでのまとめ 予習・復習：講義内容を整理し、試験に備えて勉強する。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書や練習プログラムを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 アクティブ・ラーニング 双方向アンケート（演習課題の実施と返却、授業の半数程度、試験の実施と返却）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は一般企業での実務経験があり製品の研究開発に携わった経験がある。高級言語が普及している現代のアルゴリズム開発においてオブジェクト指向は避けては通れない技術の一つである。本講義ではオブジェクト指向が業務上いかに有効かを説きつつ、現場で使える技術の習得を目指す。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	現在主流となっているオブジェクト指向のプログラミングを、クラスの作成、継承、多態性などから学ぶ。さらに、インタフェースやパッケージ、クラスの再利用、ストリームのようなテクニックを知りプログラミングに適応する能力を修得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回

	予習復習の時間：3時間×15回
教科書	新わかりやすいJava オブジェクト指向徹底解説、川場隆、秀和システム
参考書	特になし
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)をレポートと試験で、学習・教育目標(2)を演習でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を80%（レポート20%、試験60%）、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントは、メソッド、クラス、インターフェースや抽象クラスなど、オブジェクト指向の考え方に基づいたプログラミングができることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　演習・レポートの模範解答例を解説する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	月・３コマおよび木・３コマ
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： ＣＧ・画像処理

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
木村彰徳				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	コンピュータグラフィックス（CG）と画像処理は、ゲーム、映画、医療、科学、産業やその他多くの分野に普及しており、仮想空間での画像の表示や複雑・大容量の情報を正確に理解するために、重要で欠かせない役割を担っている。CGと画像処理で利用する数学を理解し修得し、基礎技術や応用技術を理解すること、さらにサンプルプログラムの解説を通して、実践的な応用ができる知識と能力を修得する。
授業計画	第１回　CG・画像処理概要 予習：CGと画像処理に関して、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第２回　ディジタルカメラモデル：座標系、幾何学的モデル 予習：座標系、幾何学的モデルについて教科書を読み、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第３回　ディジタルカメラモデル：ディジタル画像 予習：ディジタル画像について教科書を読み、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第４回　モデリング：形状モデリング 予習：形状モデリングについて教科書を読み、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第５回　レンダリング：処理過程、印面消去 予習：処理過程、印面消去について教科書を読み、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第６回　レンダリング：シェーディング、影付け 予習：シェーディング、影付けについて教科書を読み、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第７回　レンダリング：大域照明計算、アニメーション 予習：大域照明計算、アニメーションについて教科書を読み、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第８回　CGのまとめと確認試験 予習：確認試験のための準備 復習：正答できなかった問題について疑問点を解決する。 第９回　画像の性質 予習：画像の性質について教科書を読み、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第１０回　フィルタリング処理 予習：フィルタリング処理について教科書を読み、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第１１回　画像の解析 予習：画像の解析について教科書を読み、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第１２回　パターン認識 予習：パターン認識について教科書を読み、疑問点を列挙しておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 第１３回　画像処理のまとめと確認試験 予習：確認試験のための準備 復習：正答できなかった問題について疑問点を解決する。 第１４回　試験問題の解説と演習 予習：正答できなかった問題について疑問点を解決する。 復習：授業中にできなかった演習課題を終える。 第１５回　演習とレポート作成 予習：授業中にできなかった演習課題を終える。 復習：小テストや試験の内容を中心に授業内容を確認する。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（演習課題，レポート，ミニテストの実施と返却，授業の半数程度）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、JST CREST研究員として開発した可視化ソフトウェアの実務経験を活かし、CG及び画像処理の基礎技術や応用技術について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	CGと画像処理で利用される数学や物理法則を理解し修得する。さらに、CGと画像処理の基礎理論や技術を理解し、応用できる知識と能力を修得する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「ビジュアル情報処理　改訂新版」、CG-ARTS（公益財団法人 画像情報教育振興協会）
参考書	魏 大名 他：「IT Text コンピュータグラフィックス」近代科学社

	画像情報教育振興協会：「コンピュータグラフィックス」CG-ARTS協会 床井浩平：「GLUTによるOpenGL入門」I・O BOOKS
評価基準及び成績評価方法	２回の試験で評価し６０点以上で合格とする。４０点以上かつ６０点未満の者には再試験を行い、６０点以上で合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テストによる理解度の確認及び解答による復習を行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	CGエンジニア検定：ベーシック（CG-ARTS）
オフィスアワー	火曜日２コマ目
備考	特になし。
履修登録条件	

講義科目名称： ＣＧ・画像処理演習

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	１単位	選択	演習
担当教員				
木村彰徳				
システム情報分野専門科目				

授業概要	コンピュータグラフィックス（CG）と画像処理は、ゲーム、映画、医療、科学、産業やその他多くの分野に普及しており、仮想空間での画像の表示や複雑・大容量の情報を正確に理解するために、重要で欠かせない役割を担っている。CGと画像処理の基礎技術や応用技術を演習を通して理解する。さらに、実践的な応用ができる知識と能力を修得する。
授業計画	第１回　授業内容に関するガイダンス、C/C++言語：表示 予習：C/C++言語の表示について確認しておく。学内LANが利用できるように確認しておく。 復習：C/C++言語の表示について資料や参考書等で復習し、不明な点を質問をして解決する。 第２回　C/C++言語：繰り返し、条件分岐 予習：繰り返し、条件分岐について資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：繰り返し、条件分岐について資料や参考書等で復習し、不明な点を質問をして解決する。 第３回　C/C++言語：変数、関数 予習：変数、関数について資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：変数、関数について資料や参考書等で復習し、不明な点を質問をして解決する。 第４回　C/C++言語：構造体、クラス 予習：構造体、クラスレポート作成のためにこれまでの内容を資料や参考書等で復習、不明な点を質問をして、解決する。 復習：構造体、クラス提出ができなかった場合には残りのレポートを完成し提出する。 第５回　C/C++言語：ポインタとメモリ領域の確保 予習：ポインタとメモリ領域の確保について資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：ポインタとメモリ領域の確保について資料や参考書等で復習し、不明な点を質問をして解決する。 第６回　C/C++言語：課題・レポート作成 予習：C/C++言語の演習内容について資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：C/C++言語の演習内容について資料や参考書等で復習し、不明な点を質問をして解決する。 第７回　C/C++言語：レポートの確認と提出 予習：課題について資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。 第８回　並列計算プログラミング：簡単なプログラミングと実行 予習：OpenMPについて資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：OpenMPについて資料や参考書等で復習し、不明な点を質問をして解決する。 第９回　並列計算プログラミング：メモリ管理、ディレクティブ 予習：OpenMPのメモリ管理とディレクティブについて資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：OpenMPのメモリ管理とディレクティブについて資料や参考書等で復習し、不明な点を質問をして解決する。 第１０回　並列計算プログラミング：課題・レポート作成 予習：について資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：について資料や参考書等で復習し、不明な点を質問をして解決する。 第１１回　並列計算プログラミング：レポートの確認と提出 予習：OpenMPの演習内容について資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：OpenMP演習内容について資料や参考書等で復習し、不明な点を質問をして解決する。 第１２回　画像処理：演習用プログラムの解説、実行 予習：レポート作成のためにこれまでの内容を資料や参考書等で復習、不明な点を質問をして、解決する。 復習：提出ができなかった場合には残りのレポートを完成し提出する。 第１３回　画像処理：課題説明、並列化の実装 予習：エッジ検出（Sobel）について資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：配布したプログラムを読み理解を進める。不明な点を質問をして解決する。 第１４回　画像処理：並列化の実装、レポート作成 予習：並列化の実装を進める。疑問点があればノートに書いておく。 復習：並列化の実装とレポート作成を進める。不明な点を質問をして解決する。 第１５回　画像処理：レポートの確認と提出 予習：課題について資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。 ◆アクティブ・ラーニング◆ PBL、第11回までの演習内容をもとに、第12～15回で課題を解決する。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、JST CREST研究員として開発した可視化ソフトウェアの実務経験を活かし、CG及び画像処理の基礎技術や応用技術についての演習を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	CGと画像処理の基礎理論や技術を理解し、応用できる知識と能力を修得する。演習課題を行い、レポートにまとめる。また、レポート内容について質疑応答を行う。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：45分×15回
教科書	特になし。 適宜資料を配布する。

参考書	「ビジュアル情報処理　改訂新版」、CG-ARTS（公益財団法人 画像情報教育振興協会） 魏 大名 他：「IT Text コンピュータグラフィックス」近代科学社 画像情報教育振興協会：「コンピュータグラフィックス」CG-ARTS協会 床井浩平：「GLUTによるOpenGL入門」I・O BOOKS
評価基準及び成績 評価方法	３回の演習課題のレポートで評価する。６０点以上を合格とする。 全てのレポート提出が必須で、６０点に満たない場合はレポートの再提出を指示する。
達成度の伝達及び 達成度評価	◎達成度の伝達 　小テストによる理解度の確認及び解答による復習を行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （100）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	CGエンジニア検定：エキスパート、ベーシック（CG-ARTS協会）
オフィスアワー	火曜日２コマ目
備考	「プログラミングＩ」および「ＣＧ・画像処理」の単位を取得していることが望ましい。
履修登録条件	

講義科目名称： デザイン論

英文科目名称： Design Theory

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
久芳賴正				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	「デザイン」の範囲は、「ものの形や色」ということだけではなく、もっと広く深い. 身の回りの「モノ」を教材にして，観察の重要性を認識してもらう. 「アイディアの具体化」と通して，「デザイン論」とは？を考えてほしい. 「プロダクトデザイン」の受講経験者は，その延長戦と認識してください.
授業計画	第１回　・授業の概要、進め方について 講義概要を聞き，各自が目標とする「デザイン対象」を次回までに，イメージ図，文章で記述してくる. 第２回　・デザインって何？・デザインの日本語は？　・デザインの中に分野がある デザインの具体化の話が中心になります. 被服関係の具体化の過程，３Ｄモデル技術の話，3Dプリンタに関する話題等です. 第３回　・何をデザインするのか？ 各自の目標の前に，「共通のテーマ」でデザインを体験してみましょう. 共通テーマ：ＩｏＴで利用する「冷蔵庫」を考えてください. 講義時間内での，パワーポイントによる２分間プレゼンを実施します. 第４回　・社会環境のデザイン他 交通機関や行政施設の位置，利用頻度等を考える. 改善案はあっても，実行されないのは何故なのか？ 第５回　・デザインとマーケティング・デザインコンセプト 流通市場での製品の位置づけ等を考える. 生産量と流通量のバランス，価格変動などを考えます. 第６回　・図面の復習 デッサン，イメージ図，デジタル表現を検討する. 現時点で，各自の有する表現能力を確認して，１段階レベルアップしてください. 第７回　・形状と機能 対象物のアピールする点は何か？ 例にしたモノのイメージ図を作成する. その後，観察して，修正を加える. 各自がその「モノの機能面」で見落としていた点を検討する. 第８回　・デザインは良いが機能が悪いってあり？ これまでの社会資産を例にして，デザインと機能に関して検討する. たとえば，地下鉄，高速道路などの交通機関や住宅開発地域等を考える. 第９回　・電化製品のデザイン（ロボット掃除機） 家電製品のロボット掃除機が数多くのメーカから販売されており，そのデザイン，機能，価格の違い等を検討して，各自レポートにまとめる. 第１０回　・演習（ロボット掃除機の企画） これまで調べた内容に基づき，各自がロボット掃除機を企画する. イメージ図と仕様書を作成し，教員と打ち合わせる. この時，別テーマでの演習希望者は申し出ること. 第１１回　・最終演習（第１回　デザイン対象選定） 第１回の時点で考えた「デザイン対象」や前回までの講義を参考に，これから検討する「デザイン対象」を 決定して，イメージ図，．文章でレポートを作成する. 第１２回　・最終演習（第２回　モデル設計と製作基礎） 各自，教員と打ち合わせして，認められた内容のデザインを紙工作等で 概形のモデルを製作する．これ以降は，プロダクトデザイン受講での経験を活かしてください. 第１３回　・最終演習（第３回　モデル製作と作業指示書） モデルが設計した機能，形状を充足しているか検討する. 各自が機能を明示した部分的なモデル（本講義でモックデザインと呼ぶ）を製作し， 他の人が再現できるために，その作業指示書を作成する. 第１４回　・最終演習（第４回　他者評価） 他の学生の企画等を体験して，この企画の長所，欠点（改良点）を感じたまま記入し， デザインした学生へ渡す， 受け取った感想用紙を参考に，レポートをまとめて，次週に提出する.

	第１５回　　「まとめ」 多方面での「デザイン」と今後のＩＴ技術との関連等にふれる. ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（演習課題，レポートの実施と返却，授業の半数程度）
実務経験に基づく知識の伝達	CAD/CAMの創成期に，「美と技術」，「生産の自動化」に関して，自動車車工業の生産設計関係者と 議論した経験に基づき，講義を進めます.
学修・教育目標に対する科目の位置付け	一般的に、「デザインは、ものを作る際に創意工夫して完成に導く『行為』と、 出来上がったものの『形』の両方の意味」に使われる. また、「もの」がつくりだす空間や、視覚情報媒体もデザインの対象の一つである. デッサンと観察に基づく，デザインを考慮してほしい. （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回　講義時間内での課題進捗チェックを積極的に受ける， 予習復習の時間：3時間×15回　指示された課題レポートや演習問題の解答を作り，授業時間内で明らかとなった 改善点等を検討し，再設計，再製作を行う.
教科書	特になし，必要に応じて，資料を配布します.
参考書	特になし，適宜，情報を提供します.
評価基準及び成績評価方法	下記①～③の総合で評価する。 ①授業の中で適宜課す課題のアイデアスケッチ　20% ②「練習課題」のレポート　　30% ③「まとめ課題」のレポート　　50% すべての内容で，満点の60%以上の評価を得なければならない.
達成度の伝達及び達成度評価	授業の中で行う討議や演習のチェック、授業時間中のコミュニケーションにより伝達する. 自分独自の視点で「モノ」「コト」を捉え、考えてください. 「観察」を重要視します. 計画立案，実行への工夫を期待します. ◎達成度の伝達は，各個人との課題提出時の面談で，評価と改善点を伝えます. この指摘を加味したレポートをデジタル提出してください. ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし.
オフィスアワー	正確な時間が決まり次第，通知します.
備考	特になし.
履修登録条件	

講義科目名称： ゲームプログラミング

英文科目名称： Game Programing

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
田口雄章				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	本講義では、ゲームプログラミングについて解説する。画像や音を扱うための基礎知識から、ゲームプログラムを作るための枠組みであるフレームワークの作り方までを学んでもらう。また、キャラクタ制御やマウス操作などに対応したイベント制御とスレッド、マップ管理などを学んだ上で、実際にパズルやシューティングなどの簡単なゲームのプログラミング演習を行いながら、ゲームを制作するために必要なプログラミング技法の修得を目指す。
授業計画	第１回　Unityをはじめる準備 予習：教科書Chapter1を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：Unityが問題なく動作するか確認をする。 第２回　Unityの画面と操作方法 予習：教科書Chapter2を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：Unityの画面と基本的な操作方法を教科書を見ながらもう一度復習する。 第３回　Unityを使う 予習：教科書Chapter3を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：教科書Chapter3のゲームをもう一度最初から作り、Chapter3-6を参考に自分でアレンジをする。 第４回　２Dゲームの作成 予習：教科書Chapter4を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：教科書Chapter4の２Dゲームをもう一度最初から作り、Chapter4-8を参考に自分でアレンジをする。 第５回　ゲームUIの作成 予習：教科書Chapter5を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：教科書Chapter5を参考に自分でオリジナルのUIを作成する。 第６回　３Dゲームの作成（ステージ） 予習：教科書Chapter6-1～6-10を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：教科書Chapter6の３Dゲームをもう一度最初から作り、ステージを自分なりにアレンジしてみる。 第７回　３Dゲームの作成（UI） 予習：教科書Chapter6-11～6-13を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめる。復習：授業で作成した３Dゲームのステージおよびを自分なりにアレンジしてみる。 第８回　課題提示 予習・復習：制作するゲームについて検討しておく。不明な点あるときはノートにまとめる。 第９回　ゲーム制作実習（開始） 予習・復習：ゲーム制作を進める。不明な点あるときはノートにまとめる。 第１０回　中間報告 予習・復習：ゲーム制作を進める。不明な点あるときはノートにまとめる。 第１１回　ゲーム制作実習（発展） 予習・復習：ゲーム制作を進める。不明な点あるときはノートにまとめる。 第１２回　ゲーム制作実習（仕上げ） 予習・復習：ゲームを仕上げ、プレゼンの資料作成の準備を進めておく。 第１３回　ゲーム制作実習（プレゼン準備） 予習・復習：プレゼンの資料作成を進めておく。 第１４回　プレゼンテーション 予習・復習：プレゼンでの発表について、良かった点や改善点などをノートにまとめる。 第１５回　総括 予習・復習：他人の発表やコメントについて、良かった点や改善点などをまとめる。 ◆アクティブ・ラーニング◆ ディスカッション、授業の半数程度 プレゼンテーション2回
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	ゲーム制作における問題解決で必要となるアルゴリズムや構成要素を理解し、プログラミングするための実践的能力を修得する。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：1350分=90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	Unity2019入門、荒川巧也／浅野祐一、ソフトバンク クリエイティブ、2019
参考書	特になし
評価基準及び成績評価方法	成績は、ゲーム制作実習、中間報告およびプレゼンテーションを総合して評価し、60%以上を合格とする。最終的な総合評価は、(1)を10%、(2)を30%、(3)を10%、(4)を30%、(5)を20%として合計する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 達成度の伝達は、ゲーム制作実習、中間報告でのディスカッションおよびプレゼンテーションでの質疑応答をすることにより行われ

	る。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	月曜～金曜の昼休み
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： ロボットシステム

英文科目名称： Robotics

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
荒井武彦				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	ロボットを動かすための数学や物理、制御方法をプログラミングを通して基礎から学びます。前半はロボット工学の基礎を学習し、後半はArduinoを使ったPLC（シーケンス制御）の練習を行います。特にC言語やPythonでプログラミングを行い、ロボットの姿勢計算や制御を行うための技術を身につけます。ロボットが現代社会でどのように活用されているか、ロボットの仕組みをロボットを動かしながら理解し、今後のロボット社会で生きるための力をつけます。
授業計画	第１回　ロボットとは ロボットが社会でどのように活躍しているか、ロボットの歴史から現在の活躍までを概説します。また、近年注目されている職業であるロボットシステムインテグレータに必要な技術と知識を紹介します。 予習：ロボットシステムインテグレータについてインターネットで調べる。 復習：ロボットシステムインテグレータに必要なスキルについて詳しく調べる。 第２回　ロボットの数学と物理1（行列と姿勢） ロボットの姿勢を表す表現として行列を使います。授業では線形代数で習った行列の復習を行い、ロボットの姿勢をどのようにして行列で表すかを学びます。また、C言語を使ってロボットの姿勢を表す行列計算を行います。 予習：ロボット工学の本を読んでおく。 復習：ロボット工学の本を読んで、姿勢を自分で計算する。 第３回　ロボットの数学と物理2（オイラー角） ロボットの回転角を表す表現としてオイラー角を学びます。 予習：ロボット工学の本を読んでおく。 復習：ロボット工学の本を読んで、姿勢を自分で計算する。 第４回　ロボットの数学と物理3（クォータニオン） ロボットの回転を簡単かつ高速に計算するためのレトリックとして使われるクォータニオンを学びます。 予習：ロボット工学の本を読んでおく。 復習：ロボット工学の本を読んで、姿勢を自分で計算する。 第５回　ロボットの数学と物理4（逆運動学） ロボットの運動学と逆運動学を学びます。 予習：ロボット工学の本を読んでおく。 復習：ロボット工学の本を読んで、ロボットの運動を自分で計算する。 第６回　ロボットの数学と物理5（ヤコビアン） ロボットの速度と静的力を表すためのヤコビアンを学びます。 予習：ロボット工学の本を読んでおく。 復習：ロボット工学の本を読んで、ロボットの運動を表す物理を自分で計算する。 第７回　ミウラ折り 人工衛星の太陽電池パドルの効率的なたたみ方として考案された「ミウラ折り」を練習します。 予習：ミウラ折りをインターネットで調べておく。 復習：何も見ずにミウラ折りを折れるようにする。 第８回　Arduinoを使ったプログラミング Arduinoとブレッドボードで簡単な回路を組み、C言語で制御する練習を行います。 予習：Arduinoついてインターネットで調べておく。 復習：Arduinoを使った回路を独自に組み立てる。 第９回　PLCとラダー図（Lチカ） ArduinoでPLCを動かし、LEDを点滅させる練習を行います。 予習：PLCについてインターネットで調べておく。 復習：PLCの練習を独自に行う。 第１０回　PLCとラダー図（ラッチ回路） ArduinoでPLCを動かし、ラッチ回路を作ります。 予習：PLCについてインターネットで調べておく。 復習：PLCの練習を独自に行う。 第１１回　PLCとラダー図（サーボモータ制御） ArduinoでPLCを動かし、サーボモータを制御する練習を行います。 予習：PLCについてインターネットで調べておく。 復習：PLCの練習を独自に行う。 第１２回　EEPROMの読み書き ArduinoのEEPROM領域の読み出しと書き込みを練習します。 予習：EEPROMについてインターネットで調べおく。 復習：ArduinoのEEPROM領域の読み書きを独自に練習する。

	第１３回　MATLABを使ったロボット制御 これまで練習してきたプログラミングをMATLABを使って実行する練習を行います。 予習：MATLABについてインターネットで調べておく。 復習：MATLABでプログラミングの練習を独自に行う。 第１４回　マシンビジョン 画像解析するプログラムを練習します。特にOpenCVを使ったロボットの目として使われるプログラミング練習を行います。 予習：OpenCVについてインターネットで調べておく。 復習：独自にOpenCVを使ったプログラミングを行ってみる。 第１５回　まとめ 総まとめを行います。 予習：これまでの内容についてノート等で確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：これまでの内容についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 課題解決型学習（プログラムを改良し，オリジナリティを加える課題に取り組む，授業の半数程度）.
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、カメラを自律制御するソフトウェアを組み込みC言語で開発しておりました。その実務経験から学んだロボット開発の難しいところや楽しいところを講義で紹介します。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	ロボットの姿勢や運動を数学と物理学を使って表し、プログラミングコードに書き直すことによって、自然科学の理解を深め，実際にハードウェアを動かすことによって、専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得を目指します。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	なし。 教育研究用サーバで資料を配布します。
参考書	https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples
評価基準及び成績評価方法	毎回、C言語もしくはPythonでロボット制御プログラムを作成します。 10題の課題を出しますので、教育研究用サーバに提出してください。 10×10点＝100点で評価します。 評価ポイント 正確さ：50% 独創性：50%
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業中に伝達します。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし。
オフィスアワー	月曜日5コマ目
備考	授業では毎回プログラミングの実習を行います。 Arduinoの数に限りがありますので、ロボット制御に興味のある学生が受講するようにしてください。
履修登録条件	

講義科目名称： 生産システムⅠ

英文科目名称： Manufacturing Systems 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
山城光雄				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	生産システムⅠは，生産に関する固有技術と生産管理，生産計画，生産情報管理などに関する管理技術が有機的に体系化され，統合化したシステムをいう．生産システムの基礎知識は，消費者が要求する製品を，情報技術を活用して，品質が良く，価格が安く，早く，納期に間に合うように製造する際に必要となる．はじめに，生産システムの基本的な概念と構造について述べる．つぎに，生産システムにおける物の流れに関する設計，生産の最適意思決の問題に対するアプローチを解説する．
授業計画	第１回　生産システムとは何か 　生産，システム，生産システム，工学，生産システム工学とは何かについて説明する． 予習：あらかじめ，教科書1～44ページを読んで，生産，システム，生産システム，工学，生産システム工学とは何かについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，57ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第２回　生産システムにおける物の流れと情報の流れ 　生産システムにおける物の流れと技術情報の流れ，ロジスティっクスについて説明する． 予習：あらかじめ，教科書59～64ページを読んで，生産システムにおける物の流れと技術情報の流れ，ロジスティっクスについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，109ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第３回　製品設計 　習熟，最適工程計画，動的計画法について説明する． 予習：あらかじめ，教科書73～86ページを読んで，習熟，最適工程計画，動的計画法について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，110ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第４回　工程計画 　ラインバランシングについて説明する． 予習：あらかじめ，教科書87～91ページを読んで，ラインバランシングについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，111ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第５回　大量生産と多品種少量生産 　大量生産の原理と多品種少量生産の対策について説明する． 予習：あらかじめ，教科書44～54ページを読んで，大量生産の原理と多品種少量生産の対策について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，58ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第６回　セル生産とセルレイアウト 　セルレイアウトについて説明する． 予習：あらかじめ，教科書107～108ページを読んで，セルレイアウトについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，教科書108ページの例に取り組み，詳細にノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第７回　生産計画 　短期生産計画と長期生産計画について説明する． 予習：あらかじめ，教科書114～123ページを読んで，短期生産計画と長期生産計画について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，162ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第８回　短期生産計画 　LP（線形計画法）について，図式解法で解を求める方法について，例題を用いて説明する． 予習：あらかじめ，教科書114～122ページを読んで，LP（線形計画法）について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，163ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第９回　ロット生産，生産予測 　ロット生産，生産予測について説明する． 予習：あらかじめ，教科書127～133ページを読んで，ロット生産，生産予測について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，163ページの問題に取り組み，解答をノートに書く．

	復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１０回　生産スケジューリング（日程計画） 生産スケジューリング（日程計画）について説明する． 予習：あらかじめ，教科書133～142ページを読んで，生産スケジューリング（日程計画）について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，164ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１１回　在庫管理，定量発注法，定期発注法 在庫管理，定量発注法，定期発注法について説明する． 予習：あらかじめ，教科書144～150ページを読んで，在庫管理，定量発注法，定期発注法について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，166ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１２回　５S ５Ｓの意味，ねらいと効果について説明する． 予習：あらかじめ，５Ｓの意味，ねらいと効果について参考書，検索エンジンで調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１３回　トヨタ生産方式と品質管理 トヨタシステムのJIT生産，QC,PDCAサイクルについて説明する． 予習：あらかじめ，教科書153～157ページを読んで，トヨタシステムのJIT生産，QC,PDCAサイクルについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，166ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１４回　生産保全 生産保全について説明する． 予習：あらかじめ，教科書157～158ページを読んで，生産保全について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，166ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１５回　信頼性工学 信頼性工学について説明する． 予習：あらかじめ，教科書159～160ページを読んで，信頼性工学について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，166ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンで復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１６回　期末試験 期末試験に備え，試験範囲の教科書，ノート，プリントを見直し，重要項目をノートにまとめる．不明な問題に取り組む．試験で解けなかった問題について，教科書，参考書，ノート，プリントを用いて確認して，再び問題を取り組み，解答を得るまで試行して理解する． ◆アクティブ・ラーニング◆ ・課題解決型学習，授業の大部分． ・事前学習型授業，授業の大部分． ・双方向アンケート（授業評価アンケート，自由記述欄）1回．
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報技術を有効に活用し，様々のシステムを総合的向上を図り，人と環境に優しいシステムの設計・開発に力を発揮できる，科学的マネジメントに考え方を身につけたエンジニアを育成するために，生産システムの基本的な概念と構造，物の流れに関する設計，生産の最適意思決定，自動化およびコスト・マネジメントの問題に対するアプローチを習得する． ・生産システムに関する専門知識を習得する． ・数学，自然科学および情報技術に関する知識とその応用能力の養成する． ・情報化社会に適応しつつ、自ら問題を解決していく実践的能力を修得する． （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：1350分＝90分×15回 予習復習の時間：3時間×15週
教科書	人見勝人：「入門編　生産システム工学　第６版」，共立出版（2019）
参考書	特に指定しない．
評価基準及び成績評価方法	成績は，学期末の試験成績，各授業における小テスト，課題のレポートの状況を総合して評価する．60点以上を合格とする．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業内容をどの程度理解しているかを，授業の後半に演習または小テストを行い確認する．学期末の試験については授業で解答を説明し，成績については各学生に知らせ，誤った問題についてはどこが違っているかを個別に説明する． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解

	（100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし.
オフィスアワー	授業終了後，昼休み，教員の空き時間，オフィスアワーの時間に，授業の内容について質問，疑問点を受け，答える. オフィスアワー：水曜日４コマ
備考	特になし.
履修登録条件	

講義科目名称： 生産システムⅡ

英文科目名称： Manufacturing Systems 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
山城光雄				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	生産システムは，生産に関する固有技術と生産管理，生産計画，生産情報管理などに関する管理技術が有機的に体系化され，統合化したシステムをいう．生産システムの基礎知識は，消費者が要求する製品を，情報技術を活用して，品質が良く，価格が安く，早く，納期に間に合うように製造する際に必要となる．生産システムⅡは，生産システムにおける自動化，コスト・マネジメントの問題に対するアプローチを解説する．
授業計画	第１回　生産システムにおける原価の流れ 生産システムにおける原価の流れについて説明する． 予習：あらかじめ，教科書167～170ページを読んで，生産システムにおける原価の流れについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，191ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第２回　原価の概念 原価とコストについて説明する． 予習：あらかじめ，教科書167～170ページを読んで，原価とコストについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，191ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第３回　資金の時間的価値 資金の時間的価値の式について説明する． 予習：あらかじめ，教科書170～173ページを読んで，資金の時間的価値の式について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，191ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第４回　利益計画 利益計画について説明する． 予習：あらかじめ，教科書178～184ページを読んで，利益計画について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，191ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第５回　損益分岐解析 固定費，変動費，損失，利益，損益分岐点について説明する． 予習：あらかじめ，教科書184～186ページを読んで，固定費，変動費，損失，利益，損益分岐点について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，191ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第６回　設備投資計画 資本回収期間法，投資利益率法，利益割引率法，原価比較法，現在価値法の５つの方法について説明する． 予習：あらかじめ，教科書187～190ページを読んで，資本回収期間法，投資利益率法，利益割引率法，原価比較法，現在価値法について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，192ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第７回　多種少量生産と自動化 多種少量生産と自動化を実現するCIMについて説明する． 予習：あらかじめ，教科書193～1197ページを読んで，多種少量生産と自動化を実現するCIMについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第８回　FA,CAD,CAM,CAP FA,CAD,CAM,CAPについて説明する． 予習：あらかじめ，教科書198～2004ページを読んで，FA,CAD,CAM,CAPについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第９回　CIMにおける物の流れ，技術情報，管理情報の流れ CIMにおける物の流れ，技術情報の流れ，管理情報の流れについて説明する． 予習：あらかじめ，教科書200～232ページを読んで，CIMにおける物の流れ，技術情報の流れ，管理情報の流れについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，233～234ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく． 第１０回　生産の社会システム 生産の社会性・地球規模的（グローバル）・国際的（トランスナショナル）な意義について説明する． 予習：あらかじめ，教科書235～242ページを読んで，生産の社会システムについて調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，259ページの問題に取り組み，解答をノートに書く． 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく．

	第１１回　産業連関分析 　産業連関分析について説明する. 予習：あらかじめ，教科書242～243ページを読んで，産業連関分析について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，260ページの問題に取り組み，解答をノートに書く. 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく. 第１２回　日本の産業連関表 　日本経済の産業連関の問題を投入係数行列，レオンチェフ行列と逆行列について説明する. 予習：あらかじめ，教科書243ページを読んで，日本経済の産業連関の問題について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，260ページの問題に取り組み，解答をノートに書く. 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく. 第１３回　生産の社会システム 　生産の社会性，地球規模的，国際的意義について説明する. 予習：あらかじめ，教科書243～246ページを読んで，生産の社会性，地球規模的，国際的意義について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，260ページの問題に取り組み，解答をノートに書く. 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく. 第１４回　マニファクチャリング・エクセレンス(生産美学) 　現代生産のジレンマである3K，地球破滅型生産，モノ造りルネサンス（生産復権）について説明する. 予習：あらかじめ，教科書246～247ページを読んで，現代生産のジレンマである3K，地球破滅型生産，モノ造りルネサンス（生産復権）について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，260ページの問題に取り組み，解答をノートに書く. 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく. 第１５回　生産システム工学/技術の社会的使命 　生産システム工学/技術の社会的使命について説明する. 予習：あらかじめ，教科書257～258ページを読んで，生産システム工学/技術の社会的使命について調べ，重要な点と不明な点をノートに整理する．さらに，260ページの問題に取り組み，解答をノートに書く. 復習：今回の内容についての課題を，教科書，ノート，プリント，検索エンジンを用いて復習しながら取り組む．不明な点はオフィスアワーを利用して質問し，疑問点を解決しておく. 第１６回　期末試験 　期末試験に備え，試験範囲の教科書，ノート，プリントを見直し，重要項目をノートにまとめる．不明な問題に取り組む．試験で解けなかった問題について，教科書，参考書，ノート，プリントを用いて確認して，再び問題を取り組み，解答を得るまで試行して理解を深める. ◆アクティブ・ラーニング◆ ・課題解決型学習，授業の大部分. ・事前学習型授業，授業の大部分. ・双方向アンケート（授業評価アンケート，自由記述欄）1回.
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報技術を有効に活用し，様々のシステムを総合的向上を図り，人と環境に優しいシステムの設計・開発に力を発揮できる，科学的マネジメントに考え方を身につけたエンジニアを育成するために，生産システムの基本的な概念と構造，物の流れに関する設計，生産の最適意思決定，コスト・マネジメントの問題に対するアプローチを習得する. ・専門知識を習得する. ・数学，自然科学および情報技術に関する知識とその応用能力の養成する. ・情報化社会に適応しつつ、自ら問題を解決していく実践的能力を修得する. （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：1350分＝90分×15回 予習復習の時間：3時間×15週
教科書	人見　勝人：「入門編　生産システム工学　第６版」，共立出版（2019）
参考書	特に指定しない.
評価基準及び成績評価方法	成績は、学期末の試験成績、各授業における小テスト、課題のレポートの状況を総合して評価する。60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業内容をどの程度理解しているかを，授業の後半に演習または小テストを行い確認する．学期末の試験の成績については各学生に知らせ，誤った問題についてはどこが違っているかをオフィスアワーの時間に個別に説明する. ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし.
オフィスアワー	オフィスアワーの時間に質問，疑問点を受け付け，答える. オフィスアワー:水曜日5コマ
備考	特になし.
履修登録条件	

講義科目名称： メカトロニクス

英文科目名称： Mechatronics

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
西剛伺				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	メカトロニクスはメカニクスあるいはメカニズム（機械学・機構）とエレクトロニクス（電子工学）を合成した用語であり、メカトロニクス自体新しい学問分野ないしは技術分野を表わすようになってきている。メカトロニクスの基礎の上に、センサ、エレクトロニクス、制御、コンピュータ等の基本技術がどのように活用されているか全体像を把握することにより、メカトロニクス設計法の基本を学習する。
授業計画	第１回　メカトロニクスとは 授業では、メカトロニクスについて概説する。重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第２回　モータの駆動１（DCモータ） 授業では、DCモータを中心にモータの駆動について学ぶ。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第３回　モータの駆動２（Ｈブリッジ） 授業では、Hブリッジ回路を中心にモータの駆動について学ぶ。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第４回　マイコンの概要 授業では、マイコンの概要について学ぶ。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第５回　ARMマイコンについて 授業では、マイコンの中でも現在主流となっているARMマイコンを例にその構成について学ぶ。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第６回　マイコン評価ボードとプログラミング基礎 授業では、マイコン評価ボードとプログラミング基礎について学ぶ。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第７回　組み込みプログラムとセンサ 授業では、組み込みプログラムとセンサについて学ぶ。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第８回　Mbedによるマイコンプログラミング１ 授業では、Mbedによるマイコンプログラミングを演習形式で学ぶ（プログラミング環境の構築とツールの使い方）。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決しておくこと。 第９回　Mbedによるマイコンプログラミング２ 授業では、Mbedによるマイコンプログラミングを演習形式で学ぶ（プログラミングの細部を記述）。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決しておくこと。 第１０回　ギア・減速機 授業では、ギア・減速機について学ぶ。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第１１回　復習 授業では第1回～第10回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第1回～第10回の内容、プリントを復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、確認テストについて復習して疑問点を解決しておくこと。 第１２回　ロボット 授業では、ロボットについて学ぶ。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第１３回　IoTとM2M 授業では、IoTとM2Mについて学ぶ。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第１４回　メカトロニクスの熱設計 授業では、メカトロニクスの熱設計の基礎について学ぶ。あらかじめ前回授業で配布されたプリントを読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第１５回　メカトロニクスのまとめ 授業では第1回～第14回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第1回～第14回の内容、プリントを復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、確認テストについて復習して疑問点を解決しておくこと。 第１６回　期末テスト 期末テストに備え、試験範囲の教科書やプリント、確認テストを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。テスト後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実

	にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）メカトロニクスの知識を習得し、応用する（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 （2）演習、レポート及びプリント課題を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を習得する（教育目標6）【積極性と自己学習の習慣】。 授業時間：（1）900分＝90分×10回、（2）450分＝90分×5回 予習復習の時間：3時間×15週
教科書	なし
参考書	はじめてのメカトロニクス実践設計、米田完、中嶋秀朗、並木明夫著、講談社（ISBN 978-4-06-155794-9）
評価基準及び成績評価方法	成績は、（1）メカトロニクスの知識を習得し、応用する能力に関しては期末テストで、 （2）積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関しては演習、レポート及びプリント課題の成績で評価する。 最終的な総合評価は、（1）を60%、（2）40%として合計し、60%以上の評価を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題、確認テスト、期末テストを通して、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （60）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （40）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	木曜3コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： コンピュータアーキテクチャ

英文科目名称： Computer Architecture

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
平石広典				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	情報社会の基盤であるコンピュータの構成について，その基本的な概念から始め，制御装置，演算装置，記憶装置，入出力装置といったコンピュータシステムの基本的な構成要素について講義する．
授業計画	第１回　コンピュータのなりたち コンピュータの始まり，製造技術の進歩，コンピュータアーキテクチャとはについて講義する． 予習：コンピュータのなりたちについて教科書の第１章の「コンピュータのなりたち」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第１章の要点をノートに整理する． 第２回　数の表現 ２進数，２進数の加減算について講義する． 予習：数の表現について教科書の第２章の「数の表現」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第２章の演習問題を実施する． 第３回　演算装置 論理回路，加算器，減算器について講義する． 予習：演算装置について教科書の第３章の「演算装置」読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第３章の演習問題を実施する． 第４回　第１回から第３回までのまとめとミニテスト ここまで学んだことを復習し，知識の整理を行うとともに，ミニテストを行う． 予習：教科書の第１章から第３章の内容を教科書およびノートで確認し，ミニテストに備える． 復習：ミニテストで解けなかった問題について確認し，再度問題に取り組み，理解を確実にする． 第５回　記憶装置 フリップフロップ，レジスタ，メモリについて講義する． 予習：記憶装置について教科書の第４章の「記憶装置」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第４章の演習問題を実施する． 第６回　制御回路の基礎 状態と状態遷移，順序回路について講義する． 予習：制御回路の基礎について教科書の第５章の「制御回路の基礎」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第５章の演習問題を実施する． 第７回　命令セットアーキテクチャ ソフトウエアとハードウエアのインターフェース，コンピュータの命令について講義する． 予習：命令セットアーキテクチャについて教科書の第６章の「命令セットアーキテクチャ」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第６章の演習問題を実施する． 第８回　命令の実行 命令実行回路，バスを用いた構成，例外と割込みについて講義する． 予習：命令の実行について教科書の第７章の「命令の実行」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第７章の演習問題を実施する． 第９回　第５回から第８回までのまとめとミニテスト ここまで学んだことを復習し，知識の整理を行うとともに，ミニテストを行う． 予習：教科書の第４章から第７章の内容を教科書およびノートで確認し，ミニテストに備える． 復習：ミニテストで解けなかった問題について確認し，再度問題に取り組み，理解を確実にする． 第１０回　パイプライン処理 パイプライン処理の原理と基本構成について講義する． 予習：パイプライン処理について教科書の第８章の「パイプライン処理」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第８章の演習問題を実施する． 第１１回　キャッシュメモリ キャッシュメモリシステムの動作概要，ダイレクトマップ方式について講義する． 予習：キャッシュメモリについて教科書の第９章の「キャッシュメモリ」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第９章の演習問題を実施する． 第１２回　仮想記憶 仮想記憶の実現法，アドレス変換の機構について講義する． 予習：仮想記憶について教科書の第１０章の「仮想記憶」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第１０章の演習問題を実施する． 第１３回　入出力装置とインターフェース 入出力装置の接続，外部記憶装置について講義する． 予習：入出力装置とインターフェースについて教科書の第１１章の「入出力装置とインターフェース」を読んでおき，疑問点をノートに整理する． 復習：教科書の第１１章の演習問題を実施する． 第１４回　第１０回から第１３回までのここまでのまとめとミニテスト ここまで学んだことを復習し，知識の整理を行うとともに，ミニテストを行う． 予習：教科書の第８章から第１１章の内容を教科書およびノートで確認し，ミニテストに備える． 復習：ミニテストで解けなかった問題について確認し，再度問題に取り組み，理解を確実にする． 第１５回　全体のまとめ

	これまでの全体のまとめを行う. 予習，復習：これまでの内容を教科書およびノートで確認し，コンピュータアーキテクチャに関する知識を完全に自分のものにする. ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（演習課題の実施と返却，授業の半数程度，ミニテストの実施と返却３回）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は，ITベンチャー企業での実務経験があり，実際のコンピュータシステムの設計から開発，運用に関しての経験がある．具体的な内容を紹介しながら講義する.
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報システムの基盤の一つであるコンピュータの構成を習得する（学修・教育目標4）【専門知識の確実な習得と実務に応用できる能力の修得】. 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	成瀬 正 ：「コンピュータアーキテクチャ」 森北出版
参考書	特に指定しない.
評価基準及び成績評価方法	試験の成績(50%)，および演習問題・レポートの成績(50%)で評価し，総合点が60点以上を合格とする.
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 試験，および，演習問題・レポートの講評および評点の学生へフィードバックを行う. ◎達成度評価 （ ）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （ ）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （ ）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （ ）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （ ）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	月曜と木曜の昼休み
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： ロボット創生学

英文科目名称： Robot Revitalization

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
久芳賴正				
システム情報分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	これからのロボット技術で，重要となる『機能選択』と『操作性』に着目して講義を進めていく。参考例として、情報通信端末系とコンピュータ系を取り上げて、ロボット技術に『今不足しているモノ』、『今後のシステム像』などを明らかにしていく予定である。『操作性』に関しては、本学で開発したロボット制御手法を基礎にして説明していく。『機能選択』に関しては、ロボティクス・メカトロニクス技術の最適な組合せ等に関して説明していく。
授業計画	第１回　ロボットと人の関係の変化　操作性と機能選択 普段の生活で「見られるロボット」と「あまり表に出てこないロボット」の違いはなんでしょう？ 「目に触れるロボット」は多機能ですか？単機能ですか？ あなたは，「自動（自働）機械」と「ロボット」の区別をどう説明しますか？ 第２回　システムの利用者は誰か？　20世紀末の情報通信端末系とコンピュータ系の比較検討 今後のロボット利用が進化する対象は何でしょうか？ 医療関係以外は、どんな分野に利用されるでしょうか？ たとえば，冷蔵庫は固定された家具のままで良いのでしょうか？ 第３回　どの分野のロボットが気になりますか？　産業用ロボットや生活支援ロボット 産業用ロボットと生活支援ロボットの共通点は何ですか？ 　同一視してはいけない部分は何でしょうか？ 第４回　オープン化と標準化　ロボット技術のネットワーク利用 この講義でのオープン化の定義はわかりましたか？ 　家電製品と似ていますか？ 　あなたは，用途に応じた種類の異なるロボットを利用したシステムを設計できますか？ 　その制御ソフトウェアは「基本能力」．「応用能力」は説明できますか？ 第５回　人とロボットのコミュニケーション　その１　音声、振動など 可聴音の定義は何ですか？ 　若年層に聞こえて、中年以上に聞こえない周波数を認識できますか？ 第６回　人とロボットのコミュニケーション　その２　カメラ、マイクなど 音、カタチ、色彩で情報は正確になるのでしょうか？ 　音の取り込みで、ロボットから出る騒音はどう処理しますか？ 第７回　人とロボットのコミュニケーション　その３　柔らかな接触、サポート 迅速で柔らかなサポートのために必要な部品は何でしょうか？ 　人が動くか？ロボットが動くか？どちらが安全でしょうか？ 第８回　コンピュータ操作によるロボット制御　技術者レベルでのロボット活用 数値制御の精密さ、多軸、多機能の見える化はどうしますか？ 第９回　コンピュータ操作不要のロボット制御　一般社会でのロボット利用 スマートフォンやタブレットでの「ロボット制御」の利用促進に大切な事柄とは？ 第１０回　ロボットシステム設計演習A　ドローン制御体験　その１ 各自のノートＰＣで，指定したドローンの飛行制御を体験します． 最初に，ソフトウェア準備です． 第１１回　ロボットシステム設計演習Ａ　ドローン制御体験　その２ キーボード操作とプログラム制御による自動飛行の体験をします． 両手法の長所，短所を整理して，レポートにまとめて提出してください． 実機である「ドローン」が無い場合の模擬実験に関して，どう対応しますか？ 第１２回　ロボットシステム設計演習Ｂ　基礎的な無線制御体験　概論 無線制御に利用される機材について，概要を説明して，今回の対象機材「XBee」の 説明をします．これまでに久芳研究室で開発したシステムの映像や実機を見せます． 第１３回　ロボットシステム設計演習Ｂ　基礎的な無線制御体験　準備 各自のノートＰＣに実験環境を構築します． 必ず，新規のユーザ「英数字のみ」を作ってください．これは厳守してください． 制御アプリケーションソフトウェアが立ち上がるために必須項目です． さらに，他のアプリケーションソフトウェアに悪影響を与えないためです． 第１４回　ロボットシステム設計演習Ｂ　基礎的な無線制御体験　実機制御 簡単な「情報伝達」や「情報収集」を体験します． ロボット車両の無線制御も体験します． 第１５回　ロボットシステム設計演習ＡＢの予備日

	これまでに学習しきれていない内容の質疑応答，レポート作成のための再実験等を実施します． ◆アクティブ・ラーニング◆ プレゼンテーション，ディスカッション 動作が安定していない等の問題を抱えている学生に状況を説明してもらい．全員との 質疑応答を行う．さらに，動作制御に成功した学生にも状況を説明してもらい，全員からの 質問に答えたもらう． 課題ができた人もできていない人も状況を説明できる工夫を期待します．
実務経験に基づく知識の伝達	学協会，国際協力事業団等での社会人指導を通して，得た知見を活用し，新しいビジネス分野でのシステム構築を 紹介します．特に，工場自動化のネットワーク実現は，今後の５Ｇ技術との類似がたくさんあります．
学修・教育目標に対する科目の位置付け	論理的な記述力、コミュニケーション能力の習得を目指すプログラム。 数学、自然科学および情報技術に関する知識とその応用能力の養成。 創造性を支援するプログラム。 デザイン力の養成。 情報化社会に適応しつつ、自ら問題を解決していく実践的能力を修得する。 社会の求めるシステムを計画し、実現する能力の養成。 人間に配慮したシステム構築能力の養成。 自主的、継続的に学習できる能力の養成。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回　ロボット機材とＰＣの連携等の確認作業，システム設計のための演習問題 予習復習の時間：3時間×15回　演習問題の解答作り，誤った解答の修正，模擬実験的なプログラム設計・製作． 実機制御用のプログラム設計，プログラム作成
教科書	特になし，必要に応じて，自作テキストを配布します．
参考書	日本ロボット工学会誌 日経ロボティクス
評価基準及び成績評価方法	評価対象は ａ．設計したロボットシステムの完成度　　20% ｂ．ロボットの動作記録（修正、変更）機能の善し悪し　15% ｃ．故障対応への工夫　　15% ｄ．筆記試験の結果　　50% すべての内容で満点の60%を得なければならない．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業時間に行う演習のチェック、並びに授業時間中のコミュニケーションにより伝達する。 設計製作したロボットシステムの動きが明確に示している．本人，他の学生，教員が目撃する． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	正確な時間が決まり次第，通知します．
備考	受講生の積極的な参加を希望します。 ソフトウェアとハードウェアを上手に組み合わせて、若々しい工夫を加えたオンリーワンであるロボットシステムを目指しましょう．
履修登録条件	

講義科目名称： マネジメントサイエンス

英文科目名称： Management Science

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
川中子敬至				
システム情報分野専門科目				

授業概要	マネジメントサイエンスとは，企業の経営活動に関わるさまざまな問題を合理的に解決し，政策を決定するための数理的･科学的手法である．本講義では，解決すべき問題を数理モデル化し，定量的に分析するアプローチ過程について，意思決定支援手法，主力商品分析およびマーケティング技法などについて具体例を取り上げ，マネジメントサイエンスの基礎について理解を深めることを目標とする．
授業計画	第1回　マネジメントサイエンスとは何か 予習：インターネットなどで「マネジメント･サイエンス」とはどういうものかを調べる． 復習：テキストやノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第2回　企業の仕組みと意思決定 予習：テキストをもとに「経営管理」とはどういうものかを調べる． 復習：テキストやノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第3回　新しい事業領域の設計と評価 予習：テキストをよく読んで，「戦略」と「戦術」の違いを調べておく． 復習：テキストやノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第4回　戦略立案法 予習：テキストをもとに「PPM（プロダクト･ポートフォリオ･マネジメント）」について調べておく． 復習：テキストやノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第5回　戦術展開法 予習：テキストをもとに「新QC七つ道具」について調べておく． 復習：テキストやノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第6回　役立つ戦略展開の基本法則 予習：テキストをもとに「ABC分析」について調べておく． 復習：テキストやノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第7回　役立つ数理的な手法 予習：インターネットなどで「OR（オペレーションズ･リサーチ）」について調べておく． 復習：テキストやノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第8回　線形計画法とPERTの復習 予習：テキストやシステム工学Ｉの授業をもとに，線形計画法やPERTについて確認しておく． 復習：テキストやノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第９回　DEA分析法 予習：テキストをもとに，DEAについて確認しておく． 復習：ノートや講義のPowerPointファイルを確認し，わからないところを調べ直す． 第10回　DEA分析法の実習 予習：第9回の授業を振り返って，実習の準備をしておく． 復習：コンピュータからの出力結果やテキスト，ノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第11回　AHP法 予習：テキストをもとに，AHPについて確認しておく． 復習：テキストやノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第12回　AHP法の実習 予習：第11回の授業を振り返って，実習の準備をしておく． 復習：コンピュータからの出力結果やテキスト，ノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第13回　DEMATEL法 予習：テキストをもとに，DEMATELについて確認しておく． 復習：テキストやノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第14回　DEMATEL法の実習 予習：第13回の授業を振り返って，実習の準備をしておく． 復習：コンピュータからの出力結果やテキスト，ノート，講義のPowerPointファイルなどを確認し，わからないところを調べ直す． 第15回　再び，マネジメントサイエンスとは何か 予習：ノートや講義のPowerPointファイルを確認し，マネジメントサイエンスとは何だったのかを考えておくこと． ◆アクティブ･ラーニング◆ 第10回，12回，14回では課題に対して挑戦してもらう．（PBL：課題解決型学習）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	情報システムデザインの主要分野の一つであるマネジメントサイエンスの基礎知識を習得し，これを企業経営に関する課題に応用する能力を身につける （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回

教科書	野口博司：「すぐわかるマネジメント･サイエンス入門」，日科技連.
参考書	講義時に，適宜紹介して行く.
評価基準及び成績評価方法	授業時に提出する演習課題，レポートの内容及び提出状況（100%）で評価する.
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	月曜2コマ
備考	特になし
履修登録条件	

講義科目名称： 製図学

英文科目名称： Drafting science

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	１年次	２単位	選択	講義＋演習
担当教員				
桜井康雄，小林重昭，田村昌一，野田佳雅				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	開発、設計、生産技術者に必要な能力である三次元物体を二次元の図面に表現する能力、および、二次元の図面から三次元形状を読みとる能力の基礎を獲得することを目標として講義を行う。三面図（投影法）とそこに使われる線の種類とその意味について講義を行った後、種々の立体的な物体の三面図を作成する。次いで、三面図への寸法記入法を講義し、寸法入りの三面図を作成する。（複数）	
授業計画	第１回	ガイダンス（講義の全体的な流れと教育目標）、製図の全体的な流れの説明、プリント（テキスト）配付 授業では講義の実施方法および製図の全体的な流れについて説明する。あらかじめ、「機械製図とは」とインターネットで検索しその結果をノートに写して出席すること。授業後は製図の全体的な流れを復習し理解しておくこと。
	第２回	実線、破線、一点鎖線と表題欄の説明 授業では図面作成に使う３種類の線の決まりを説明し、簡単な３面図の作成を行う。第１回目で配布した資料を参照して表題欄の書き方を理解してから受講すること。授業後は、３種類の線の決まりを復習し、それらの線が決まり通りに書けるようにしてくこと。
	第３回	第三角法による三面図作成法（外形線のみで三面図が描ける簡単な物体） 授業では、第三角法の基礎を講義する。その講義内容を理解するため、外形線のみで三面図が描ける簡単な図形を対象とした図面の作成を行う。第三角法についてインターネットで調べその原理をノートにまとめた上で授業に出席すること。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。
	第４回	第三角法による三面図作成法（外形線と隠れ線が必要な三面図：簡単な物体を対象） 授業では、第三角法の復習と第３回目の講義中に作成した図面を元に作図する際に間違いやすい点を解説する。さらに、第２回目で講義した隠れ線の決まりを復習する。これらの内容を元に外形線と隠れ線が必要となる物体の三面図の作成を行う。あらかじめ、第２回目に説明した隠れ線の書き方、第３回目に説明した第三角法による作図法について復習しその作図法を身につけておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。
	第５回	第三角法による三面図作成法（外形線と隠れ線が必要な三面図：複雑な物体を対象） 授業では、第４回目の講義中に作成した図面を元に作図する際に間違いやすい点を解説する。この講義内容を参考に複雑な物体の図面作成にチャレンジする。第４回目の講義中に作図した図面を復習し外形線と隠れ線で構成される簡単な物体であればその三面図が確実に描けるようにしておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。
	第６回	第三角法による三面図作成法（外形線、隠れ線および中心線が必要な三面図：線対称をのみを含む物体を対象） 授業では、中心線について解説する。すなわち、中心線を入れるべき場所、その書き方を解説する。その内容を元に中心線が必要となる物体の作図を行う。前もって、第２回目での講義した一点鎖線の書き方を復習し身につけておく。授業後は、中心線を入れるべき場所について復習し、図面に確実に中心線を入れることができるようにしておく。
	第７回	第三角法による三面図作成法（外形線、隠れ線および中心線が必要な三面図：穴を持つ物体を対象） 授業では、穴に対する中心線の入れ方に重きをおいて、第６回の講義内容を復習を行う。その内容を元に穴を持つ物体の作図を行う。前もって、第６回目で講義した中心線を入れるべき場所について復習し、必要な箇所に中心線が入れられるようにしておく。授業後は、穴に対する中心線の書き方を復習し、確実に中心線を入れることができるようにしておく。
	第８回	第三角法による三面図作成法（外形線、隠れ線および中心線が必要な三面図：複雑な物体を対象） 授業では、中心線の入れ方る場所と入れ方について再度復習を行う。その内容を元に線対称と穴を持つ物体の作図を行う。前もって、中心線を入れる場所とその書き方を復習し、必要な箇所に決まった方法で中心線が入れられるようにしておく。授業後は、中心線の書き方を復習し、線対称や穴が混在する複雑な図面に対しても確実に中心線を入れることができるようにしておく。
	第９回	三面図への寸法記入法（長さの寸法記入） この授業から寸法記入法について講義を行う。まず、寸法記入を必要性と長さの寸法記入法について講義を行う。その内容を元に長さの寸法記入のみが必要な簡単な物体の作図を行う。前もって、第８回までの講義内容の復習を行い、複雑な図面の作図が確実にできるようにしておく。授業後は、長さの寸法記入法を復習し、長さの寸法のみが必要な簡単な図面であれば確実に描けるようにしておく。
	第１０回	三面図への寸法記入法（位置の寸法記入） 授業では、穴の中心の位置を明示する寸法の記入法について講義を行う。その内容を元に穴の中心の位置の寸法記入が必要な物体の作図を行う。前もって、第９回の講義内容の復習を行い、長さのみの寸法記入が必要な簡単な図面の作図が確実にできるようにしておく。授業後は、穴の中心の位置の寸法記入方法を復習し、この寸法記入法を含む図面を確実に描けるようにしておく。
	第１１回	三面図への寸法記入法（直径と半径の寸法記入） 授業では、穴の直径と円弧の半径の寸法記入法について講義を行う。その内容を元に、長さ、位置、直径および半径の寸法記入が必要な物体の作図を行う。前もって、第９回および第１０回の講義内容の復習を行い、長さおよび位置の寸法記入が必要な図面の作図が確実にできるようにしておく。授業後は、穴の直径と円弧の半径の寸法記入法を復習し、この寸法記入法を含む図面を確実に描けるようにしておく。
	第１２回	三面図への寸法記入法（種々の寸法を有する場合の寸法記入法） 授業では、第９回～第１１回までに説明した寸法記入法の復習を行う。復習した寸法記入法が必要となる物体の作図を行う。前もって、第９回～第１１回の講義内容の復習を行い、不明な点はノートにまとめておく。授業後は、この授業で復習した寸法記入法が必要な図面を確実に描けるようにしておく。
	第１３回	三面図への寸法記入法（狭い場所の寸法記入） 授業では、狭い場所の寸法記入法の説明を行い、説明した寸法記入法が必要となる物体の作図を行う。前もって、第１２回に作図した図面の復習を行い、そのような図面であれば確実に描けるようにしておく。授業後は、この授業で説明した寸法記入法が必要な図面が確実に描けるようにしておく。
	第１４回	三面図への寸法記入法（円弧の半径を記入しない場合の寸法記入法）

	授業では、円弧の半径を記入しない場合の寸法記入法の説明を行い、説明した寸法記入法が必要となる物体の作図を行う。前もって、第１３回に作図した図面の復習を行い、そのような図面であれば確実に描けるようにしておく。授業後は、この授業で説明した寸法記入法が必要な図面が確実に描けるようにしておく。 第１５回　三面図への寸法記入法のまとめ 授業では、第９回～第１４回までに説明した寸法記入法の復習を行う。復習した寸法記入法が必要となる複雑な物体の作図を行う。前もって、第９回～第１４回の講義内容の復習を行い、不明な点はノートにまとめておく。授業後は、この授業で作成した程度の図面であれば確実に描けるようにしておく。
実務経験に基づく知識の伝達	実務経験のある教員が２名おり、民間企業および公共の研究機関での実務経験を生かし、製図の基礎と提出する図面の仕上げの勘所を説明する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)工学系の大学で学んだ学生が社会に出てから非常に役に立つ三次元物体から二次元の図面を描く力、二次元の図面から三次元物体を想像する力の基礎を習得・養成する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	配布するプリントと講義中に使用するスライド。スライドは講義終了後、ダウンロードサーバーからダウンロード可能。
参考書	なし。
評価基準及び成績評価方法	本講義の単位の取得は課題を全て提出することが必要。評価については、講義中に行う小テスト（４から５回程度実施）で評価し、60点以上を合格とする。ただし、60点に満たない者でも、課題の内容が十分であると認められる場合には合格とすることもある。期末試験は行わない。 　この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)三次元物体から正確に二次元の図面（三面図）を描くことができる、ii)三面図に正確に寸法を記入することができるの2つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　小テストの採点後の返却および提出された課題のチェック後の返却により、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜日４コマ目
備考	三次元物体を二次元の図面に表現する能力は、様々な分野の工学において非常に役に立つ。この講義ではそのような能力の基礎を身につけさせる講義である。積極的に受講して欲しい。
履修登録条件	

講義科目名称： ＣＡＤ基礎

英文科目名称： Fundamentals of Computer Aided Design

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	１年次	２単位	選択	講義
担当教員				
横山和哉				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	本科目では、まず、機械・電気電子設計の基礎を講義する。次に、近年、多くの設計者が簡単・便利なツールとして利用しているJW-WIN(JW-CADのwindows版）により、機械・電気電子関連の基本的設計製図を行う。なお、JW-WINはフリーウェアソフトとしてホームページ上にアップデートされているものであり、そのHP上で図面のダウンロード、部品の調達、問題点の提起などを行うことにより、インターネットの応用についても理解を深める。
授業計画	第１回　ガイダンス、JW-CADのインストール、JW-CADの概要と基本操作（1） 予習：CADについて調べる。 第２回　製図の基礎(1)・・・JW-CADの概要と基本操作（1）、図面の書式 予習：図面の書式について調べる。 復習：JW-CADの基本操作を練習する。 第３回　製図の基礎(2)・・・線の種類、第三角法、第三角法に関する演習 予習：第三角法について調べる。 復習：JW-CADの基本操作を練習する。 第４回　製図の基礎(3)・・・練習問題１、課題１、図形の表し方、製作図の予習 予習：図形の表し方、練習問題１の資料を熟読する。 復習：第三角法の問題を練習する。 第５回　課題１の提出、製作図(1-1)・・・寸法表示、面取り 予習：寸法表示と面取りの資料を熟読する。 復習：課題１に取り組む。 第６回　製作図(1-2)・・・練習問題２、課題２ 予習：練習問題２の資料を熟読する。 復習：寸法表示・面取りの練習をする。 第７回　課題２の提出、製作図(2)・・・表粗さ　機械要素の予習 予習：表粗さ、機械要素の資料を熟読する。 復習：課題２に取り組む。 第８回　機械要素、ネジの種類、ネジの図示法、練習問題３、課題３ 予習：ネジの種類とネジの図示法、練習問題３の資料を熟読する。 復習：機械要素の練習をする。 第９回　課題３の提出、電気電子部品・・・抵抗、コンデンサ、コイル 予習：電気電子部品の資料を熟読する。 復習：課題３に取り組む。 第１０回　電気電子部品、電気回路、課題４ 予習：電気回路の資料を熟読する。 復習：電気電子部品の練習をする。 第１１回　課題４の提出、屋内配線・・・屋内配線用図記号（一般配線、機器） 予習：屋内配線用図記号（一般配線、機器）の資料を熟読する。 復習：課題４に取り組む。 第１２回　屋内配線、屋内配線用図記号（通信・記号、防災） 予習：屋内配線用図記号（通信・記号、防災）の資料を熟読する。 復習：屋内配線用図記号（一般配線、機器）の練習をする。 第１３回　住宅図面と屋内配線、課題５ 予習：住宅図面、屋内配線の資料を熟読する。 復習：屋内配線用図記号の練習をする。 第１４回　課題５の提出、今後のCAD 予習：３D-CADに関する資料を熟読する。 復習：課題５に取り組む。 第１５回　まとめ 復習：すべての課題を再度見直し，指摘された部分等を再度練習する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	機械・電気電子系の技術や業務に携わるものにとって基本となる製図に関する基礎知識を習得し、機械部品、電気電子部品、電気・電子回路の設計に関する応用能力を身につける。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	資料を学内共通サーバーの”¥aitns03¥公開データ¥電気電子分野¥横山¥CAD基礎”フォルダにアップデートします。
参考書	電気・電子製図：狩集住義・久保嘉之・中沢　仁（実教出版社）
評価基準及び成績評価方法	「CAD基礎」は、課題1から5のすべてを提出することを必要条件とする。成績は、各課題の成績を20%として合計100%とし、60%以上を合格とする。 本授業を通じて到達すべきポイントは、1)電気・機械製図に関する基礎知識が身につく。2)機械部品、電気電子部品、電気・電子回路の設計に関する応用能力が身につくの２つである。

達成度の伝達及び 達成度評価	◎達成度の伝達 　各課題の返却時に、項目別に注意事項を明示して伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	火曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 機械実験Ａ

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	実験・実習
担当教員				
安藤康高，野田佳雅，松下政裕，根本泰行				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	本科目は、講義にて学習した機械工学の基礎的内容について、実験を通して理解を深めると共に、エンジニアになるために必要な「実験の計画・遂行」、「データの解析・考察」などの能力を身に付けることを目標としている。10のテーマで構成される。具体的なテーマ名は、旋盤加工、フライス盤加工、手仕上げ・ネジ立て加工、エンジンの分解・組立て、塑性加工実験、鉄鋼材料の熱処理、Al-Si合金の鋳造、シャルピー衝撃試験、アーク溶接、引張り試験、である。 （複数担任）
授業計画	第１回　グループガイダンス：本講義の実施方法のガイダンス 不要 第２回　エンジンの分解・組立て１　：使用工具の名称や取り扱い方、エンジンの分解・組立て 予習として、テキストを熟読すること。特にトルク（モーメント）について理解しておくこと。 授業では、４サイクルエンジンの特性を電気自動車のモーターと比較しながらの解説から始める。次にエンジン分解作業に入る前段階として、分解に使用する工具について習熟する。ネジの締付けトルクは特に重要あるためトルクについて、体で感じる解説を行う。 次に、分解作業をとおして、エンジンを構成する部品の役割を考察しながら作業を進める。 第３回　エンジンの分解・組立て２　：組立ておよび作動原理の理解、レポート作成及び審査 分解されたエンジン部品の役割について、解説し４サイクルエンジンの4つのサイクルを理解する。 組立ての祭は、締付けトルクを強く意識し作業を行う。 実習を学んだことに対して、重要事項をレポートにまとめる。 第４回　比熱の測定１　：計測器の名称や取り扱い方、安全教育及びシリコンラバーヒーターの温度測定 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第５回　比熱の測定２：データ整理、レポート作成及び審査 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第６回　鉄鋼材料の熱処理１：鋼を熱処理（焼入れ、焼戻し、焼鈍、焼ならし）して、その後の硬さを測定する。 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第７回　鉄鋼材料の熱処理２：データ整理、レポート作成及び審査 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第８回　Al-Si合金の鋳造１：共晶合金のシルミンを溶融した後、鋳型に鋳造及び鋳造組織の観察 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第９回　Al-Si合金の鋳造２：データ整理、レポート作成及び審査 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第１０回　レポート指導・審査、補講実験 予習は不要。 復習はレポート修正・チェック。 第１１回　レポート指導・審査、補講実験 予習は不要。 復習はレポート修正・チェック。 第１２回　レポート指導・審査、補講実験 予習は不要。 復習はレポート修正・チェック。 第１３回　レポート指導・審査、補講実験 予習は不要。 復習はレポート修正・チェック。 第１４回　レポート指導・審査、補講実験 予習は不要。 復習はレポート修正・チェック。 第１５回　総括・授業内容評価 予習と復習は不要。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	本授業では、機械工学の基礎的内容の実験を行うことを通して、エンジニアになるために必要な「実験の計画・遂行」、「データの正確な解析・考察」、および「説明する能力」を身に付けることを目標としている。そこで、本科目は以下を（学習・教育目標）とする。 （１）機械工学基礎知識を実験・実習を行うことにより専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力を獲得すること。 （学習・教育目標4）専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得 （２）10回の宿題のレポート提出を通じて積極的に自己学習する習慣を身に着ける。

	（学習・教育目標6)　積極性と自己学習の習慣 ★予習復習の時間を追加してください。下記は講義科目の標準時間です。※編集後、当行を削除下さい 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	テキストを用意する
参考書	小茂鳥和生：「機械工学実験」、日刊工業新聞社他
評価基準及び成績評価方法	「機械・電気実験Ａ」（機械系）では、 すべての実験に出席し、 すべての実験テーマのレポートを各自が提出し、それらがすべて受理されていることを前提とする。成績は、実験の実施状況を20%、レポートの提出状況およびレポート指導時の質疑応答状況を加味したレポートの成績を80%として合計100%とし、60%以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	１０種類のテーマに対してそれぞれのレポート提出とその審査時の面談で行う。 ◎達成度評価 （　）①幅広い視野の習得と技術者倫理の習得 （　）②コミュニケーション能力の涵養 （　）③自然科学の理解 （60）④専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得 （20）⑤知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成 （20）⑥積極性と自己学習の習慣 ★達成度評価について、下記(新規項目)を修正し、上記(旧項目)を削除してください。※編集後、当行を削除下さい ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	なし
オフィスアワー	申出により適宜、実験・実習場所で行う。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 機械実験Ｂ

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	実験・実習
担当教員				
安藤康高，根本泰行，野田佳雅，松下政裕				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	本科目は、講義にて学習した機械工学の基礎的内容について、実験を通して理解を深めると共に、エンジニアになるために必要な「実験の計画・遂行」、「データの解析・考察」などの能力を身に付けることを目標としている。10のテーマで構成される。具体的なテーマ名は、旋盤加工、フライス盤加工、手仕上げ・ネジ立て加工、エンジンの分解・組立て、塑性加工実験、鉄鋼材料の熱処理、Al-Si合金の鋳造、シャルピー衝撃試験、アーク溶接、引張り試験、である。 （複数担任）
授業計画	第１回　グループガイダンス：本講義の実施方法のガイダンス 不要 第２回　手仕上げ・ネジ立て加工１：けがき、ボール盤穴加工レポート審査 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第３回　手仕上げ・ネジ立て加工２：タップ、ダイスによるネジ立て加工 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第４回　旋盤加工１：安全教育、基本作業、セットアップ、丸棒切削 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第５回　旋盤加工２：複雑形状切削、仕上げ精度 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第６回　フライス盤加工１：安全教育、基本作業、セットアップ、平板切削レポート審査 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第７回　フライス盤加工２：複雑形状切削、仕上げ精度 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第８回　アーク溶接１：アーク溶接安全性・注意事項、アーク溶接作業とデータ整理 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第９回　アーク溶接２：データ整理、レポート作成及び審査 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第１０回　引張り試験１：軟鋼とアルミニウムの室温での引張り試験とデータ整理により「応力～ひずみ曲線」 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第１１回　引張り試験２：データ整理、レポート作成及び審査。 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。 第１２回　レポート指導・審査、補講実験 予習は不要。 復習はレポート修正・チェック。 第１３回　レポート指導・審査、補講実験 予習は不要。 復習はレポート修正・チェック。 第１４回　レポート指導・審査、補講実験 予習は不要。 復習はレポート修正・チェック。 第１５回　総括・授業内容評価 予習と復習は不要。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	本授業では、機械工学の基礎的内容の実験を行うことを通して、エンジニアになるために必要な「実験の計画・遂行」、「データの正確な解析・考察」、および「説明する能力」を身に付けることを目標としている。そこで、本科目は以下を（学習・教育目標）とする。 （１）機械工学基礎知識を実験・実習を行うことにより専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力を獲得すること。 （学習・教育目標4）専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得 （２）10回の宿題のレポート提出を通じて積極的に自己学習する習慣を身に着ける。 （学習・教育目標6）　積極性と自己学習の習慣 ★予習復習の時間を追加してください。下記は講義科目の標準時間です。※編集後、当行を削除下さい 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回

教科書	テキストを用意する
参考書	小茂鳥和生：「機械工学実験」、日刊工業新聞社他
評価基準及び成績評価方法	「機械・電気実験Ａ」（機械系）では、 すべての実験に出席し、 すべての実験テーマのレポートを各自が提出し、それらがすべて受理されていることを前提とする。成績は、実験の実施状況を20%、レポートの提出状況およびレポート指導時の質疑応答状況を加味したレポートの成績を80%として合計100%とし、60%以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	１０種類のテーマに対してそれぞれのレポート提出とその審査時の面談で行う。 ◎達成度評価 （　）①幅広い視野の習得と技術者倫理の習得 （　）②コミュニケーション能力の涵養 （　）③自然科学の理解 （60）④専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得 （20）⑤知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成 （20）⑥積極性と自己学習の習慣 ★達成度評価について、下記(新規項目)を修正し、上記(旧項目)を削除してください。※編集後、当行を削除下さい ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	なし
オフィスアワー	申出により適宜、実験・実習場所で行う。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 機械工学実験

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	実験
担当教員				
小林重昭，桜井康雄，田村昌一，飯野光政，野田佳雅				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	本科目は、講義にて学習した機械工学の基礎的内容について、実験を通して理解を深めるとともに、エンジニアになるために必要な「実験の計画・考察」などの能力を身に付けることを目標としている。実験は、機械工学の基礎となる4力学をベースとしたテーマで構成され、2週間で1つのテーマを終了させる授業を行う。（複数担任）
授業計画	第1回　グループガイダンス、ディスカッション 授業では、機械工学実験で扱う各実験テーマが、これまでに座学で学んだどの分野のどの内容と密接なつながりをもっているのか、体験を通じてより深く理解し、修得すべき内容について、各実験テーマの教員が詳しく説明する。また、実験を履修するにあたっての安全上の注意すべき事項について説明を行う。あらかじめ、2年次までに習った機械系の4つの力学科目（材料力学、流体力学、熱力学、機械力学）と加工学に関する内容を教科書、ノート等で復習しておくこと。授業後、実験内容についてわからないことがあれば、ノートにまとめておく。 第2回　機械力学実験1　基礎理論、各種センサーの特性 授業では、２年次の機械力学Aで学習した振動系の運動方程式について復習を行い、式を利用して回転体の危険速度理論値の導出を行う。さらに、振動計測のため、新たに変位計の原理及び使い方を学習する。危険速度を実測する求める実験を通して、回転体の危険速度現象について、さらに理解を深める。あらかじめ、機械力学実験の内容を学習し、実験目的、実験に利用する理論を学習しておく。授業後、危険速度理論式の導出および変位計の原理説明が確実にできるようにする。 第3回　機械力学実験2　回転軸の危険測度の計測、解析 授業では、第2回の実験結果と理論値を比較した精度、誤差要因、不確かさ要因について説明する。また、ホイールバランサーを利用して回転体のバランシング方法を学習する。バランシング方法については基本的な考え方も説明を行う。さらに第2回、第3回の実験について、目的、方法、結果、考察を含めたレポートを作成する。前もって、第３回の実験について、目的、方法、結果を記したレポートを作成しておく。授業後は第2回、第3回の実験の目的、方法、結果、考察を確実に説明できるようにする。 第4回　流体力学実験1　基礎理論、オリフィスの流量特性の計測 授業では、２年次の流体力学Ｉで学習した「連続の式」、「ベルヌーイの式」について復習を行い、それらの式を利用して「オリフィスの式」の導出を行う。さらに、圧力計測のため、流体力学Ｉで学習した「マノメータ」の復習を行う。オリフィスの式を利用するために必要となる流量係数を求める実験を通して、「オリフィスの式」および「マノメータ」による圧力計測について、さらに理解を深める。あらかじめ、本実験テキストの15ページから19ページの空白部を流体力学Ｉで学習した内容を振り返り埋めておく。授業後、オリフィスの式の導出とその過程の理由付けが確実にできるようにする。 第5回　流体力学実験2　オリフィスの流量特性の計測データの解析 授業では、単位変換の方法論を講義し、その手法を利用して第４回で計測したデータを使って流量係数を算出する。また、機械工学関連の論文で主として利用される形式でグラフの作成を行い実験結果に考察を加え、第４回の講義内容と併せたレポートを作成する。前もって、第４回の講義内容をまとめたレポートを作成しておく。授業後は単位変換の方法論およびグラフの書き方を復習し理解を深めておく。 第6回　熱力学実験1　基礎理論、理想気体の状態変化の理解 授業では、熱力学で用いられる理想気体の性質について理解するために、気体の状態変化から学習する。 この状態変化は、主に(等温変化)(等圧変化)(等積変化)の３つに分類せれており、この変化を理解することは理想気体を理解するために重要であるため、シリンジを用いて全ての変化を確認する。その際、物理単位の習熟があるため、あらかじめテキストの穴埋めを行い予習する。 次週の数値シミュレーションでは、表計算ソフトのエクセルを使用するため、授業後は、パソコンを用いたグラフ作成を復習する。 第7回　熱力学実験2　理想気体の状態変化の数値実験 授業では、状態変化、理想気体を理解したうえで、数値シミュレーションを行う。 実際の機械で空圧装置を使用した場合、装置の摩擦や外部環境に応じて熱の影響が大きく、理想気体のようにはいかない。そこで、機械の設計シュミレーションを行うために有効なポリトロープ変化を用いる。このポリトロープ変化に係数をかけることにより、熱が気体にどれほどの影響を与えるか理解することができる。 エクセルを用いるのだが、かなり複雑なため、機械工学系論文に通用する特殊なグラフの書き方もここで学習する。 第6回の実習にてエクセルの操作に手間取った学生は、あらかじめ、この実習の前にエクセルの操作を予習する。授業後は、本実験テーマに関する内容について整理し、理解を深める。 第8回　材料力学実験1　基礎理論、はりのたわみの計測 授業では、材料力学Bで学習した「はりの変形」について実験を通してさらに理解を深める。はじめに、はりの変形の求め方について理解度の確認をする。次に、班ごとに、はりのたわみ測定を行う。ここでは、各種測定機器の使用法、結果の整理、グラフの作成方法についても学ぶ。あらかじめ、材料力学で使用した教科書の第4章はりの変形および本実験テキストの21ページから30ページの内容をよく読んでノートに整理しておく。授業後、実験データの整理・グラフの作成が確実にできるようにする。 第9回　材料力学実験2　はりのたわみの計測データの解析 授業では、前週に実験で用いたはりのモデルについて、材料力学に基づきExcelで計算して求めたはりのたわみを前週の実験で求めたたわみと比較する。実験値との誤差の原因を考察するとともに、長方形断面のはりの置き方によるたわみの変化、材料を変えた場合のたわみの変化を調べ、材料力学におけるはりのたわみ式の意味をより深く理解する。あらかじめ、実験の目的、基礎事項、実験方法などについてレポート用紙に整理しておく。授業後、実験を通じてわかったこと、はりの変形の知識が実際の設計でどのように役立つか考えをまとめ、総合的に理解を深める。 第10回　NC工作機械を用いた加工実習1　NC工作機械の基本操作の習得 授業では、NC工作機械（ここではマシニングセンタ：MCと記す）の基本的な操作方法およびNCプログラム作成能力を身につけることを目的とする。具体的学習項目は、1.工具(刃物)の取付け取外し、2.工作物に対する加工の原点設定、3.基本的なNCプログラムの作成、4.簡単な作成プログラムのMCへの入力方法から加工までの作業などである。授業ではMCの操作パネルの説明を交えて行なう。まず1.の工具の取付け取外しにおいては、教員が実際に作業をやって見せるので、それをまねて学ぶ。2.の加工の原点設定は、機械の主軸の中心位置を取付けた工作物の加工原点位置と

	対応させる作業である。3.のNCプログラムの作成（プログラミングという）は、工作物を目的形状に削るために、工具を工作物に対して動かす命令作りである。4.のMCへのプログラムの入力と加工では、センタ-ドリルによる浅穴加工を、いろいろな座標位置に行なわせる。あらかじめ、テキストのM-5を読んで要点を整理しておく。授業後、実習の内容を整理し、理解を深める。 第11回　NC工作機械を用いた加工実習2　NCプログラムの学習と加工 授業では、工作物をいろいろな形状に加工するために、刃物である工具に対して、様々な動きを命令するNCプログラムを学び、実際のMCにプログラムを入力して加工を体験する。今回学ぶ項目は、1.NCプログラミングの工具に対し、①直線的動作(直線補間)、②円弧の動作(円弧補間)及び③それらの組み合わせ動作、2.作成プログラムの実行などである。1.のプログラミングの学習では、ノートPCでプログラムを作成し、プログラムチェックソフト使い、間違いを修正する。2.のプログラムの実行にあたっては、MCに作成プログラムを入力し、動作確認後に加工を実行する。準備した練習問題を多くこなすことで、NC工作機械の便利さや加工品質の良さを実感できるものと考える。あらかじめ、テキストのM-5を読んで実習内容を理解しておく。授業後、実習の内容を整理し、理解を深める。 第12回　材料実験1　基礎理論、機器の使用法 授業では、機械の設計や事故原因の解明に必要となる金属材料の破壊機構について説明する。特に、実験では走査電子顕微鏡を使用するため、その観察原理についても理解する。いくつかの異なる破壊機構で破断した材料の破面観察を行い、その特徴を理解する。あらかじめ、金属材料基礎および金属材料の教科書およびノートで実験内容について復習しておく。また、わからないところがあれば、ノートにまとめておく。授業後、実験で観察した破壊機構がどのような材料で生じるか調べ、理解を深める。 第13回　材料実験2　金属材料の破壊と破面観察 授業では、機械の設計や事故原因の解明に必要となる金属材料の破壊機構について説明する。実験では第12回に引き続き、別の種類の破壊機構で破断した材料の破面観察を行い、その特徴を理解する。あらかじめ、実験の目的、基礎事項、実験方法などについてレポート用紙に整理しておく。授業後、実験を通じてわかったこと、金属の破面観察・評価の知識が実際にどのように役立つか考えをまとめ、総合的に理解を深める。 第14回　補講実験1とレポート作成のためのディスカッションと指導 授業では、やむを得ない理由により実験に出席できなかった学生を対象に補講のための実験を行う。また、それ以外の学生については、再提出レポートのわからない部分についての質問に応じる。また、内容に関するディスカッションを行う。あらかじめ、補講対象科目についてテキストを読み、レポート提出の為に要点をまとめておくこと。実験テーマ全体を通じて、理解が完全でない箇所についてノートに書き出しておく。授業後、各実験テーマについて、内容の確実な修得ができたか確認し、まだ理解が完全でない箇所については、次週質問できるようノートにまとめておく。 第15回　補講実験2、実験内容についてのディスカッションおよび最終レポートの提出 授業では、やむを得ない理由により実験に出席できなかった学生を対象に補講のための実験を行う。また、それ以外の学生については、わからない部分についてディスカッションを行い理解を深める。また、未提出レポートがある場合には、レポート完成のための指導をおこなう。あらかじめ、補講対象科目についてテキストを読み、レポート提出の為に要点をまとめておくこと。未提出レポートの修正と共に、実験テーマ全体を通じて理解が完全でない箇所があればノートに書き出しておく。授業後、全実験を通して気づいたこと、将来どのようなことに役立つと考えられるかまとめておく。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 実験実習　授業全体の約70% レポートの内容に関するディスカッション　授業全体の約10%
実務経験に基づく知識の伝達	実務経験のある教員が２名おり、民間企業および公共の研究機関での実務経験を生かし、実験を通して学ぶことの重要性および実験の失敗事例についての解説を含め、機械工学の基礎知識の復習とその事項をより深く理解するための実験を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)実験時の共同作業、データの解析・考察およびレポート作成・審査時の面談を通じ、コミュニケーション力や表現力を高める。（学修・教育目標2）【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 (2)機械工学の主要4力学の基礎的内容について、実験を通して理解を深め、エンジニアとしての現象の捉え方を修得する。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】 授業時間：(1)5回、(2)10回 授業時間：180分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	テキストを用意する。
参考書	
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標に対する科目の位置付け(1)および(2)を、毎回の実験への取り組みとレポートで評価する。単位取得は、すべての実験に参加し、すべての実験テーマのレポートを各自が提出し、それらがすべて受理されていることを前提とする。評価の割合は、(1)を80%、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	レポート審査時の面談で行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （80）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （20）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	各テーマの担当教員の設定するオフィスアワーの時間に準じる。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： シーケンス制御

英文科目名称： Basic Sequential Control

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
上田伸治				
電気分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	シーケンス制御は、自動化を実現するために利用される制御方式の一つである。この講義では、シーケンス図を中心としたシーケンス制御回路設計法について学ぶ。 講義の前半では、シーケンスシステムに用いられる要素と機能および図記号について詳説する。後半においては、シーケンスの基本回路とその応用について学ぶ。
授業計画	第１回　ガイダンス：シーケンス制御の授業内容と受講上の注意 復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第２回　制御を知るための電気基礎知識 予習：指定教科書の１章を読んでおくこと。 復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第３回　シーケンス制御系の概要と構成 予習：指定教科書の２章を読んでおくこと。 復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第４回　シーケンスに用いられる機器 予習：教科書の３章を読んでおくこと。復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第５回　シーケンス制御に用いられる機器と図記号 予習：教科書の４章を読んでおくこと。復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第６回　シーケンス図とその書き方 予習：教科書の５章を読んでおくこと。復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第７回　ボタンスイッチおよびリレーの動作と図記号 予習：教科書の６章を読んでおくこと。復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第８回　シーケンス制御の基本回路(AND回路、OR回路) 予習：教科書の７章を読んでおくこと。復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第９回　シーケンス制御の基本回路(NOT回路、NAND回路、NOR回路) 予習：教科書の７章を読んでおくこと。復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第１０回　シーケンス制御の基本回路(禁止回路、自己保持回路、インターロック回路) 予習：指定教科書の８章を読んでおくこと。 復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第１１回　シーケンス制御の基本回路(排他的OR回路、順序始動回路、二ヶ所から操作する回路) 予習：指定教科書の８章を読んでおくこと。 復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第１２回　シーケンス制御の基本回路（タイマ回路、遅延動作回路、一定時間動作回路) 予習：指定教科書の８章を読んでおくこと。 復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第１３回　電動機のシーケンス制御 予習：指定教科書の９章を読んでおくこと。 復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第１４回　電気設備のシーケンス制御 予習：指定教科書の９章を読んでおくこと。 復習：授業中書きとめたことを見直すこと。 第１５回　まとめと期末試験 授業の総括を行い，期末試験を実施する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	自動化は、機械や電気部品の加工・組立のみならず、化学製品などの生産工程においても重要な課題となっている。シーケンス制御は、この自動化を実現するために不可欠な技術である。 シーケンス制御装置では、電気・空圧・油圧などの各種アクチュエータが連続的に動作する。そして、この動作信号を得るために必要な電気回路の基になるのがシーケンス回路図である。本科目では、回路設計法を習得し、将来自動化装置設計が出来るよう、その基礎力を身につけることを学習教育目標とする。 （学習・教育目標４）［専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得］ 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	大浜庄司：「シーケンス制御がわかる本」、オーム社
参考書	大浜庄司：「新シーケンス制御読本（実用編）」、オーム社
評価基準及び成績評価方法	授業では理解を深めるために小テストを行う。従って、成績評価においては、演習の結果を重視する。 原則的には、小テスト30%、期末試験70%として評価し、60点以上を合格とする。 小テストの提出不足、授業態度不良（他者に迷惑をかける行為など）などは不合格とする。 次に，この授業において修得すべき要点を挙げる．（1）制御回路が読める（２）シーケンス回路が書ける（３）実際の装置に対するシーケンス回路の設計ができることなどである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テストを返却する。返却時に解答を説明し、各自が理解度を認識する。また、希望者には期末試験の結果および答案を開示する。 ◎達成度の評価

	小テストおよび期末の試験結果によって評価する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者 国家技能検定”シーケンス作業、1、2、3級
オフィスアワー	※新任教員ため4月以降掲載
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 材料力学Ａ

英文科目名称： Mechanics of Materials A

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
中條裕一				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	材料力学は、機械工学における主要科目であり、機械の設計、問題発生時の原因解明などの基礎となる学問分野である。材料力学Aは、その中でも特に基礎と思われる内容を選抜したもので、後の専門応用科目、実験実習科目を学ぶ上で不可欠な科目である。材料力学Aでは、機械部品を簡略化した形状の構造要素が外力の作用を受けた場合の応力とひずみおよびそれらの関係（フックの法則）などについて学ぶ。
授業計画	第１回　物理量と単位 実際の応用力学では単位が非常に重要な意味を持つ。単位を間違えることは非常に危険であり、単位から分かることも多い。材料力学で扱う単位は、力、長さ、時間などであり、これらを組み合わせて必要なほとんどの単位は表現できる。予習として、これらの単位をなるべく多く列挙してみること。そして指数を含んだ数の演算が間違いなくできるかを確認しておくこと。また復習としては、基本単位、補助単位の意味を正しく理解しているか、また、補助単位を数字に直し、基本単位での演算が正しくできるように学習すること。 第２回　構造物に作用する力 高校、あるいは大学の教養科目の物理で扱った質点系の釣り合いと、応用力学で扱う釣り合いの違いを明らかにし、物体に力が作用するとはどのようなことなのかを説明する。またばね秤を直列につなげた卓上実験を行い、内力の伝わり方を実際に確認する。予習としては、高校までに学習したばねの挙動について確認しておくこと。復習としては、内力が正しく求められるように、また個々の要素に働く力が求められるように、自由物体線図が描けるように練習問題を解いてみること。 第３回　力と力のモーメントのつりあい 力やモーメントのつりあい式の作り方について説明する。既に高校までででも習っているはずのモーメントについては詳しく補足し、偶力との違いについても説明する。予習としては、ベクトルの合成、モーメントの求め方などを確認しておくこと。復習としては、支点の作用を力に置き換えられるように、また連立方程式が正しく解けるように練習すること。 第４回　応力とひずみ 応力をなぜ扱う必要があるのか、また、応力やひずみの定義について説明する。なるべく多くの例題を解き、具体的な数字をイメージできるようにする。予習としては、第1回で説明した単位についてさらに復習しておくこと。また復習としてはいろいろな材料の最大強さを調べ、単位を変換してみること。 第５回　フックの法則と弾性係数 材料力学の問題を解く場合、応力とひずみを結びつける式、力の釣り合い式、変位間の関係を表す式などが必要になる。フックの法則はこのうちの応力とひずみを結びつける式であり、ばねの式によく似ている。が、むしろそれとの違いの方が重要であり、なぜ、フックの法則、弾性係数が重要なのかを説明する。予習としてはばねの式を確認しておくこと。また復習としては特定の材料について弾性係数をいろいろな単位で表現してみること。 第６回　一様断面棒の伸び フックの法則を用いて棒の伸びを求める例題を解く。棒を一様に引っ張るということの難しさ、材料力学で扱える限界などについても説明する。力、応力、材料の強さ、寸法などを実際の問題と関連付けて設定し、それぞれの場合の伸びを計算することで、我々がどの程度の伸びを扱っているのかをイメージできるようにする。予習としては、機械実験A,Bの引張試験のテーマをよく読んでおくこと。復習としては、変形量について解いたフックの式がそらんじることができるくらいまで練習問題を解くこと。 第７回　段付き棒の伸び 棒が縦に接続されている場合の解法について説明する。ひとつの材料で、段が付けられている棒も同じ扱いとなる。第2回で行ったばねによる卓上実験を、両端以外に力を受ける場合で再度行ってみる。予習としては第2回のノートをよく読みなおすこと。復習としては、いくつかあるどの方法でも良いので、個々の要素の内力が正しく見積もれるように練習する。 第８回　組み合せ棒 棒が横に並列に剛体を介して繋がっている場合について解く。同軸となるように配置された中空円筒なども同様の問題である。予習としては二元あるいは三元の連立方程式が解けるように練習する。復習についても同様。 第９回　不静定問題 段付き棒、組み合せ棒の不静定問題を扱う。第7回、第8階で扱った問題では、軸力は力の釣り合い式から求めることができた。力の釣り合い式のみからでは求められない場合でも、フックの法則や変位間の関係式と組み合わせることで軸力、応力、変形量が分かる場合もある。これを不静定問題という。予習としては、静定問題の例題を完全に理解しておくこと。復習としては静定問題と不静定問題の区別が付けられるようにしておくことと、その例題の解き方の流れの共通点を見出すこと。 第１０回　骨組構造　ー各要素に働く軸力ー 並列に配置された棒も広い意味での骨組み構造であるが、ここでは棒同士がある角度をもって滑節のみで接続されている場合（トラス構造）を取り扱う。授業でも繰り返して説明するが、三角関数を復習しておくこと。復習としては、自分で任意の角度に傾いた力を垂直、水平方向の分力に分解できるように練習すること。 第１１回　骨組み構造　ー荷重点の変位ー 骨組み構造において変位を扱う際、重要なのは各要素の変形量ではなく、構造物として代表的な点となる節点（接合部）での変位である。これを求めるのには各要素の配置や変形量を幾何学的に扱う必要がある。予習としては軸力が分かっているときの要素の変形量をフックの法則により計算できるようにしておくこと。復習としては、幾何学的な関係より力点の変位を計算した際、どのような近似を取り入れたかを確認しておくこと。 第１２回　熱応力 熱応力の問題は第5回で説明した力のつりあい式に熱と拘束による力が、そして変位間の関係式に熱膨張がくわわるだけで、解き方は今までの不静定問題の例題とほぼかわらない。特定の問題について出てきた解を公式のように用いることはできないことの方が多いと認識すべきである。線膨張係数の定義さえ正しく理解していれば、ほとんどの問題がいままでの知識でとけることを強調する。予習としては線膨張係数について調べておくこと。復習としては線膨張係数を使って自由膨張が正しく求められるか確認すること。

	第１３回　許容応力と安全率 安全率や許容応力がどのように決められているかを正しく理解する。安全率は後から求まるものではなく、設計時に決めるものである。それによりものの形がどのように決まってゆくのか、簡単な例で体験する。予習としては、いろいろな材料の最大強さを調べておくこと。復習としては、基準強さ、許容応力、安全率がただしく理解できているかを確認すること。 第１４回　衝撃応力 衝撃的に力が加わると、準静的に力を加えたときよりも大きな力が対象物に加わる。落下による運動エネルギが加わることでどのくらい材料に加わる力が増えるかを見積もる。変動荷重が加わる際に安全率をどの程度に設定するかなどにも関連する。予習としては運動エネルギの求め方を忘れている場合は調べておくこと。復習は授業で得た解に対し、いろいろな高さについて何倍になるかをグラフ化してみること。 第１５回　応力集中 実際の応力分布は材料力学で扱うよりも複雑である。たとえば第7回で扱った段付き棒も、ここで仮定したよりははるかに複雑な応力分布となる。材料力学Aで扱うのは、棒の長さ方向の平均応力でしかない。実際にはこれより高く、あるいは低く分布する箇所もある。問題となるのは、応力が高くなる箇所である。どのような形状に対し、この応力集中を警戒しなければならないかを解説する。予習としては応力集中が起きていそうな例を日常生活から拾い出してみること。復習としてはどのような対策があったかを整理してみること。 第１６回　期末試験 ノートを良く見直し、抜けている部分がないか確認しておくこと。授業で扱った例題がすべて理解できているかどうかを確認すること。授業中に強調された部分（単位や解き方のコツ）が正しく扱えるかを確認しておくこと。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)機械の安全と設計に関わる力学の基礎事項について学ぶ科目である。単に公式を駆使するのみでなく、根本を理解して問題を定式化できる能力を養うことを目標とする。さらに、機械設計に関連した専門応用科目に対応できる応用力を身につけることも目的とする。機械工学における基礎となる4つ力学（材料力学、流体力学、熱力学、機械力学）のうちの一科目であり、機械工学において最も重要な専門科目として位置付けられる。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】 授業時間：(1)90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	中條祐一　「基礎入門　材料力学」　日新出版
参考書	特に指定しない
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標の(1)を期末試験で評価する。 この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)単純応力の作用する物体の伸びが計算できる、ii)骨組構造に生じる応力と力点の変位が計算できる、iii)熱応力の計算ができるの3つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （90）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （10）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	オフィスアワーは木曜1コマ目ですが、質問は随時受付けます。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 材料力学Ｂ

英文科目名称： Mechanics of Materials Ｂ

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
中條祐一				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	材料力学Bは、専門応用科目や実験実習科目を修得するための基礎となる科目である。さらには、機械要素、構造物の強度設計などに対して解析的な手法の基礎となる力学的計算の基礎事項を多く含む重要な科目である。材料力学Aで学んだ応力およびひずみのような基礎事項をもとにして、本科目では、代表的な構造要素である「はり」に内容を絞って、はりに代表的な外力が加わる場合のせん断力や曲げモーメントの分布、応力分布、変位応答について講義する。
授業計画	第１回　応力、ひずみ、モーメント、フックの法則の復習 材料力学ではなぜ応力、変形などを求める必要があるのかを再確認する。棒の場合、応力がどのように棒内に分布していたか、変形とはどのようなものであったかを振り返る。予習としては材料力学Aの前半のトピックを見直しておくこと。復習としては特にモーメントについて、どのようなものであったかを確認しておくこと。 第２回　はりの種類、はりにかかる負荷はりの支持条件と反力 はりとは、どのような力を受けるどのような形状の物体であるかを説明する。また、その支持のしかたにより名前が変わることを示し、支点にはどのような反力が働いているのかを解説する。荷重についても種類により呼び方が変わることを示す。予習としては一般にはりと呼ばれるものはどのようなものであるかを調べておく。復習としては、それが材料力学で扱うはりとどのように異なるかを整理しておく。 第３回　集中荷重が作用する片持ちはりのせん断力図と曲げモーメント図 せん断力図、曲げモーメント図の描き方、必要事項ん書き込み方についてすべてのケースについて適用できる一般的な解法を説明し、実際に片持ちはりの場合について解いてみる。予習としては第2回の各種のはりの形状の違いを確認し、復習としては図に書き込む事項をすべて求められるかを確認する。 第４回　等分布荷重、等変分布荷重が作用する片持ちはりのせん断力図と曲げモーメント図 ここで初めて登場する分布荷重について、正しい理解ができるように表現をいくつかに変えて解説する。分布荷重を表す図形の高さは何を表しているのか、実際の力とは何が違うのか、極力積分を避けて解説するが、本回のみ、積分を用いた結果と、簡易解法が一致することを示す。予習としては、分布荷重の例を身の回りに発見してみること。復習としては、分布荷重の作る曲げモーメントを簡易的に求める方法について十分理解できているか、解答を見ずに解き直してみること。 第５回　集中荷重が作用する単純はりのせん断力図と曲げモーメント図 単純はりについてSFD,BMDを描くには支点反力を正しく見積もる必要がある。また単純はりで集中荷重の場合は荷重点で区間分けをして各々の区間でせん断力、曲げモーメントの表現が変わる。集中荷重の場合には手間が増えることに注意する。（分布荷重が途中で数学的表現を変える場合も同様に区間分けが必要になるが、時間の都合で授業での解説は割愛する。）予習としては第3回のSFD,BMDの描き方の一般法則を身に付けること。復習としては荷重が2点で加わる例題を解いてみること。 第６回　等分布荷重、等変分布荷重が作用する単純はりのせん断力図と曲げモーメント図 代表的なはりに代表的な荷重が作用する例題のパターンはそれほど多くはない。すでに単純はり、分布荷重については例題を解いているので、はりの種類と荷重の種類の組み合わせで、解法がどのように変わるかに注目すること。予習としては第4回のノートを良く見直してみる。復習としては、等分布荷重と等変分布荷重が組み合わさった例題を自分で作り、解いてみること。 第７回　図心、断面２次モーメント 図心は初めて聞く用語かもしれないが、実は高校の数学で重心として習ったものと同じである。重さと結びつける必要がなく、形状のみで決まるものであるので、図心という用語になっている。断面2次モーメントも、材料力学以外でも扱うことが多いので十分に理解しておくこと。予習としては簡単な積分の概念について教科書等で再確認しておくこと。復習としては、断面2次モーメントがどのような定義であったかを確認すること。 第８回　はりの曲げ応力 応力分布を求めることが材料力学の大きな目的のひとつであることを材料力学Aでも述べた。はりの横断面においては引張から圧縮までの応力分布がある。曲げ応力ははりが壊れるかどうかを判断する指標になるので、とても重要である。前半の学習は、これを求めるための準備であったとも言える。いくつかの断面形状について曲げ応力を実際に計算してみる。予習としては応力と応力の単位を良く復習しておくこと。また復習としてはいろいろなはりと荷重の組み合わせにおいて、はりのどの位置（ｘ座標）で最大の曲げ応力が得られるか考え、その位置で実際の数値も仮定して答えを計算してみること。 第９回　集中荷重が作用する片持ちはりの変形 基礎方程式を境界条件の下で解いて行くという過程を、集中荷重が作用する片持ちはりについて説明する。予習として第3回の曲げモーメント図の求め方を確認すること。特にその中の、図中に書き込んだ曲げモーメントの式を確実に得られるように復習しておくこと。また、多項式の積分について練習しておくこと。復習としては、ノートを見なくてもこの回の例題が解けるまで練習すること。 第１０回　等分布荷重、等変分布荷重が作用する片持ちはりの変形 基礎方程式を境界条件の下で解いて行くという過程を、等分布荷重、等変分布荷重が作用する片持ちはりについて説明する。予習として第4回の曲げモーメント図の求め方を確認すること。特にその中の、図中に書き込んだ曲げモーメントの式を確実に得られるように復習しておくこと。また、多項式の積分について練習しておくこと。復習としては、ノートを見なくてもこの回の例題が解けるまで練習すること。 第１１回　集中荷重が作用する単純はりの変形 単純はりに集中荷重が作用する場合には第5回に説明しているように区間に分けて解を得る必要がある。区間分けをすると、その区間の境界においても境界条件が潜んでいる。十分に時間をかけて、実際に黒板で問題を解くので区間分けを必要とする問題の解法のコツを身に付けること。予習としては第5回の曲げモーメント図の求め方を確認すること。特にその中の、図中に書き込んだ曲げモーメントの式を確実に得られるように復習しておくこと。また、多項式の積分について練習しておくこと。復習としては、ノートを見なくてもこの回の例題が解けるまで練習すること。 第１２回　等分布荷重、等変分布荷重が作用する単純はりの変形 基礎方程式を境界条件の下で解いて行くという過程を、等分布荷重、等変分布荷重が作用する単純はりについて説明する。予習として第6回の曲げモーメント図の求め方を確認すること。特にその中の、図中に書き込んだ曲げモーメントの式を確実に得られるように復習しておくこと。また、多項式の積分について練習しておくこと。復習として

	は、ノートを見なくてもこの回の例題が解けるまで練習すること。 第１３回　はりの変形についての総括 はりの変形について学んできたが、この回ではモーメントが直接はりに作用する場合、左端が固定端になっている片持ちはりなど、今までに扱っていない例題を解いてみる。予習としては、第2回の支点反力の求め方を見直しておくこと。復習としては今回を含み、今までの問題の全体を見渡し、荷重と解の次数の関係などを自分なりにまとめてみること。 第１４回　全体のまとめと確認試験 学生からの質問を30分ほど受け付ける。その後試験を行う。予習はいままでの授業全体の見直しを教科書、ノートにより行うこと。答案は回収するが、復習として自己採点を可能な限り行うこと。 第１５回　試験の解説 前回に行った試験の解答を説明する。不明点が残らないように、解説の途中であっても質問をすること。 第１６回　期末試験 期末試験を行う。第14回で行った模擬試験の内容、第15回で行った解説の内容を完全に理解して本試験に臨むこと。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)材料力学Bは、材料力学Aと同様他の専門応用科目や実験実習、演習科目を修得するための土台となる科目と位置づけられる。さらには、機械設計に不可欠な力学的計算の基礎事項を多く含むものである。本科目では材料力学Aに引き続き、基本的な構造要素である「はり」に代表的な外力が加わる場合の応力分布、変位応答について本質的に理解することを目標とする。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】 (2)演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 講義時間：(1)15回 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	中條祐一　「基礎入門　材料力学」, 日新出版
参考書	特に指定しない
評価基準及び成績評価方法	評価については、模擬期末試験と期末試験で評価する。60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)はりのせん断力図と曲げモーメント図を正しく描くことができる、ii)はりの曲げ応力を計算できる、iii)はりの変形を解くことができるの3つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 講義時間内にその日の内容の演習を実施し、その解説と自己採点により行う。期末試験の前に模擬期末試験を行う。この試験の後、自己採点のための問題解説を行う。この模擬試験は基本的な事項の習熟を前提としており、実践的な問題解決に伴う誤解を修正するのが目的であり、模擬試験に参加することが直接の試験準備とはならないので注意すべきである。模擬期末試験、期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （90）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （10）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	オフィスアワーは木曜の1コマ目ですが、質問は随時受付けます。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 材料力学Ｃ

英文科目名称： Mechanics of Materials C

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
中條祐一				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	材料力学Cは、他の材料力学科目と同じように、専門応用科目や実験実習科目の修得において基礎となる科目であり、機械要素や構造物の強度設計などにおける力学的計算の基礎事項を多く含んでいる。材料力学Aで学んだ基礎事項をもとにして、本科目では、代表的な構造要素に外力が作用する問題として、「平面応力」、「薄肉円筒」、「丸棒のねじり」および「長柱の座屈」を取り上げて講義する。
授業計画	第１回　応力、ひずみ、モーメント、フックの法則の復習 材料力学 A,Bでも説明したが、材料力学の主な目的は応力と変形を求めることであり、それは本授業においても変わらない。A,Bを履修してきたものであれば、本授業により、各テーマの強い類似性に気が付くであろう。復習としては材料力学A,Bの第1回、第2回のノートの見直しをすること。復習としては類似性をまとめてみること。 第２回　丸棒のねじりにより働く応力 対象物が棒であっても、ねじりという作用を受ける場合には軸と呼ばれる。ねじりにより発生する応力がせんだん力であること、軸のどの部分で応力が最大になるのかなどについて経験的に理解できる説明を行ったあと、ねじり角とせん断応力の関係式を導き、例題をいくつか解く。予習としては、せん断とはどのような作用か、せん断応力とはどのように求めるものかを教科書で調べておくこと。復習としては、軸に働くせん断応力を求めるために必要な諸元が何であったか確認しておくこと。 第３回　断面2次極モーメント ねじる作用を発生させているおおもとの作用はねじりモーメント（トルク）である。ねじり角とトルクの関係を導くために、まず断面2次極モーメントがどのようなものであるかを説明する。式を誘導したあと、例題をいくつか解く。予習としては棒の伸びと軸力の関係を覚えているか、教科書で確認しておくこと。復習としては、それらの類似性について考えてみること。 第４回　トルクとねじり角 前の週に求めた式を用いて例題をいくつか解く。予習としては自分で教科書の例題を解いてみること。復習としては自分の答えが正解と異なる場合、何を間違ったのかを明確にしておくこと。 第５回　ねじりの不静定問題 少し高度な例題として、ねじりの不静定問題について解く。予習としては、棒の引張り、圧縮の場合の不静定問題を復習しておくこと。復習としては、それらの類似性について考えてみること。 第６回　伝動軸の問題 軸は動力を伝達するのによく用いられる。動いている場合、出力と回転数からトルクが導け、その後の扱いは静的な問題と変わることはない。トルクを導く方法について解説し、伝動軸の問題をいくつか解いてみる。予習としては、いままでに設計の授業で扱った軸の設計で用いた公式を確認しておくこと。復習としては、授業中に解いた例題において得べき量を変えてみて、答えが正しく求められるか練習してみること。 第７回　重要部分の確認と試験 前半部分について簡単にまとめ、重要部分を繰り返す。その後、今までの内容が理解できているかどうか、確認のための試験を行う。 第８回　確認試験の解答の解説 解答について詳しく説明する。 第９回　単軸引張りにおける傾斜面の応力 単軸引張りであっても、垂直断面でなければせん断応力も発生する。材料力学Aで最初に学んだ棒の引張りと何が違うのかを自分で整理してみること。予習としては三角関数と材料力学Aの第2回の再確認、復習としては自分で任意断面の垂直応力、せん断応力が導けるように練習すること。 第１０回　平面応力 平面応力状態とはどのような状態なのかを説明する。次にまず共役せん断応力について説明する。最後にある直交座標系で決められた（あるいは測定された）垂直応力、せん断応力を用いて、任意の断面に現れる垂直応力、せん断応力を求める方法について説明する。予習としては、せん断とはどのような作用か、せん断応力とはどのように求めるものかを教科書で調べておくこと。また、三角関数について復習しておくこと。復習としては、何が分かれば任意断面の応力が分かるのかを自分のノートで整理しておくこと。 第１１回　主応力と最大、最小せん断応力 前回の授業で学んだように、断面の角度が変わるとそこに現れる応力も変化する。最大の応力、最小の応力が現れる断面もあるはずである。その断面の角度と、応力を求める方法について説明する。予習としては第3回の内容をよく理解すること。復習としては各応力の名称と主応力と最大、最小せん断応力の対応関係について一覧表を作るなどして整理しておくこと。 第１２回　薄肉円筒 どのような条件が満たされると”薄肉”円筒と呼べるのか、なぜ薄肉円筒が平面問題の一種であるのかを解説し、円周応力、軸方向応力を求める。予習としては圧力による力の計算の仕方を流体力学の教科書から調べておくこと。また復習としては、薄肉円筒に働く一番大きな応力は何なのかを再確認すること。 第１３回　長柱の座屈 座屈は今まで材料力学で扱ってきた問題と大きく種類が異なる。今までの問題では荷重と変形は比例しているためその挙動は予測しやすい。座屈は構造物を突然襲う危険な現象である。棒状の対象物を扱うが、座屈の場合はそれを長柱と呼ぶ。オイラーの座屈荷重の誘導とその意味することについて説明する。 第１４回　全体のまとめと模擬試験 全体について簡単にまとめ、重要部分を繰り返す。その後、今までの内容が理解できているかどうか、確認のための試験を行う。 第１５回　模擬試験の解説 解答について詳しく説明する。

	第１６回　　期末試験 期末試験を行う。第14回の試験の内容、第15回の開設について疑問点が残らないように復習すること。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	材料力学Cは、材料力学Aおよび材料力学Bと同様他の専門応用科目や実験実習、演習科目を修得するための土台となる科目である。さらには、機械設計に不可欠な力学的計算の基礎事項を多く含むものである。本科目では、「平面応力」、「薄肉円筒」、「丸棒のねじり」および「長柱の座屈」について学び、問題を本質的に理解し、定式化できる能力を養うことを目標とする。 機械工学における基礎となる4つ力学（材料力学、流体力学、熱力学、機械力学）のうちの一科目であり、最も重要な専門科目として位置づけられる。 (学習・教育目標4) 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	中條祐一:「基礎入門材料力学」、日新出版
参考書	特に指定しない
評価基準及び成績評価方法	模擬試験、期末試験により評価し、60点以上を合格とする。ただし、出席日数が全点呼日数の2/3に満たない場合はどのような理由による欠席であっても不合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	期末試験の前に模擬期末試験を行う。この授業の後、問題解説を行う。しかしこの模擬試験は基本的な事項の習熟を前提としており、実践的な問題解決に伴う誤解を修正するのが目的であり、模擬試験に参加することが直接の試験準備とはならないので注意すべきである。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （90）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （10）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	木曜の1コマ目であるが、質問は随時受け付ける。
備考	本授業を受けるにあたり、材料力学A、材料力学Bの履修歴があることが望ましい。（単位を取得していなくても受講は可とする。）
履修登録条件	

講義科目名称： 材料工学Ａ

英文科目名称： Material Science A

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
安藤康高				
機械分野専門科目				

授業概要	我々が使用している製品は、様々な物質からつくられているが、この講義では、非金属材料について学習する。非金属無機材料は、古くから、陶磁器、ガラス、セメント、耐火物などとして利用され、現在では精密で高度化した電子材料や機械材料まで広い範囲で使用されている。また、非金属有機材料は、ゴム製品やプラスチック製品として使用されている。これらの物質の特性を構成元素の化学結合、結晶構造およびマトリックスの構造から学習する。さらに、それらの製法、評価方法ならびに用途についても学習する。
授業計画	第１回　金属材料製品と非金属材料製品 身の回りで使用されている材料の特徴とその分類について学習する。 予習：身の回りで使われている材料について調べておく。 復習：材料の分類につて復習しておく。 第２回　原子構造と周期律表 セラミックス材料を構成する原子の構造について、周期律表との相関関係を説明する。あらかじめ教科書1～10ページを読み、電子のエネルギー状態を示すパラメーターや規則についてノートに箇条書きにまとめる。また、その他重要な点や不明な点もノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決した後、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第３回　セラミックス材料の化学結合 授業では、セラミックス材料を構成する各種化学結合（原子間結合）について説明する。あらかじめ教科書10～14ページを読み、各種原子間結合の特徴をノートに箇条書きにまとめる。また、その他重要な点や不明な点もノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決した後、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第４回　セラミックスの結晶化学Ⅰ 授業では、結晶系及びブラヴェ格子について説明すると共に、面心立方格子、体心立方格子における原子間距離と格子定数との関係、原子の充填率や密度の算出方法について説明する。あらかじめ教科書15～20ページを読み、重要な点や不明な点はノートにまとめること。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第５回　セラミックスの結晶化学Ⅱ 授業では、ミラー指数（面指数、方位指数）について説明する。あらかじめ教科書21～26ページを読み、重要な点や不明な点はノートにまとめること。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第６回　セラミックスの結晶化学Ⅲ 授業では、代表的なセラミックス結晶構造について説明する。あらかじめ教科書26～42ページを読み、重要な点や不明な点はノートにまとめること。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第７回　セラミックス材料における欠陥 授業では、セラミックス材料内部に存在する各種欠陥について説明する。あらかじめ教科書43～56ページを読み、重要な点や不明な点はノートにまとめること。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第８回　セラミックスにおける転位 授業では、セラミックス材料内部に転位が生じた例を紹介する、あらかじめ教科書57～62ページを読み、重要な点や不明な点はノートにまとめること。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第９回　表面、界面及び粒界 授業では、表面エネルギーと界面エネルギーとの関係や粒界の種類について説明する。あらかじめ教科書62～67ページを読み、重要な点や不明な点はノートにまとめること。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１０回　セラミックス内部への添加元素の拡散 授業では、セラミックス内部へ添加元素や不純物が拡散するメカニズムについて、Fickの法則を用いた計算を交えて説明する。あらかじめ教科書67～71ページを読み、重要な点や不明な点はノートにまとめること。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１１回　セラミックスの電気伝導 授業では、バンド理論を用いて導体、半導体における電気伝導のメカニズムを説明する。あらかじめ、教科書71～77ページを読み、半導体の基礎知識を身に付けておく。また、重要な点や不明な点はノートにまとめること。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１２回　熱力学的平衡 授業では、熱力学第１、第２法則を用い、平衡状態にある材料中の欠陥濃度や不純物濃度計算を行う。あらかじめ教科書79～84ページを読み、各種状態量や熱力学法則についてノートに整理する。また、その他重要な点や不明な点もノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決した後、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１３回　相律と状態図 授業では、セラミックス材料に関する二元系平衡状態図及び相律について説明する。金属材料の講義で基礎知識は身に付けているものと思われるので、あらかじめ教科書84～100ページを読み、例題も解いておくこと。不明な点や重要と思われる点があれば、ノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１４回　相転移理論 授業では、相転移のメカニズムについて、熱力学計算を交えて説明する。あらかじめ教科書100～111ページを読み、核生成のメカニズムを事前に理解しておくこと。また、その他重要な点や不明な点もノートにまとめること。授業後

	は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１５回　まとめと期末演習 これまでの講義のうち重要と思われるものを演習形式で解説する。演習後は、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 題１６回　期末試験 第１回～第１５回の講義内容を出題範囲とする期末試験を受験する。
実務経験に基づく知識の伝達	メーカーにて従事した表面処理技術の研究及び、JICA短期専門家として複数年に渡りケニアにて取り組んだ表面処理技術の開発を通じて得た知識に基づき、材料の実際の応用事例を具体的に説明する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1) 三大工業材料のうち、金属材料を除く非金属無機・有機材料の基礎事項を習得・養成する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)　演習を通して積極的に講義に取り組む姿勢や課題によって自己学習する習慣を身に付ける。 （学習教育目標6）【積極性と自己学習の習慣】 講義時間：(1)12回、(2)3回 ★予習復習の時間を追加してください。下記は講義科目の標準時間です。※編集後、当行を削除下さい 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	守吉・笹本・植松・伊熊：「セラミックスの基礎科学」、内田老鶴圃
参考書	井形：「材料科学入門」朝倉書店、行村：「EE Text　放電プラズマ工学」、オーム社. 柳田：「演習セラミックスサイエンス」、技報出版.　佐多･田中・西岡：「新しい工業材料」、森北出版
評価基準及び成績評価方法	成績評価は、1) 中間試験、2) 期末試験、3)小テスト、4)演習・レポートなどにより　総合的に評価する。 評価基準は、中間試験と期末試験の結果を80%、小テストと演習・レポートを20%で計算し、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	レポートの評価や小テスト・演習結果を授業の中で伝えるにより達成度を確認しながら授業を進める。 ★達成度評価について、下記(新規項目)を修正し、上記(旧項目)を削除してください。※編集後、当行を削除下さい ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	木曜日３コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 材料工学Ｂ

英文科目名称： Material Science B

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
安藤康高				
機械分野専門科目				

授業概要	資源の枯渇や環境破壊が年々深刻化している現在、再生可能エネルギーや省エネルギー機器の有効利用はいうまでも無く、構造物の長寿命化、生態保護、緑化促進などを目的とした材料開発も重要な課題になりつつある。本講義では、太陽電池をはじめとする再生可能エネルギー利用技術や、LEDなど省エネルギー機器に用いられる材料について紹介すると共に、近年飛躍的に開発が進んでいるバイオマテリアルについても紹介し、環境対策としての材料開発を考えるための基礎知識を修得する。
授業計画	第１回　セラミックスの製造工程 授業では、セラミックス材料の製造工程について説明する。あらかじめ教科書113～118ページを読み、不明な点や重要と思われる点があれば、ノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第２回　焼結Ⅰ 授業では、セラミックス製造における圧粉体の焼結過程について説明する。あらかじめ教科書118～133ページを読み、不明な点や重要と思われる点があれば、ノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題や教科書の例題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第３回　焼結Ⅱ 授業では、セラミックス製造に用いられる各種焼結法について説明する。あらかじめ教科書133～145ページを読み、不明な点や重要と思われる点があれば、ノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第４回　電磁気材料Ⅰ 授業では、絶縁性、半導性、超伝導性セラミックス材料について説明する。あらかじめ教科書147～161ページを読み、不明な点や重要と思われる点があれば、ノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第５回　電磁気材料Ⅱ 授業では、圧電性、誘電性、磁性性セラミックス材料について説明する。あらかじめ教科書162～177ページを読み、不明な点や重要と思われる点があれば、ノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第６回　機械的性質 授業では、Griffithの式を用いた破壊靭性値計算などを交えて、セラミックス材料の機械的性質について説明する。あらかじめ教科書179～196ページを読み、不明な点や重要と思われる点があれば、ノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第７回　バイオセラミックス 授業では、一般的なセラミックス材料の生体に及ぼす影響を説明するとともに、生体親和性の高いセラミックス（バイオセラミックス）についても説明する。あらかじめ教科書197～210ページを読み、不明な点や重要と思われる点があれば、ノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第８回　中間演習及び解説 授業では、第1回から第7回までの内容から特に重要と思われるものを、演習形式で解説する。各自ノートを再読し、新たに不明な点や重要と思われる点があれば、ノートに追記しておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第９回　耐熱材料 授業では、ガスタービン部材に施されている熱遮へいコーティングやスペースシャトルなどの宇宙往還機の表面に貼付されている耐熱耐酸化タイルなどの耐熱材料について説明する。関係資料を教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１０回　耐腐食材料 授業では、橋梁や船舶に施されているZn-Alコーティングなどの耐腐食材料について説明する。関係資料を教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１１回　太陽電池、LED及び有機EL（開発の歴史、種類、原理、使用される材料） 授業では、太陽電池、LED及び有機ELについて説明する。関係資料を教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１２回　化学熱力学Ⅰ 授業では、質量作用の法則を用いた化学平衡計算を交えて、セラミックス合成における化学熱力学を3回にわたり説明する。関係資料を教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１３回　化学熱力学Ⅱ 授業では、質量作用の法則を用いた化学平衡計算を交えて、セラミックス合成における化学熱力学を3回にわたり説明する。関係資料を教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組むことにより、理解を確実にする。 第１４回　化学熱力学Ⅲ 授業では、質量作用の法則を用いた化学平衡計算を交えて、セラミックス合成における化学熱力学を3回にわたり説明する。関係資料を教育用サーバーにアップロードするので、事前に目を通し、不明な点や重要と思われる点があればノートにまとめておくこと。授業後は、復習して疑問点を解決し、授業中に行った演習問題を自宅で再度取り組む

	ことにより、理解を確実にする。 第１５回　まとめと期末演習 これまでの講義のうち重要と思われるものを演習形式で解説する。演習後は、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 第１６回　期末試験 第１回～第１５回の講義内容を出題範囲とする期末試験を受験する。
実務経験に基づく知識の伝達	メーカーにて従事した表面処理技術の研究及び、JICA短期専門家として複数年に渡りケニアにて取り組んだ表面処理技術の開発を通じて得た知識に基づき、材料の実際の応用事例を具体的に説明する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）再生環境エネルギー機器の高効率化・長寿命化、地球緑化などを促進する、環境に優しい材料に関する基礎知識を、講義により習得する。（2）取得した知識をもとに、各講義後半10分は例題演習を行い、課題に応用する能力を身につける。（3）講義内容に関する演習問題を出題し、講義内容の再確認ならびにノートの整理を行う。講義時間：（1）1040分＝80分×13回、（2）130分＝10分×13回、（3）90分＝90分×2回、（4）90分＝90分×1回(学習・教育目標4) ★予習復習の時間を追加してください。下記は講義科目の標準時間です。※編集後、当行を削除下さい 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	講義後に教材を教育用サーバにアップロードするので、適宜ダウンロードし復習に活用すること。
参考書	菅原和士：「新エネルギー技術」，日本理工出版会.
評価基準及び成績評価方法	成績は、例題演習（10%）、中間演習（20%）、期末演習（70%）の総合評価。60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 各講義の後半10分に行う演習問題を行い、水準に満たない者には、演習問題に関連したレポートの提出を求める形式で行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野の修得と技術者倫理の修得 （　）② コミュニケーション能力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成 （20）⑥ 積極性と自己学習の習慣 ★達成度評価について、下記(新規項目)を修正し、上記(旧項目)を削除してください。※編集後、当行を削除下さい ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜日4コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 流体力学Ⅰ

英文科目名称： Fluid Mechanics 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
桜井康雄				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	本講義は機械工学の主要な科目の一つである。流体力学の応用範囲は、宇宙、航空、自動車などの産業の分野から、食品加工、医療技術、気象予報など身近な生活の分野にまでおよんでいる。これらの分野における工学上の問題に関する流体力学の基礎知識を、静水力学、質量保存則を流体に適用した連続の式、エネルギー保存則を流体に適用したベルヌーイの式、オリフィスの式を中心に解説する。なお、講義の理解を深めるために宿題を課す場合がある。この宿題の解答は、授業中に丁寧に解説する。 講義に際しては、事前にダウンロードサーバーにセットしたパワーポイントファイルをノートパソコンあるいはスマートフォンにダウンロードしておくこと。
授業計画	第１回　ガイダンス（講義の全体的な流れと教育目標）、流体とは、流体が応用されている分野およびその応用例について 授業では、この講義の進め方とこの講義を通して伸ばしてもらいたい能力、流体が応用されている分野および機械について説明する。前もって、「流体とは何か」について調べノートにまとめること。授業後は、流体が応用されている機械を自分で調べてみること。講義に際しては、ダウンロードサーバーにセットした受講に必要なパワーポイントのファイルを自分のPCあるいはスマートフォンにダウンロードし、再生できるようにしてから講義に臨むこと。 第２回　密度と比重 授業では、流体の重要な物性値の一つである密度と比重について、その必要性と定義の解説を行う。前もって、教科書15ページを読んで密度と比重の定義について調べてノートにまとめておく。授業後は、密度および比重の計算を確実にできるようにしておく。 第３回　圧力の定義、圧力の単位，絶対圧とゲージ圧 授業では、流体力学で重要な物理量の一つである圧力について定義から解説をしていく。前もって、教科書36ページ～37ページを読み圧力の単位、絶対圧とゲージ圧の違いについて調べておく。授業後は、面にかかる圧力から力および圧力から面にかかる力を求める計算が確実にできるようにしておく。 第４回　重力場における静止流体中の圧力 授業では、重力場における静止流体中の圧力を求める定理を紹介する。前もって、教科書42ページの重力場における静止流体中の圧力を求める式を抜き出しノートにメモしておくこと。授業後は、この定理を使って深さが与えられた場合その位置の圧力を求める計算が確実にできるようにしておく。 第５回　マノメータを使った圧力計測の原理と直管マノメータ 授業では、圧力の計測に利用されるマノメータを使った圧力計測の原理、マノメータの構造と重力場における静止流体中の圧力を求める定理を利用した直管マノメータでの圧力の計算法を説明する。前もって、教科書48ページを読みマノメータとは何か調べノートにまとめておくこと。授業後は、直管マノメータにおける圧力を求める式の導出が確実にできるようにしておく。 第６回　示差マノメータ 授業では、圧力差の計測に用いられる示差マノメータの構造と重力場における静止流体中の圧力を求める定理を利用した示差マノメータでの圧力の計算法を説明する。前もって、教科書50ページを読み示差マノメータとは何か調べノートにまとめておくこと。授業後は、示差マノメータにおける圧力を求める式の導出が確実にできるようにしておく。 第７回　前半のまとめと中間試験 中間試験に備え、試験範囲の講義内容および演習問題を見直し、不明な点が無いようにしておくこと。試験後、解けなかった問題を講義内容を見直し、再度取り組み、理解を確実にする。 第８回　中間試験返却、１次元流れ 授業では、中間テストの返却と解答を行った後、流体流れを考える際に必要となる基礎事項の解説を行う。あらかじめ、教科書76ページと77ページを読み、１次元、２次元、３次元流れについて調べノートにまとめておくこと。授業後は、以後の授業の中心となる１次元流れの定義と特徴の理解を確実にしておく。 第９回　連続の式・ベルヌーイの定理解説のための準備 授業では、連続の式・ベルヌーイの定理解説のために必要となる事項および前提の説明を行う。あらかじめ、教科書80ページを読み、層流と乱流について調べノートにまとめておく。授業後は、層流と乱流の特徴の理解を確実にしておく。 第１０回　流体の速度、体積流量、質量流量 授業では、流体の速度、体積流量および質量流量の定義を説明を行う。あらかじめ、速度の定義について調べノートにまとめておく。授業後は、これらの物理量の計算が確実にできるようにしておく。 第１１回　連続の式 授業では、連続の式とその意味の説明を行う。あらかじめ、質量保存則について調べノートにまとめておく。授業後は、連続の式を利用した速度の計算が確実にできるようにしておく。 第１２回　ベルヌーイの定理（式） 授業では、ベルヌーイの定理（式）とその意味の説明を行う。あらかじめ、教科書96ページを読み力学的エネルギー保存則について調べノートにまとめておく。授業後は、ベルヌーイの式を利用したある断面で単位質量あたりの流体が持つエネルギーおおび圧力の計算が確実にできるようにしておく。 第１３回　連続の式とベルヌーイの式を利用した問題 授業では、連続の式とベルヌーイの式を利用して各種物理量を求める問題の解説とそのような問題の演習を行う。あらかじめ、連続の式、ベルヌーイの式およびそれらを使って解いた問題の復習を行い、不明な点はノートにまとめておく。授業後は、連続の式とベルヌーイの式を利用した問題が確実にできるようにしておく。 第１４回　オリフィスの式 授業では、連続の式とベルヌーイの式を利用して機械工学で利用頻度の高いオリフィスの式を導出する。あらかじめ、教科書117ページを読み、流量係数の意味を調べノートにまとめておく。授業後は、オリフィスの式を利用した流量の計算問題が確実にできるようにしておく。 第１５回　質量法 授業では、実践的な流量計測法である質量法の解説を行う。あらかじめ、教科書117ページのColum体積法・質量法を

	読み、質量法の概要を調べノートにまとめておく。授業後は、質量法を利用した流量の計算問題が確実にできるようにしておく。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の講義内容および演習問題を見直し、不明な点が無いようにしておくこと。試験後、解けなかった問題を講義内容を見直し、再度取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、富士重工業（現、スバル）に勤務した経験に基づき、この講義の内容と実務での利用例を含めて講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)機械工学の主要分野の一つである流体力学の基礎的事項を習得・養成する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)機械工学系エンジニアとして、論理的な思考力を養い、数学や力学を機械工学に応用する力を習得する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (3)演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 (4)講義の復習を行うことにより積極的に自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：90分×15回　(1)、(2)12回　(3)3回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	清水誠二他著：専門基礎ライブラリー　流体力学 シンプルにすれば「流れ」がわかる 実教出版
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標に対する科目の位置付けの欄で示した(1)と(2)を中間試験と期末試験で評価し、これらの試験の平均点が60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)静水力学関係の定義・定理を用いて必要な諸量を計算することができる、ii)流量の計算を望ましくは連続の式を用いて計算することができる、iii)ベルヌーイの式を用いて圧力の計算ができる、iV)連続の式とベルヌーイの式を組み合わせて必要な諸量を計算できる、V)オリフィスの式について知るの５つとなる。中間試験の範囲はi)についてである。期末試験の範囲は、ii)～V)である。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 中間・期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜日４コマ目
備考	この講義を通して論理的な思考能力を伸ばして欲しい。また、学問は少ない知識で多くのことができるということを感じ取って欲しい。技術者は社会に出てからも家庭学習が必要となる場合が多々ある。家庭学習の習慣をこの講義を通して確かなものにして欲しい。
履修登録条件	

講義科目名称： 流体力学Ⅱ

英文科目名称： Fluid Mechanics 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
桜井康雄				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	この講義では、静水力学の重要な応用例である壁に掛かる圧力による力の計算を行う。また、工学上の問題に関する流体工学の基礎知識として流体力学Ｉで解説した連続の式およびベルヌーイの式の導出を行う。さらに、運動量保存則を流体に適用して得られる運動量理論による式の導出を行う。これらの事項を通して流体力学に関する知識ならびに論理的な思考能力の獲得を目指す。さらに、この運動量理論による式が実際の工学にどのように応用されているか示すために、狭まり管にかかる力、平面壁にかかる力、ジェットエンジンが発生する力を求める。 講義に際しては、事前にダウンロードサーバーにセットしたパワーポイントファイルをノートパソコンあるいはスマートフォンにダウンロードしておくこと。
授業計画	第１回　ガイダンス（講義の全体的な流れと教育目標）、流体力学２で利用する数学 授業では、この講義の進め方とこの講義を通して伸ばしてもらいたい能力、この講義で利用する数学について説明する。前もって、「三角比」、「定積分」について調べノートにまとめでおくこと。授業後は、演習で扱った計算問題が確実にできるようにしておくこと。講義に際しては、ダウンロードサーバーにセットした受講に必要なパワーポイントのファイルを自分のPCあるいはスマートフォンにダウンロードし、再生できるようにしてから講義に臨むこと。 第２回　静水圧と全圧力 授業では、静止している流体が壁におよぼす力の計算の準備として静水圧と全圧力について解説する。前もって、流体力学１で配布・利用したパワーポイントのファイルで「重力場の流体中の圧力に関する定理とその計算式」について復習しノートにまとめでおくこと。授業後は、全圧力の意味の理解を確実にしておくこと。 第３回　静止している流体が垂直壁におよぼす全圧力 授業では、静止している流体が垂直壁におよぼす全圧力を求める式の導出を行う。前もって、「１次関数の積分の公式」について復習しノートにまとめでおくこと。授業後は、この講義で説明した式の導出が確実に行えるようにしておく。 第４回　静止している流体がある角度を有する壁におよぼす全圧力 授業では、静止している流体がある角度を有する壁におよぼす全圧力を求める式の導出を行う。前もって、「sinとcosの定義」について復習しノートにまとめでおくこと。授業後は、この講義で説明した式の導出が確実に行えるようにしておく。 第５回　質量保存則の流体への適用（連続の式の導出） 授業では、流体力学１で紹介し利用した連続の式の導出を行う。あらかじめ、流体力学１で配布・利用したパワーポイントのファイルで「質量保存則と連続の式」について復習しノートにまとめでおくこと。授業後は、この講義で説明した式の導出が確実に行えるようにしておく。 第６回　ベルヌーイの式の導出 授業では、流体力学１で紹介し利用したベルヌーイの式の導出を行う。あらかじめ、流体力学１で配布・利用したパワーポイントのファイルで「エネルギー保存則とベルヌーイの式」について復習しノートにまとめでおくこと。授業後は、この講義で説明した式の導出が確実に行えるようにしておく。 第７回　前半のまとめと中間試験 中間試験に備え、試験範囲の講義内容および演習問題を見直し、不明な点が無いようにしておくこと。試験後、解けなかった問題を講義内容を見直し、再度取り組み、理解を確実にする。 第８回　中間試験解答、ニュートンの運動の第二法則と運動量 授業では、中間テストの返却と解答を行った後、流体力学重要な定理の一つである運動量理論を導く際に必要となる基礎的な事項の説明を行う。あらかじめ、ニュートンの運動の第二法則と運動量の定義について調べノートにまとめておく。授業後は、講義で扱った運動量を計算する演習問題が確実に解けるようにしておく。 第９回　運動量保存則 授業では、流体力学重要な定理の一つである運動量理論の根幹である運動量保存則の説明を行う。あらかじめ、運動量の定義について復習しておくこと。授業後は、運動量保存則の意味の理解を確実にしておく。 第１０回　運動量理論 授業では、流体力学重要な定理の一つである運動量理論の導出を行う。あらかじめ、運動量保存則について復習しておくこと。授業後は、運動量理論による式の意味の理解を確実にしておく。 第１１回　運動量理論を応用した力の計算を行うための準備 授業では、運動量理論による式を利用して力の計算を行うための準備である連続の式とベルヌーイの式を用いた流速および圧力の計算方法の復習を行う。あらかじめ、流体力学１で配布・利用したパワーポイントのファイルで「連続の式」と「ベルヌーイの式」について調べノートにまとめておく。授業後は、この講義で扱った演習問題が確実にできるようにしておく。 第１２回　運動量理論の応用１（狭まり管に働く力） 授業では、運動量理論による式を利用し、狭まり管に働く力の計算方法について解説するとともにその演習を行う。あらかじめ、「連続の式」と「ベルヌーイの式」を用いた流速および圧力の計算の復習を行う、不明な点はノートにまとめておく。授業後は、この講義で扱った演習問題が確実にできるようにしておく。 第１３回　運動量理論の応用２（噴流が静止平板におよぼす力） 授業では、運動量理論による式を利用し、噴流が静止平板におよぼす力の計算方法について解説するとともにその演習を行う。あらかじめ、第１２回で扱った演習問題を復習し不明な点はノートにまとめておく。授業後は、この講義で扱った演習問題が確実にできるようにしておく。 第１４回　運動量理論の応用３（ジェットエンジンの推力） 授業では、運動量理論による式を利用し、ジェットエンジンが出す推進力の計算方法について解説する。あらかじめ、教科書132ページのCOLUMNジェットエンジンの推進力を読み推進力を求める式をノートに書き出しておく。授業後は、この講義で解説した導出の理解を確実にしておく。 第１５回　運動量理論の応用４（ジェット推力） 授業では、運動量理論による式を利用し、容器からの噴流によりその容器が受ける推進力の計算方法について解説す

	る。あらかじめ、流体力学１で配布・利用したパワーポイントのファイルで「オリフィスの式」の導出過程について調べノートにまとめておく。授業後は、この講義で導いたトリチェリの定理およびこの講義で扱った演習問題が確実にできるようにしておく。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の講義内容および演習問題を見直し、不明な点が無いようにしておくこと。試験後、解けなかった問題を講義内容を見直し、再度取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、富士重工業（現、スバル）に勤務した経験に基づき、この講義の内容と実務での利用例を含めて講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	本講義は機械工学コースの必修科目の一つである流体力学Ｉの発展版である。 (1)連続の式、ベルヌーイの式、運動量理論による式の導出を行うことにより、機械工学系のエンジニアとしての論理的な思考力、数学あるいは力学を機械工学に応用する力を習得・養成する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)壁に掛かる圧力による力の計算および運動量理論による式を使った狭まり管にかかる力、ジェットエンジンが発生する力等の計算を通して、理論を実機に応用する力を養成する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (3)演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 (4)講義の復習を行うことにより積極的に自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：90分×15回　(1)、(2)12回　(3)3回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	清水誠二他著：専門基礎ライブラリー　流体力学 シンプルにすれば「流れ」がわかる（流体力学Ｉに使用）　実教出版
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標に対する科目の位置付けの欄で示した(1)と(2)を中間試験と期末試験で評価し、これらの試験の平均点が60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)壁に掛かる圧力による力の計算ができる、ii)連続の式、ベルヌーイの式の導出が理解できる、iii)運動量理論による式の導出が理解できる、iV)運動量理論による式を実機に応用できるの４つとなる。中間試験の範囲はi)とii)についてである。期末試験の範囲はiii)とiV)についてである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 中間・期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜日４コマ目
備考	この講義を通して論理的な思考能力と基礎的な理論を実機に応用する力を伸ばして欲しい。また、学問は少ない知識で多くのことができるということをさらに強く感じ取って欲しい。技術者は社会に出てからも家庭学習が必要となる場合が多々ある。家庭学習の習慣をこの講義を通して確固たるものにして欲しい。
履修登録条件	「流体力学Ｉ」の単位を修得していること。

講義科目名称： 機構学

英文科目名称： Basic Study of Mechanism

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
出井努				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	自動機械の高効率化、エネルギー消費量の低減を図る上で、機構の最適化は重要な事項である。また、運動機構を設計する際には、既存の機構にとらわれず、要素の形状や対偶の種類と配置を工夫して機構を考える必要がある。本講義では、機械を設計する場合にどのような要素をいかに組み合わせると最も合理的な機械ができるかを理解することを目的に、機械を構成する要素とその運動解析手法について学習する。各種の平面および空間機構の構造と構成部品の運動を理解し、身近でよく用いられるスライダ・クランク機構、平面4節リンク機構、ねじ機構などの運動解析手法を学習する。
授業計画	第１回　ガイダンス 内容：授業では、シラバスの内容および機構学の概要について説明する。予習：第1回目の授業なので予習はなし。復習：ノートにとった講義内容を読み、理解を深める。 第２回　機構の基礎 内容：機構の基本概念、対偶および連鎖、演習問題。予習：対偶および連鎖についてノートに整理。復習：対偶と運動の自由度についての例題 第３回　機構の運動：瞬間中心・対偶点の速度 内容：機構の瞬間中心、対偶点の速度、演習問題。予習：瞬間中心および対偶点の速度についてノートに整理。復習：瞬間中心と対偶点の速度についての例題 第４回　リンク機構の分類 内容：リンク機構の分類、4節回転連鎖機構、グラスホフの定理、演習問題。予習：4節回転連鎖機構、グラスホフの定理についてノートに整理。復習：4節回転連鎖機構とグラスホフの定理についての例題 第５回　スライダクランク機構 内容：スライダ・クランク機構、変位・速度・加速度・回転力、演習問題。予習：スライダ・クランク機構についてノートに整理。復習：スライダ・クランク機構の変位、速度・加速度、回転力についての例題。 第６回　その他の機構 内容：多節連鎖機構、軌道生成機構、立体連鎖機構、演習問題。予習：多節連鎖機構、軌道生成機構、立体連鎖機構等についてノートに整理。復習：多節連鎖機構、軌道生成機構、立体連鎖機構についての例題。 第７回　巻き掛け伝動機構 内容：ベルトやチェーンによる伝動、演習問題。予習：ベルト、チェーンによる伝動についてノートに整理。復習：巻き掛け伝動機構の例題。 第８回　これまでのまとめと中間試験 内容：第1回から第7回の授業で行った内容について確認と復習、演習問題。予習：中間試験に備え試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。復習：解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 第９回　摩擦伝動機構 内容：摩擦伝動機構、摩擦変速機構、演習問題。予習：摩擦伝動機構と摩擦変速機構についてノートに整理。復習：摩擦伝動機構と摩擦変速機構の例題。 第１０回　カム機構：種類と作用する力 内容：カム機構の種類、作用する力、演習問題。予習：カム機構の種類と作用する力についてノートに整理。復習：カム機構の種類と作用する力についての例題 第１１回　カム機構：カム線図、設計 内容：カム線図、設計、演習問題。予習：カム線図とカムの設計についてノートに整理。復習：カム線図と設計について例題。 第１２回　歯車：基礎、理論 内容：歯車の基礎、歯車の理論、演習問題。予習：歯車の基礎と理論についてノートに整理。復習：歯車の基礎と理論について例題。 第１３回　歯車：転位、歯車列 内容：歯車の転位、歯車列、演習問題。予習：歯車の転位と歯車列についてノートに整理。復習：歯車の転位と歯車列について例題 第１４回　ねじ機構 内容：ねじの種類、演習問題。予習：ねじの種類と機構についてノートに整理。復習：ねじの種類と機構について例題 第１５回　間欠運動機構 内容：間欠運動機構、演習問題。予習：間欠運動の種類と機構についてノートに整理。復習：間欠運動の種類と機構について例題 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書、授業資、ノート、演習等を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について、教科書、授業資料、ノート等で確認し、再度問題に取り組み理解を確実にする。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 授業中に取り組んだ演習を翌週までに添削して返却する。10回程度。
実務経験に基づく知識の伝達	

学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)機械技術者の必須知識である機構を理解し、設計のできる技術者を目指すことを目標に、機械を設計する上で基礎となる部品間の相対運動について学習する。それにより、技術革新の一翼を担いうる学力と技術を身につける。 (学習・教育目標4) 【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	機構学　　岩本太郎　著　　森北出版株式会社
参考書	
評価基準及び成績評価方法	学修・教育目標に対する科目の位置づけ(1)を中間試験と期末試験で、学修・教育目標に対する科目の位置づけ(2)を演習課題でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を90%（中間試験45%、期末試験45%）、(2)を10%とし、60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)機構の動きが理解できる、ii)機構の揺動角度の計算ができる、iii)図式解法により機構の動きの速度が求められる、の３つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	演習問題および期末試験を採点して返却する。特に、演習問題は、採点のうえ、個別にコメントをつけ、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （60）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （40）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	質問は随時受け付けます。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 金属材料基礎

英文科目名称： Fundamental Metallurgy

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
小林重昭				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	機械や機械部品の多くは金属材料で構成される。金属材料の知識無しでは優れた機械は作れない。機械の事故原因の解明にも金属材料の深い知識が要求される。さらに、新しい技術開発は、より高性能・多機能な材料の開発によって支えられる。以上の観点から、本講義では金属材料の本質を良く理解するために必要な金属材料の基礎的事項を説明する。
授業計画	第１回　金属の全体像 授業では、金属材料の大まかな分類と用途について概説し、「金属らしさ」の起源について、原子の結合状態や結晶構造を基に説明する。あらかじめ、様々な機械にどのような種類の金属材料が使われているのかを調べ、また、それらの材料にはどのような特性が求められるのか考え、ノートにまとめること。授業後、鉄やアルミニウムなど代表的な金属の結晶構造を分類でき、それらの特徴を簡単に説明できるようにする。 第２回　金属の構造、純金属と合金 授業では、金属の原子構造について掘り下げて説明するとともに、純金属と合金の違いについて説明する。とくに合金化によって、どのように材料特性が改善されるのか、具体例を挙げながら詳しく説明する。あらかじめ、教科書や参考書、インターネットなどを用いて、どのような実用合金があり、どのような機械に使用されているのかをノートにまとめること。授業後、合金の作られ方、代表的な実用合金の特徴と用途について、簡単に説明できるようにする。 第３回　金属の組織と諸特性の関係 授業では、金属材料を構成する結晶粒、結晶粒界および原子空孔や転位のような格子欠陥について説明する。さらに、これらが材料の諸特性にどのような影響を及ぼすのか説明する。あらかじめ、教科書の8ページから12ページを読んで、重要と思われる部分をノートにまとめること。授業後、いくつかの材料特性の組織学的は支配因子をまとめるための課題を課すので、その課題に取り組み理解を確実なものとする。 第４回　合金状態図その１：基礎事項、全率固溶型 授業では、状態図の基となる冷却曲線にから何がわかるのか、合金の平衡状態図から何をどこまで読み取れるのか基礎事項を説明する。また、2元系状態図のうち最も基礎的な全率固溶型平衡状態図の読み方を説明する。あらかじめ、教科書の15ページから21ページを読んで、重要と思われる部分をノートにまとめること。授業後、あらためて全率固溶型状態図をノートに書き、出現するすべての相の種類を書き込む。固溶体とはどのようなものであるか、てこの法則についてノートで確認し、理解を確実にする。 第５回　合金状態図その２：共晶型状態図 授業では、2元系状態図のなかでも特に重要な共晶型状態図について説明する。共晶型状態図の読み方、てこの法則から出現する相の比率を評価できるようにする。また、どのような金属の組み合わせが共晶型状態図を作るのか説明する。あらかじめ、教科書の22ページから24ページを読んで、重要と思われる部分をノートにまとめること。授業後、あらためて共晶型状態図をノートに書き、何も見ないで出現するすべての相の種類を書き込めるか確認し、理解を確実にする。 第６回　合金状態図その３：包晶型状態図 授業では、2元系状態図のうち包晶型状態図について説明する。包晶型状態図の読み方、共晶型合金との組織形成の違いを説明する。また、実用合金のうち、どのような金属の組み合わせが共晶型状態図を作るのか説明する。その他、偏晶型状態図などについても簡単に説明する。あらかじめ、教科書の25ページから26ページを読んで、重要と思われる部分をノートにまとめること。授業後、あらためて包晶型状態図をノートに書き、何も見ないで出現するすべての相の種類を書き込めるか確認し、理解を確実にする。また、共晶型と包晶型状態図のいくつかの化学組成で、温度の低下と共に出現する相の形成の様子をまとめる課題を課すので、その課題に取り組み状態図の理解を確実にする。 第７回　状態図の重要な実例（鉄と炭素の二元系状態図） 授業では、2元系合金のうち特に重要な鉄-炭素系状態図について説明する。この状態図は、第5回および第6回で習った共晶型と包晶型状態図を基礎として読むことができることを理解する。また、実用的に重要な鉄鋼材料のいくつかの相について、その名称とともに組織学的特徴を説明する。あらかじめ、教科書の27ページから31ページを読んで、重要と思われる部分をノートにまとめること。授業後、あらためて鉄-炭素系状態図をノートに書き、何も見ないで出現するすべての相の種類を書き込めるか確認し、理解を確実にする。 第８回　これまでの内容のまとめと中間試験 授業では、最初の30分間を中間テストとして、本授業前半の内容で特に重要な内容を確認し、ここまでの理解度を確認する。その後、1時間かけて前半の内容を振り返りながら解説を行い、理解が不完全であった内容について理解を深める。あらかじめ、第7回までの内容を復習し、良くわからない箇所などがあればオフィスアワーなどを利用して理解を確実にして中間テストに備えること。授業後、テストでできなかった問題については、試験の解説、教科書・ノートを用いて復習すること。 第９回　金属材料の機械的特性と試験方法 授業では、金属材料の機械的性質とは何か、またどのような試験により評価できるのか説明する。特に、機械的性質を評価するための基礎となる応力-ひずみ曲線の読み方について詳細に説明する。あらかじめ、教科書の32ページから36ページを読んで、重要と思われる用語、内容をノートにまとめること。授業後、授業ノートと教科書で、様々な種類の機械的性質の評価方法を確認し、それぞれどのような材料に適した試験方法であるのか調べ、理解を深化させる。。 第１０回　塑性変形のメカニズム（基礎転位論） 授業では、金属材料の塑性変形のメカニズムについて説明する。特に、最も主要な変形機構であるすべり変形について転位論を基に説明する。また、材料加工法として重要な、塑性加工についてもその種類・方法を説明する。あらかじめ、教科書の36ページから44ページを読んで、重要と思われる用語、内容をノートにまとめること。授業後、授業ノートと教科書で、すべり変形のメカニズムについて復習し、わからないことがあればノートにまとめ、オフィスアワーなどを利用して質問し、理解を確実にする。 第１１回　金属材料の衝撃強度、靭性、破壊 授業では、金属材料の使用に際して重要な問題となる衝撃破壊、破壊靭性、疲労破壊およびクリープ破壊について、その試験方法とあわせて説明する。それらが、実用材料の使用環境でどのように必要となるのかについてもあわせて

	説明する。あらかじめ、教科書の45ページから50ページを読んで、重要と思われる用語、内容をノートにまとめること。授業後、授業ノートと教科書で、各種材料の破壊様式について復習し、わからないことがあればノートにまとめ、オフィスアワーなどを利用して質問し、理解を確実にする。 第１２回　金属材料の強化機構1　加工硬化と固溶強化 授業では、金属材料の強化機構について説明する。金属材料の強化は基本として塑性変形の担い手である転位の移動を妨げることにより達成することを念頭に、主要な材料強化機構である加工硬化と固溶強化について詳しく説明する。あらかじめ、教科書の50ページから54ページの固溶強化と加工硬化の部分を読んで、重要と思われる用語、内容をノートにまとめること。また、転位や固溶強化といった専門用語の意味を復習しておくこと。授業後、授業ノートと教科書で、加工硬化と固溶強化について復習し、わからないことがあればノートにまとめ、オフィスアワーなどを利用して質問し、理解を確実にする。 第１３回　金属材料の強化機構2　析出強化と結晶粒の微細化による強化 授業では、金属材料の強化機構について第12回に引き続き説明する。主要な材料強化機構である析出強化（分散強化）と結晶粒の微細化による強化、およびその他の強化機構について詳しく説明する。あらかじめ、教科書の50ページから54ページの析出強化と結晶粒微細化による強化の部分を読んで、重要と思われる用語、内容をノートにまとめること。授業後、授業ノートと教科書で、析出強化と結晶粒微細化による強化について復習し、わからないことがあればノートにまとめ、オフィスアワーなどを利用して質問し、理解を確実にする。また、これらに関する課題を課すので、これを通じて理解を確実にする。 第１４回　金属材料の熱による変化：拡散とその応用 金属材料は様々な熱処理によって望みの特性を付与されている。そこで授業では、これらのうち表面からの原子の拡散現象を応用した表面処理法について説明する。あらかじめ、教科書の55ページから61ページを読んで、重要と思われる用語、内容をノートにまとめること。授業後、授業ノートと教科書で、金属中の原子の拡散を用いた表面の高性能化・多機能化技術について復習し、わからないことがあればノートにまとめ、オフィスアワーなどを利用して質問し、理解を確実にする。 第１５回　金属材料の熱処理　回復と再結晶、授業内容の総括 金属材料は熱処理において、組織制御の基礎となる回復と再結晶について説明する。これらの熱処理による組織制御方法の基礎についても説明する。また、ジュラルミンなどの強化機構である時効硬化についても、説明する。あらかじめ、教科書の61ページから65ページを読んで、重要と思われる用語、内容をノートにまとめること。授業後、授業ノートと教科書で、金属の回復・再結晶および時効硬化について復習し、わからないことがあればノートにまとめ、オフィスアワーなどを利用して質問し、理解を確実にする。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習問題を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題についてはオフィスアワーなどを利用して解決しておくこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にすること。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	金属材料の知識は、機械構造物の設計から製造までのものづくり全般に関わるばかりでなく、機械の事故原因の解明に対しても必要不可欠であり、本科目は機械工学にとって最も重要な科目の一つとして位置づけられる。そこで、本科目は以下を（学修・教育目標）とする。 機械構造物を構成する主要な材料である金属材料の基礎知識を習得すること。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	斎藤、小林、中川著、新版基礎からの機械・金属材料（日新出版）
参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標4の到達度を中間試験40%、期末試験40%およびレポート20%の配分で評価し、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントは、実用金属材料を使いこなすために必要な専門用語が読めて書けて説明できることである。例えば、金属結合が他の結合様式と異なることが説明できること、二元合金状態図を用いて指定された温度と化学組成の合金の状態を説明できること、金属材料の強度を支配する転位と機械的性質の関係を理解できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	宿題レポートおよび中間試験・期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	オフィスアワーは月曜日の5時間目を基本に研究室で行う。 また、月曜から金曜の12:20~12:50の在室時は質問に応じる。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 金属材料

英文科目名称： Materials Engineering - Metals

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
小林重昭				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	機械、装置、設備、構造物等を構成する実用金属材料の知識を習得することを目標とする。適切な材料選択をするためには広範な材料知識が必要であることから、「金属材料基礎」を土台として、本科目では代表的な実用金属材料について各論的に講述する。具体的には実用金属材料の熱処理、鉄鋼材料、ステンレス鋼、鋳鉄、アルミニウム合金、チタン合金、銅合金などの特徴、性能について学ぶ。	
授業計画	第１回	機械材料に関する学修の動機づけ、授業全体の概要説明 この授業の内容が、機械系エンジニアを目指す上で、どのような意味をもつのか、学修の動機づけについてガイダンスする。特に、代表的な輸送機械、構造物では、使用される材料にどのような特性が求められるかを説明し、それらの要求を満たす材料には、どのような種類の金属材料があるかについて、本授業の概要を説明する。あらかじめ、身の回りに存在する機械・構造物にどのような種類、どのような特徴をもつ材料が使用されているのか調べ、ノートにまとめる。授業後、種々の機械材料に求められる特性についてまとめ、理解を確実にする。
	第２回	鉄－炭素系平衡状態図 熱処理は状態図を基に行われることから、鉄－炭素系状態図の読み方について説明する。金属材料基礎の受講者にとっては復習になるが、この授業からから初めて金属材料について学ぶ学生も一定数以上いるため、状態図の知識は不可欠である。授業では、特に炭素鋼の熱処理に必要な内容に焦点を充てて詳しく説明する。あらかじめ、教科書の28ページから30ページの鉄－炭素状態図について読み、要点をノートにまとめる。授業後、改めて鉄－炭素状態図を描き、出現するすべての相、熱処理に必要な変態温度を書き込む課題を課すので、それを通じて内容の確認と理解を深める。
	第３回	鋼の熱処理法 授業では、炭素鋼の基本的な熱処理である「焼なまし」、「焼ならし」、「焼入れ」および「焼もどし」について、鉄－炭素系状態図を基に、それらの方法および目的を説明する。あらかじめ、教科書の66ページから71ページ、および74ページを読んで要点をノートにまとめておく。授業後、教科書75ページの演習問題8に回答し、レポートにまとめる。
	第４回	連続冷却変態線図と恒温変態線図 授業では、鋼の連続冷却変態曲線および恒温変態図の読み方とその応用について説明する。連続冷却変態曲線については、種々の冷却速度で共析鋼を冷却した場合に室温で得られる組織を読み取れるようにする。恒温変態図については、ある温度まで冷却後保持時間の経過に伴う組織の変化を読み取れるようにする。あらかじめ、教科書の71ページから73ページを読んで、要点をノートにまとめておく。授業後、教科書75ページの演習問題8に回答し、レポートにまとめる。授業後、連続冷却変態曲線および降温変態図に関する課題に取り組み、理解の深化に努める。
	第５回	鉄鋼材料の熱処理に関するまとめと中間試験 炭素鋼の鉄処理までの内容について、30分間のまとめの中間テストを実施する。その後、テストの解説により、これまでの学習内容の重要なポイントについて確認する。あらかじめ、試験範囲について、教科書およびノートで復習し、中間試験に備える。授業後、試験で間違えた内容について再度確認し、炭素鋼の状態図と熱処理についての理解を確実にする。
	第６回	一般構造用圧延鋼材 この第6回の授業から、各種実用金属材料の各論的内容になるため、今後の授業の受け方、修得すべきポイントについて説明をする。その後、実用鉄鋼材料のうち、一般構造用圧延鋼材について、鋼種記号とその意味、特徴および用途について説明する。あらかじめ、教科書の76ページから77ページを読み、要点をノートにまとめる。授業後、第6回目の授業中に配布する各種鉄鋼材料の鋼種記号とその意味、特徴および用途についてまとめるワークに取り組み、授業内容を確認し、理解を確実にする。
	第７回	低合金高張力鋼、冷延鋼板および機械構造用炭素鋼 授業では、実用鉄鋼材料のうち、低合金高張力鋼、冷延鋼板および機械構造用炭素鋼について、鋼種記号とその特徴、および使用される機械・構造物について詳しく説明する。あらかじめ、教科書の77ページから81ページを読み、要点をノートにまとめる。授業後、第6回目の授業中に配布した各種鉄鋼材料の鋼種記号とその意味、特徴および用途についてまとめるワークに取り組み、授業内容を確認し、理解を確実にする。
	第８回	機械構造用合金鋼および工具鋼 授業では、実用鉄鋼材料のうち、機械構造用合金鋼、工具鋼について、鋼種記号とその特徴、および用途について詳しく説明する。あらかじめ、教科書の81ページから90ページを読み、要点をノートにまとめる。授業後、第6回目の授業中に配布した各種鉄鋼材料の鋼種記号とその意味、特徴および用途についてまとめるワークに取り組み、授業内容を確認し、理解を確実にする。
	第９回	ステンレス鋼および耐熱鋼 授業では、実用鉄鋼材料のうち、ステンレス鋼と耐熱鋼について、鋼種記号とその特徴、および使用される機械・構造物について詳しく説明する。あらかじめ、教科書の91ページから100ページを読み、要点をノートにまとめる。授業後、第6回目の授業中に配布した各種鉄鋼材料の鋼種記号とその意味、特徴および用途についてまとめるワークに取り組み、授業内容を確認し、理解を確実にする。
	第１０回	鋳鉄 授業では、鋳造用の鉄合金である鋳鉄について、鋼種記号とその特徴、および使用される機械・構造物について詳しく説明する。あらかじめ、教科書の101ページから107ページを読み、要点をノートにまとめる。授業後、第6回目の授業中に配布した各種鉄鋼材料の鋼種記号とその意味、特徴および用途についてまとめるワークに取り組み、授業内容を確認し、理解を確実にする。
	第１１回	アルミニウムとその合金 授業では、アルミニウムとその実用合金について、JIS記号とその特徴、および使用される機械・構造物について詳しく説明する。あらかじめ、教科書の108ページから114ページを読み、要点をノートにまとめる。授業後、授業中に配布する各種非鉄材料のJIS記号とその意味、特徴および用途についてまとめるワークに取り組み、授業内容を確認し、理解を確実にする。
	第１２回	実用アルミニウム合金の強化機構と熱処理 授業では、代表的な高強度アルミニウム合金であるジュラルミンの強化機構である時効硬化について、その方法と原

	理を説明する。あらかじめ、教科書の109ページから110ページを読み、要点をノートにまとめる。授業後、その他の熱処理（時効硬化）型アルミニウム合金および非熱処理型アルミニウム合金の強化機構を調べ、アルミニウム合金の高強度化について理解を深める。 第１３回　チタンとその合金マグネシウムとその合金 授業では、チタンとマグネシウムおよびそれらの合金について、種類とその特徴、および使用される機械・構造物について詳しく説明する。あらかじめ、教科書の114ページから122ページを読み、要点をノートにまとめる。授業後、第11回目の授業中に配布した各種非鉄材料の種類とその意味、特徴および用途についてまとめるワークに取り組み、授業内容を確認し、理解を確実にする。 第１４回　銅とその合金 授業では、銅とその合金について、種類とその特徴、および使用される機械・構造物について詳しく説明する。あらかじめ、教科書の123ページから128ページを読み、要点をノートにまとめる。授業後、第11回目の授業中に配布した各種非鉄材料の種類とその意味、特徴および用途についてまとめるワークに取り組み、授業内容を確認し、理解を確実にする。 第１５回　全体のまとめと確認 授業では、この授業全体のまとめを行うとともに、理解度を高めるための演習を行う。演習については、直後に解説を行い、自身で理解が不十分であった箇所について確認し、理解を確実にする。あらかじめ、これまでの内容について見直し、理解が足りていないと思われること疑問点などをノートにまとめておくこと。授業後、演習でわからなかった箇所について再度確認する。また、演習問題以外の内容で、重要であると思われる内容について、整理しておく。 第16回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習問題を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題についてはオフィスアワーなどを利用して解決しておくこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にすること。 ◆アクティブ・ラーニング◆ レポート課題への取り組みと直後の解説、学生自身での問題点確認（双方向アンケート）　1回相当（第14回の授業）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	機械、装置、設備、構造物等を構成する実用金属材料に関する広範な知識を習得し、さらにそれらを応用する実務的能力を養うことを目標とする。機械構造物の設計においては、適切な材料選定が不可欠であることから、機械設計分野の基礎をなす重要な科目の一つと位置付けられる。 (学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	斎藤、小林、中川　共著：「新版基礎からの機械・金属材料」、日新出版
参考書	若い技術者のための機械・金属材料（丸善）
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標4の到達度を中間試験40%と期末試験40%およびレポート20%で評価し、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)代表的な機械構造材料である鉄鋼材料の熱処理の基礎を理解する、ii)各種機械構造材料の種類と特徴を理解し適切に選択できるの2つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 講義時間内に演習を実施し、その解説と自己採点により行う。中間試験、期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	オフィスアワーは月曜日の5時間目を基本に研究室で行う。 また、月曜から金曜の12:20~12:50の在室時は質問に応じる。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 機械工作法

英文科目名称： Manufacturing Technology

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
田村昌一				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	製品ができあがるまでには、研究・開発、設計、生産技術、製造、管理等、様々な部門が関わることとなるが、素材から部品(製品)形状に仕上げるプロセスを学ぶことは、すべての部門の機械技術者にとって重要である。機械製品の構成部品の製作プロセスでは、多くの工作法の選択肢が存在し、機械技術者は要求される品質(性能)・コスト・納期・環境などの観点から、最大の成果が得られる工作法を選択しなくてはならない。 本授業は、機械工作法の中核となる鋳造、塑性加工、溶接、切削加工、研削加工の５種類の加工方法について、教科書の基本的な箇所を講述する。
授業計画	第１回　ガイダンス(本講義の目的)及び機械工作法の概要 ガイダンス(本講義の目的と機械工作法の概要)を説明する。鋳造法の概要を説明する。 予習：教科書等を活用し、鋳造法がどのような工作法であるか調べ、気になる点や不明な点をノート等にまとめておく。 復習：鋳造法の概要が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第２回　鋳造法（１）鋳型，鋳造法案，鋳物の欠陥と防止策 鋳造法における、鋳型、鋳造法案、鋳物の欠陥と防止策について説明する。 予習：教科書等を活用し、鋳型の種類、鋳型の構成、鋳物の欠陥について調べ、気になる点等をノートにまとめる。 復習：鋳型の種類、鋳型の構成、鋳物の欠陥等が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第３回　鋳造法（２）各種鋳造方法と鋳造作業 鋳造法における、各種鋳造方法と鋳造作業について説明する。 予習：教科書等を活用し、鋳造方法、鋳型作業について調べ、気になる点等をノートにまとめる。 復習：鋳型方法、鋳型作業が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第４回　塑性加工（１）概要 鋳造法に関する小テストを行う。塑性加工の概要について説明する。 予習：教科書等を活用し、塑性加工の概要について調べ、気になる点等をノートにまとめる。 復習：塑性加工の概要が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第５回　塑性加工（２）鍛造加工、圧延加工 塑性加工における，鍛造加工、圧延加工について説明する. 予習：教科書等を活用し，鍛造加工、圧延加工について調べ，気になる点等をノートにまとめる. 復習：鍛造加工、圧延加工が説明できるように教科書やノート等を見直す. 第６回　塑性加工（３）プレス加工，しぼり加工 塑性加工における、プレス加工、しぼり加工について説明する。 予習：教科書等を活用し、プレス加工、しぼり加工について調べ、気になる点等をノートにまとめる。 復習：プレス加工、しぼり加工が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第７回　溶接（１）概要 塑性加工について小テストを行う。溶接の概要について説明する。 予習：教科書等を活用し、溶接の概要について調べ、気になる点等をノートにまとめておく。 復習：溶接の概要が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第８回　溶接（２）各種溶接法 溶接における各種溶接法について説明する。 予習：教科書等を活用し、各種溶接法について調べ、気になる点等をノートにまとめておく。 復習：各種溶接法が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第９回　溶接（３）欠陥 溶接における欠陥や検査方法について説明する。 予習：教科書等を活用し、溶接欠陥について調べ、気になる点等をノートにまとめる。 復習：溶接欠陥が説明できるよう教科書やノート等を見直す。 第１０回　切削加工（１）概要 溶接について小テストを行う。切削加工の概要について説明する。 予習：教科書等を活用し、切削加工の概要について調べ、気になる点等をノートにまとめる。 復習：切削加工の概要が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第１１回　切削加工（２）旋盤作業，ボール盤作業 切削加工における旋盤作業、ボール盤作業について説明する。 予習：教科書等を活用し、旋盤作業、ボール盤作業について調べ、気になる点等をノートにまとめる。 復習：旋盤、ボール盤作業が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第１２回　切削加工（３）フライス作業，歯切作業，NC工作機械 切削加工におけるフライス作業、歯切作業、NC工作機械について説明する。 予習：教科書等を活用し、フライス作業、歯切作業、NC工作機械について調べ、気になる点等をノートにまとめる。 復習：フライス作業、歯切作業、NC工作機械が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第１３回　研削加工（１）概要 研削加工の概要について説明する。 予習：教科書等を活用し、研削加工の概要について調べ、気になる点等をノートにまとめる。 復習：研削加工の概要が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第１４回　研削加工（２）各種研削法 研削加工における各種研削法について説明する。 予習：教科書等を活用し、各種研削法について調べ、気になる点等をノートにまとめる。 復習：各種研削法が説明できるように教科書やノート等を見直す。 第１５回　全体のまとめと確認

	切削加工と研削加工の小テストを行う。５つの工作法全体の理解度を高めるための演習を行う。 予習：プレゼンテーションの準備をする。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート等を見直し、重要な項目をノートにまとめること。試験後、解けなかった問題について、教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	公設研究機関でものづくり現場の指導等の実務経験を活かし、ものづくりの実例等を交えて講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	機械装置等の構成部品を工作する上で必要な機械工作法の主要５種類（鋳造、塑性加工、溶接、切削加工、研削加工）の基礎知識を修得し、機械装置の設計・製造等に係る実務において、品質、コスト、納期・環境等を考慮した適切な工作法を選択するための基盤となる知識を身につける（教育目標④）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】。 授業時間：1350分＝90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「機械工作法」著者：平井三友、和田任弘、塚本晃久（コロナ社）
参考書	特になし
評価基準及び成績評価方法	評価方法：受講姿勢 ５種類の機械工作法（鋳造，塑性加工，溶接，切削加工，研削加工）の基礎知識に関して，工作法毎の小テスト及び期末テストの成績で評価する。テストの得点が，６０％以上で合格とする。 この授業を通じて到達すべき目標は、５種類の機械工作法（鋳造、塑性加工、溶接、切削加工、研削加工）それぞれの特徴等が説明でき、機械工作する際に与えられた条件下で、適切な加工方法が選択できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	小テスト及び期末テストの採点後に返却し、達成度の評価について伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	授業日の18:00～18:30（場所：本館403号室） 平日12:20～12:45間で在席の場合は、質問等に対応します。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 機械要素

英文科目名称： Elements of Machine System

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
出井努				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	機械は多くの部品の組み合わせによって構成されているが、これを分解していくと、ねじ、軸、軸継手、軸受および歯車などのように、どの機械にも共通して使用されている部品に分けられる。これらの部品は機械要素と呼ばれる。本科目は、各種機械要素の種類、規格、使用方法などの基礎事項から、力学的強度計算に基づいた設計方法、選定方法までを講義するものであり、機械設計に関わる重要な科目の一つとなる。
授業計画	第１回　ねじの基礎、種類と規格、使用法 内容：ガイダンス、ねじの基礎、種類と規格。予習：初回の授業なので予習はない。復習：ねじの基礎、種類と規格についての例題。 第２回　ねじの設計①（ねじの呼び径の決定） 内容：ねじの設計、ねじの呼び径の決定、演習問題。予習：ねじの設計、特にねじの呼び径を決定するために必要な計算について教科書をよく読みノートに整理する。復習：ねじの呼び径の決定についての例題。 第３回　ねじの設計②（ねじ山の数の決定） 内容：ねじの設計、ねじ山数の決定、演習問題。予習：ねじの設計、特にねじ山数を決定するために必要な計算について教科書をよく読みノートに整理する。復習：ねじの山数の決定についての例題。 第４回　せん断力を主として受ける軸の設計 内容：せん断力を主として受ける軸の設計、演習問題。予習：せん断力を主として受ける軸の設計方法について教科書をよく読みノートに整理する。復習：せん断力を主として受ける軸の設計についての例題。 第５回　曲げモーメントを主として受ける軸の設計 内容：曲げモーメントを主として受ける軸の設計、演習問題。予習：曲げモーメントを主として受ける軸の設計方法について教科書をよく読みノートに整理する。復習：曲げモーメントを主として受ける軸の設計についての例題。 第６回　キー、ピンおよび軸継手の種類と特徴 内容：キー、ピンおよび軸継手の種類と特徴、演習問題。予習：キー、ピンおよび軸継手の種類と特徴について教科書をよく読みノートに整理する。復習：キー、ピンおよび軸継手の種類と特徴についての例題。中間試験に備えて勉強する。 第７回　ここまでの内容のまとめと中間試験 内容：第1回から第6回までの授業内容のまとめ、中間試験。予習：これまでの、ねじ、軸、キー等に関する授業内容を再確認し、疑問点などをノートにまとめる。疑問点は質問するなどして全て解決しておく。中間試験に備えて勉強する。復習：解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 第８回　軸受の種類 内容：中間試験の解説、軸受の種類について、演習問題。予習：軸受の種類について、教科書をよく読みノートに整理する。復習：軸受の種類についての例題。 第９回　すべり軸受の設計 内容：すべり軸受の設計、演習問題。予習：すべり軸受の設計に必要な計算を教科書をよく読みノートに整理する。復習：すべり軸受けの設計についての例題。 第１０回　ころがり軸受の設計 内容：ころがり軸受の設計、演習問題。予習：ころがり軸受の設計に必要な計算を教科書をよく読みノートに整理する。復習：ころがり軸受けの設計についての例題。 第１１回　ころがり軸受の選定 内容：転がり軸受の選定、演習問題。予習：転がり軸受の選定方法について教科書をよく読みノートに整理する。復習：転がり軸受の選定についての例題。 第１２回　歯車の基礎事項と種類 内容：歯車の基礎事項と種類について、演習問題。予習：歯車の基礎事項と種類について教科書をよく読みノートに整理する。復習：歯車の基礎事項と種類についての例題。 第１３回　インボリュート平歯車の大きさ 内容：インボリュート平歯車、演習問題。予習：インボリュート平歯車の大きさについて教科書をよく読みノートに整理する。復習：インボリュート平歯車の大きさについての例題。 第１４回　歯車のかみ合い率、すべり率、歯の干渉および転位歯車 内容：歯車のかみ合い率、すべり率、歯の干渉および転位歯車、演習問題。予習：歯車のかみ合い率、すべり率、歯の干渉および転位歯車について教科書をよく読みノートに整理する。復習：歯車のかみ合い率、すべり率、歯の干渉および転位歯車についての例題。期末試験に備えて勉強する。 第１５回　全体のまとめ 内容：第8回から第14回までの授業内容のまとめ。予習：軸受、歯車等に関する授業内容を再確認し、疑問点などをノートにまとめる。疑問点は質問するなどして全て解決しておく。期末試験に備えて勉強する。復習：解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書、授業資、ノート、演習等を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について、教科書、授業資料、ノート等で確認し、再度問題に取り組み理解を確実にする。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 授業中に取り組んだ演習を翌週までに添削して返却する。10回程度。
実務経験に基づく知識の伝達	

学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)機械の基本的な構成部品である機械要素について、とくに頻繁に使用される、ねじ、軸、軸受け、歯車について、これらを適切に設計あるいは選定するための知識・応用力を養うことを目標とする。したがって、機械工学における重要な専門分野のひとつである機械設計に関する基礎知識および実務的能力を身につける科目と位置付けられる。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】 (2)演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	林則行、冨坂兼嗣、平賀英資　共著、機械工学シリーズ4　機械設計法　改定SI版、森北出版
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標の(1)を中間試験と期末試験で、学修・教育目標の(2)を演習でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を90%（中間試験45%、期末試験45%）、(2)を10%とし、60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)各種機械要素の分類と使用方法を理解する、ii)各種機械要素の基礎設計計算ができ、適切に選定できるの2つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 講義時間内にその日の内容に関する演習を実施し、その解説と自己採点により行う。中間試験、期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （60）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （40）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	質問は随時受付けます。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 切削加工

英文科目名称： Manufacturing Cutting Process

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
田村昌一				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	金属部品等の製作において用いられる加工法のひとつである切削加工は、近年の数値制御化された工作機械の発展や切削工具等の性能向上により、高精度で高能率に加工できる方法として、最も重要な加工法のひとつに位置づけられている。本加工法は、刃物が材料の一部を切りくずとして除去しながら、所定の寸法に仕上げるものであり、工作機械や工具の性能を最大限に発揮させ、高精度・高能率に切削加工を行うためには、機械技術者の切削加工に関する知識修得が重要である。 本講座は、はじめに数値制御(NC)プログラムによる工作機械の基本運動を学び、つぎに、加工技術の基礎となる切削のメカニズム、切削力，切削温度，工具摩耗，加工品位等について学ぶ。
授業計画	第１回　ガイダンス，NCプログラミング（１）概要及び穴あけ指令 ガイダンス、NCプログラミングの概要及び穴あけ指令について説明する。 復習：工作機械（旋盤、フライス、ボール盤）の概要、NCプログラムの概要や穴あけ指令について説明できるように、ノート等を見直す。 第２回　NCプログラミング（２）直線補間、円弧補間 NCプログラミングにおける直線補間と円弧補間について説明する。 復習：NCプログラムの指令について説明できるように、ノート等を見直す。 第３回　機械加工学 工作機械を用いた機械部品等の精密加工を総括し、切削加工の位置づけを示す。また機械加工における構成要素と材料除去の原理について説明する。 予習：教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：専門用語を自らの言葉で説明できるように、ノート等を見直し、理解を深める。 第４回　切削加工法（１）旋削加工 旋削：旋盤加工の種類、旋盤の基本構造と加工原理を学ぶ。 予習：教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：専門用語を自らの言葉で説明できるように、ノート等を見直し、理解を深める。 第５回　切削加工法（２）フライス・エンドミル加工 フライス・エンドミル加工：フライス加工の種類、フライス盤の基本構造と加工原理を学ぶ。 予習：教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：専門用語を自らの言葉で説明できるように、ノート等を見直し、理解を深める。 第６回　切削加工法（３）穴あけ加工やその他の加工法 ドリル・リーマ・タップによる穴あけ加工の種類，ボール盤の基本構造と加工原理を学ぶ. 予習：教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：専門用語を自らの言葉で説明できるように、ノート等を見直し、理解を深める。 第７回　切削メカニズム（１）切削現象とメカニズム 第1～6回までの内容について小テストを行う。また切削による切りくず生成、せん断変形モデルについ学ぶ。 予習：教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：自ら、せん断モデルを図示し、関係式が導出できるように、ノート等を見直し、理解を深める。 第８回　切削メカニズム（２）切りくず生成，構成刃先 切りくず形態の種類、刃先先端に生成される構成刃先について学ぶ。 予習：教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：専門用語を自らの言葉で説明できるように、ノート等を見直し、理解を深める。 第９回　切削メカニズム（３）二次元切削の切削力 切削の基本となる二次元切削における切削力の変化について学ぶ。 復予習：教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：二次元切削における切削分力が導出できるように、ノート等を見直し、理解を深める。 第１０回　切削メカニズム（４）旋盤，エンドミル，ドリルの切削力 旋盤、エンドミル、ドリルによる切削過程の切削力変化について学ぶ。 予習：教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：工具切れ刃と被削材の相対位置関係の変化と切削力の変化を関連付けることができるように、ノート等を見直し、理解を深める。 第１１回　切削メカニズム（５）切削温度 切削メカニズム（１）～（４）について理解を深めるために小テストを行う。また、温度発生メカニズムや温度測定法について学ぶ。 予習：切削メカニズムについて教科書等で確認し、疑問点はオフィスアワー等で質問し、理解を深める。切削温度については、教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：専門用語を自らの言葉で説明できるように、ノート等を見直し、理解を深める。 第１２回　工具材料，工具損傷，工具摩耗，工具寿命 切削工具の材種や工具損傷，工具摩耗測定等について学ぶ。 予習：教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：専門用語を自らの言葉で説明できるように、ノート等を見直し、理解を深める。 第１３回　加工品位，切削油剤 加工誤差や表面粗さ、加工変質層の形成について学ぶ。また切削油剤の機能について学ぶ。 予習：教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：専門用語を自らの言葉で説明できるように、ノート等を見直し、理解を深める。 第１４回　研削加工（１）研削加工の特徴と種類，砥粒、研削条件と加工状態 研削加工の概要と工作機械の種類、砥石について学ぶ。加工条件と加工表面の状態について学ぶ。 予習：教科書の該当箇所を読み、わからない用語等を調べておく。 復習：専門用語を自らの言葉で説明できるように、ノート等を見直し、理解を深める。

	第１５回　全体のまとめ 理解度を高めるための演習をとおして、切削加工全体の理解を深める。 予習：これまでのノートを見直し、再確認しておく。疑問点を整理しておく。 復習：演習のほか、教科書の演習及びノートを確認し、切削加工の全体が理解できるノートを作成する。疑問点については、オフィスアワー等に質問し、自ら解けるようにする。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲のノート等を見直し、重要な項目をノートにまとめること。試験後、解けなかった問題について、ノート等で確認し、再度問題に取り組み，理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	金属等の部品加工に欠かすことのできない切削加工法についての基礎知識を習得し、製造に係る業務において活用できる能力を身につける（教育目標④）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】。 授業時間：1350分＝90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「機械加工学基礎」著者：松村隆，笹原弘之（コロナ社）
参考書	「機械工作法」著者：平井三友、和田任弘、塚本晃久（コロナ社）
評価基準及び成績評価方法	切削加工法の基礎知識に関して、2回の小テストと期末テストで評価する。テストの得点が60%以上で合格とする。 この授業を通じて到達すべき目標は、各種の切削加工法（二次元切削，旋削，フライス，エンドミル，穴あけ）、それらの切削メカニズム、切削温度、工具摩耗について説明できること。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テスト、期末テストを採点後に返却し、達成度及び評価を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	講座日の18：00～18:30（場所：本館403室） 平日の12:20～12:45までの在席時は対応します。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： ＪＩＳ機械製図

英文科目名称： JIS Machinery Drawing

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	実習
担当教員				
桜井康雄，小林重昭，根本泰行				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	機械技術者は「図面」を「ＪＩＳ（日本工業規格）」に基づいて作成する。この規格は「ＩＳＯ（国際標準規格）」にほぼ従って作られており、いわば世界共通の言語である。この講義では、１年次前期に開講されている製図基礎で学んだ三次元物体を二次元の図面に表現する能力をさらに発展させ、機械設計製図の基礎である製図のＪＩＳ規格を意識して、図面を作成する。１年次で学んだ三面図を描くところから始め、断面法（全断面図）、ボルト・ナット（おねじとめねじ）の簡易作図法、ボルト・ナットを使った部品の締結について講義および実習を行う。さらに、1年次およいこの講義で学んだ内容を使った自由課題を課する（3題を予定）。（複数）
授業計画	第１回　ガイダンス（講義の全体的な流れと教育目標）、三面図の復習と実習 授業では、講義の実施方法、教育目標の説明と１年次の製図学で学んだ三面図の作成方法の復習を行い、三面図を作成する。前もって、１年次の製図学で学んだ三面図の作成方法を復習し、不明な点はノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。 第２回　三面図への寸法記入法の復習と実習 授業では、１年次の製図学で学んだ寸法記入法の復習を行い、三面図を作成し寸法を記入する。前もって、教科書44ページの図5.2で寸法記入法について復習し不明な点はノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。 第３回　前回までの復習と実習 授業では、前回までに講義した三面図の描き方と寸法記入法の総合的な復習を行い、三面図を作成し寸法を記入する。前もって、前回までの講義内容を復習し不明な点はノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。 第４回　寸法記入法補足事項（半径の寸法が参考寸法となる場合の復習と実習） 授業では、１年次の製図学で学んだ半径の寸法を参考寸法として記入する場合の復習を行い、そのような寸法を含んだ三面図を作成する。前もって、教科書52ページの図5.25に関する内容を復習し不明な点はノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。 第５回　前回の復習と実習、自由課題提出 授業では、前回の講義で説明した半径の寸法を参考寸法として記入する場合についてのまとめを行い、そのような寸法を含んだ三面図を作成する。前もって、教科書52ページの図5.25に関する内容を復習し理解が困難な点についてノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。自由課題の提出を受け付ける。 第６回　断面法（全断面図）の説明と実習（正面図を全断面図とした場合の三面図作成） 授業では、全断面図の作成方法を説明し、正面図を全断面図とした三面図を作成する。前もって、教科書25-26ページの4.3.2全断面図の項を読み、疑問点があればノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。 第７回　前回の復習と実習 授業では、全断面図の作成方法の復習を行い、正面図を全断面図とした三面図を作成する。前もって、前回の講義内容を復習し困難であったことについてノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。 第８回　ボルト（おねじ）とその簡易作図法の説明と実習 授業では、ボルト（おねじ）に関する基礎事項とボルトの簡易作図法について説明を行い、その実習を行う。前もって、121ページ-128ページのおねじに関係する箇所を読み、疑問点があればノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。 第９回　前回の復習と実習 授業では、ボルト（おねじ）に関する基礎事項とボルトの簡易作図法について復習を行い、その実習を行う。前もって、おねじの簡易作図法について復習し、理解が困難な点をノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。 第１０回　前回の復習と実習、自由課題提出 授業では、ボルトの簡易作図法について復習を行い、その実習を行う。前もって、前回の課題を復習し、理解が困難な点をノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。自由課題の提出を受け付ける。 第１１回　めねじの説明と作図法の説明と実習 授業では、めねじに関する基礎事項とその作図法について説明を行い、その実習を行う。前もって、教科書121ページ-128ページのめねじに関係する箇所を読み、疑問点があればノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。 第１２回　前回の復習と実習 授業では、めねじに関する基礎事項とその作図法の復習を行い、実習を行う。前もって、教科書121ページ-128ページのめねじに関係する箇所を復習し、疑問点があればノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。 第１３回　ボルト（おねじ）とめねじの復習 授業では、ボルト（おねじ）とめねじの作図法の復習を行い、それらの実習を行う。前もって、教科書121ページ-128ページのボルト（おねじ）とめねじの作図法に関係する箇所を読み、疑問点があればノートにまとめておく。授業後は、授業中に作成した図面が確実に描けるよう復習しておく。 第１４回　押さえボルトによる締結の説明と実習 授業では、ボルトによる締結方法の説明を行う、押さえボルトによる部品を締結を行った図面の作成を開始する。前もって、教科書124ページ図10.8(c)の図とその図に関連する箇所を読み、疑問点などをノートにまとめておく。授業後は、講義の内容の理解を確実になるよう復習しておく。 第１５回　前回の復習と実習、自由課題提出

	授業では、ボルトによる締結方法の復習を行い、前回の課題の仕上げを行う。前もって、前回の講義内容と教科書124ページ図10.8(c)の図とその図に関連する箇所を復習し、疑問点などをノートにまとめておく。授業後は、授業中に完成させた図面が確実に描けるよう復習しておく。自由課題の提出を受け付ける。 アクティブ・ラーニング PBL、当日の課題合格後の時間、この時間に自由課題を実施
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員のうち２名は、それぞれ、富士重工業（現、スバル）、大日本印刷に勤務した経験に基づき、この講義の内容と実務での利用例を含めて講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)機械設計製図の基礎であるＪＩＳ規格を意識して図面を作成・理解することができる能力（モノづくりにおける基礎的な能力）を獲得・発展させする。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)課題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：90分×30回　(1)6回、(2)9回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	藤本元・御牧拓郎／監修　植松他３名著：初心者のための機械製図（第3版）　森北出版
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標に対する科目の位置付けの欄で示した(1)を講義中に行う小テスト（４から５回程度実施）で、学修・教育目標に対する科目の位置付けの欄で示した(2)を課題実習でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を60%、(2)を40%とし、60点以上を合格とする。この小テストに備えるために常日頃から、意味を理解しながら、しっかりと学習すること。ただし、60点に満たない者でも、課題の内容が十分であると認められる場合には合格とすることもある。期末試験は行わない。 この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)寸法を記入した三面図が正確に作成できる、ii)全断面図を用いた三面図が正確に作成でき寸法も過不足無く記入することができる、iii)簡易作図法を用いてボルトとナット（おねじとめねじ）を描くことができる、iv)ボルト・ナットを使って部品を締結した図面を作成することができるの４つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テストの採点後の返却および提出された課題のチェック後の返却により、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （60）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （40）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜日４コマ目（桜井、小林） 火曜日３コマ目（根本）
備考	機械工学に関連するコースの学生にとっては非常に大切な科目である。この講義を通して機械設計の基礎である図面の作成をＪＩＳ規格を意識してできるようになることを期待している。
履修登録条件	

講義科目名称： ＪＩＳ機械製図応用

英文科目名称： Applied JIS Drafting

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	実習
担当教員				
松下政裕，出井努，野田佳雅				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	２年次前期の「ＪＩＳ機械製図」において、ＪＩＳ製図規格に基づく各種部品の作図法を，演習を通じて学んだ。本科目では、ＪＩＳ機械製図の応用として、はめ合い（公差）、面の肌などを考慮した実際の製作図について学ぶ。講義では製作図に不可欠なサイズ（寸法）公差、仕上げなどを実例を示しながら説明する。演習では、主に立体図示された部品の図面化と組立図などを課題とする。(複数)
授業計画	第１回　ガイダンス 講義では、ＪＩＳ機械製図の復習内容を説明した後で、製図演習課題1に取り組んでもらう。あらかじめＪＩＳ機械製図の内容を教科書で読み直して、重要な点や不明な点をノートにまとめること。講義後、復習して疑問点を解決し、ＪＩＳ機械製図の内容を理解できるようにする。 第２回　ねじの製図＊製図演習課題1 講義では、標準ねじに関する説明をした後で、引き続き製図演習課題1に取り組んでもらう。あらかじめ教科書の123ページから131ページのねじの製図について読み、教科書167ページのねじ基準寸法について理解しておくこと。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第３回　表面性状＊製図演習課題1 講義では、表面性状に関する説明をした後で、引き続き製図演習課題1に取り組んでもらう。あらかじめ教科書の105ページから111ページの表面性状について読み理解しておくこと。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第４回　材料選定と材料記号＊製図演習課題1 講義では、使用する材料の選定、明記に関する説明をした後で、引き続き製図演習課題1に取り組んでもらう。あらかじめ教科書の119ページから122ページの材料記号について読み理解し、最初の課題製図で使用する材料を選定しておくこと。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第５回　組立図　＊製図演習課題1 講義では、組立図に関する説明をした後で、引き続き製図演習課題1に取り組んでもらい、提出をしてもらう。あらかじめ教科書の190ページの組立図について読み理解しておくこと。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第６回　断面図＊製図演習課題2 講義では、断面図に関する説明をした後で、製図演習課題2に取り組んでもらう。あらかじめ教科書の25ページから34ページの断面図について読み理解しておくこと。製図課題の作業中に、製図演習課題1に対するディスカッションを個別に行う。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第７回　サイズ公差（寸法公差）＊製図演習課題2 講義では、サイズ公差（寸法公差）に関する説明をした後で、製図演習課題2に取り組んでもらう。あらかじめ教科書の71ページから73ページのサイズ公差（寸法公差）について読み理解しておくこと。製図課題の作業中に、製図演習課題1に対するディスカッションを個別に行う。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第８回　中間試験と課題実習＊製図演習課題2 これまでの講義内容の理解度をテストする。中間試験に備え、教科書を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な点がないようにしておくこと。試験後は、製図演習課題2に取り組んでもらい、提出をしてもらう。製図課題の作業中に、製図演習課題1に対するディスカッションを個別に行う。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第９回　線の種類（想像線）＊製図演習課題3 講義では、線の種類（想像線）に関する説明をした後で、製図演習課題3に取り組んでもらう。あらかじめ教科書の9ページから13ページの線の種類について読み理解しておくこと。製図課題の作業中に、製図演習課題2に対するディスカッションをグループで行う。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第１０回　駆動部分の組立図　＊製図演習課題3 引き続き、製図演習課題3に取り組んでもらう。あらかじめこれまでの講義内容を教科書で復習し、理解しておくこと。製図課題の作業中に、製図演習課題2に対するディスカッションをグループで行う。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第１１回　はめあい方式＊製図演習課題4 講義では、はめあい方式に関する説明をした後で、製図演習課題4に取り組んでもらう。製図演習課題3が終わっていない人は、引き続き製図演習課題3に取り組んでもらい提出してもらう。あらかじめ教科書の74ページから81ページのはめあい方式について読み理解しておくこと。製図課題の作業中に、製図演習課題2に対するディスカッションをグループで行う。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第１２回　キー及びキー溝＊製図演習課題4 講義では、キー及びキー溝に関する説明をした後で、製図演習課題4に取り組んでもらう。あらかじめ教科書の135ページから138ページのキーについて読み理解しておくこと。製図課題の作業中に、製図演習課題3に対するディスカッションをグループで行う。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第１３回　歯車　＊製図演習課題4 講義では、歯車に関する説明をした後で、製図演習課題4に取り組んでもらい、提出してもらう。あらかじめ教科書の144ページから156ページの歯車について読み理解しておくこと。製図課題の作業中に、製図演習課題3に対するディスカッションをグループで行う。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第１４回　幾何特性　＊製図演習課題5 講義では、幾何公差に関する説明をした後で、製図演習課題5に取り組んでもらう。あらかじめ教科書の85ページから104ページの幾何公差について読み理解しておくこと。製図課題の作業中に、製図演習課題3に対するディスカッションをグループで行う。講義後、復習し、不明な点は解決しておく。 第１５回　課題提出と審査　＊製図演習課題5 引き続き、製図演習課題5に取り組んでもらう。製図課題の作業中に、製図演習課題3に対するディスカッションをグループで行う。これまでの講義で学んだ内容を復習し、製図規格、表面性状、はめあい、サイズ公差などの考え方、表記法などについてまとめ、不明な点が無いように復習しておくこと。 ◆アクティブラーニング◆

	課題解決型学習：講義の大部分 ディスカッション：講義の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	機械の製作において、図面は設計者の構想した装置や部品などの情報を製作者に伝達する重要なものであり、これにより製品の良否およびコストを左右する。近年、ＣＡＤはこの図面作製に不可欠なものとなっているが、製図の”読み書き”の基礎（製図規格）が充分でないと、ＣＡＤであっても製作図として満足な図面は書けない。 (1)ＪＩＳ製図規格を応用し、実際に物を作るための図面の読み書きができるようになることを学習目標とする。 (学修・教育目標5)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)課題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学修・教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)1350分＝90分×15回、(2)1350分＝90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「初心者のための機械製図」森北出版（演習等の資料は配布する。）
参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	成績は、(1)ＪＩＳ製図規格を応用し、実際に物を作るための図面の読み書きができるようになることを小テストで、(2)を製図課題で評価し、(1)を20%、(2)を80%とし、60点以上を合格とする。 本講義において到達すべきポイントは、（a）寸法公差及びはめあいの意味、表示法を理解し、図面が正確に作成できること、（b）幾何公差の種類と表示法を理解し、図面が正確に作成できること、（c）表面粗さの表示法を理解し、図面が正確に作成できること、（d）製作図を正確に読み書きできることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 各週で説明したＪＩＳ規格の要点に対する演習課題を添削、採点し次週に返却すると共に、各自に注意点を指摘する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （20）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （80）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	ＪＩＳ機械製図の単位を取得していること。
オフィスアワー	月曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 機械力学Ａ

英文科目名称： Mechanical Dynamics Ａ

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
飯野光政				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	機械力学では機械に発生する力学的事象および問題を取扱う。本講義では、機械や装置を構成する要素の力学モデルを構築し、その特性を理解するための基礎的な力をつけることを目的とする。主に一質点または一剛体の運動に着目し、姿勢の表現、力学的エネルギー保存則、運動量保存、３次元運動の取り扱いと振動現象について学習する。授業は基本的にシラバスに沿って進め、随時演習を交える。
授業計画	第１回　機械力学とは 授業では本講義の学習内容の概要について説明する。あらかじめ教科書1～4ページを読んでSI単位系について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書4ページの問題に取り組み、SI単位系に従った、本講義で利用する物理量に関する計算ができるようにする。 第２回　力と力のモーメント 授業では力と力のモーメントのベクトル表現について説明する。あらかじめ教科書5～14ページを読んでベクトル量、スカラー量の違い、力と力のモーメントについて理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。また、あらかじめベクトルの和と差、内積と外積の計算および三角関数の微分について学習しておくこと。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書15ページの問題に取り組み、ベクトルの演算による力と力のモーメントの計算ができるようにする。 第３回　点の運動と座標系 授業では位置・速度・加速度の関係と座標系の概念について説明する。あらかじめ教科書16～21ページを読んで質点の運動と直交座標系の表現について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書28ページの問題に取り組み、質点の運動と直交座標系を用いた表現ができるようにする。 第４回　並進・回転座標系 授業では並進・回転座標系における質点の運動の概念について説明する。あらかじめ教科書22～27ページを読んで並進・回転座標系における質点の運動について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書28ページの問題に取り組み、並進・回転座標系における質点の位置・速度・加速度を、ベクトルの計算を用いて計算ができるようにする。 第５回　静止座標系の運動の法則 授業では静止座標系における質点の運動の概念について説明する。あらかじめ教科書29～35ページを読んで質点の運動について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書50ページの問題1に取り組み、静止座標系における質点の運動方程式を、ベクトルの計算を用いて立式できるようにする。 第６回　移動座標系の運動の法則 授業では移動座標系における質点の運動の概念について説明する。あらかじめ教科書35～40ページを読んで移動座標系における質点の運動について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書40ページの例題4・5に改めて取り組み、移動座標系における質点の運動方程式を、ベクトルの計算を用いて立式、およびその各項の意味について物理的解釈ができるようにする。 第７回　剛体力学と慣性モーメント 授業では剛体の概念、慣性モーメントと回転の運動方程式について説明する。あらかじめ教科書51～56ページを読んで剛体の概念について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書56ページの例題5・2に改めて取り組み、回転の運動方程式を使った回転運動の表現ができるようにする。 第８回　慣性モーメントに関する諸定理 授業では平行軸の定理、慣性モーメントの和と差、基本形状の慣性モーメントについて説明する。あらかじめ教科書57～64ページを読んで慣性モーメントの諸定理について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書80ページの練習問題5に取り組み、回転の運動方程式を使った回転運動の表現ができるようにする。 第９回　前半の内容に関する演習と解説 授業では第8回までの内容に関する演習を行い、講義後半で解説を行う。あらかじめこれまでの本講義すべての内容について復習し、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、演習問題の復習を行い、すべての問題を正答できるようにする。 第１０回　仕事と運動エネルギー 授業では力学的仕事と運動エネルギーについて説明する。あらかじめ教科書82-87ページを読んで力学的仕事について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書97ページの練習問題に取り組み、仕事と運動エネルギーを使った運動の表現ができるようにする。 第１１回　ポテンシャルエネルギー 授業ではポテンシャルエネルギーについて説明する。あらかじめ教科書92～95ページを読んでポテンシャルエネルギーについて理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書97ページの練習問題5に取り組み、エネルギー保存則をつかった運動の表現ができるようにする。 第１２回　一自由度自由振動の運動方程式とその解 授業では振動現象の概要と一自由度自由振動の運動方程式の立式と解法を説明する。あらかじめ教科書115～124ページを読んで振動現象の概要と一自由度自由振動について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書125ページの例題8.4に取り組み、ばねと質点からなる振動系の運動方程式の立式および解の導出ができるようにする。 第１３回　一自由度減衰自由振動の運動方程式とその解 授業では一自由度減衰自由振動の運動方程式の立式と解法を説明する。あらかじめ教科書126～131ページを読んで一自由度減衰自由振動について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、ばね・ダンパ・質点からなる減衰振動系の運動方程式の立式および解の導出ができるようにする。 第１４回　一自由度減衰強制振動系１　調和外力による強制振動 授業では調和外力による一自由度減衰強制振動の運動方程式の立式と解法を説明する。あらかじめ教科書132～135

	ページを読んで調和外力による一自由度減衰強制振動について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、ばね・ダンパ・質点及び調和外力からなる減衰強制振動系の運動方程式の立式および解の導出ができるようにする。 第１５回　一自由度減衰強制振動系２　遠心力と基礎変位による強制振動 授業では遠心力と基礎変位による強制振動の運動方程式の立式と解法を説明する。あらかじめ教科書139～141ページを読んで遠心力と基礎変位による一自由度減衰強制振動について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、ばね・ダンパ・質点及び基礎変位によるからなる減衰強制振動系の運動方程式の立式および解の導出ができるようにする。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)機械工学分野における動力学、振動工学の基礎を学ぶ。それにより、機械工学の問題を物理・力学に即して思考および解釈できる基礎的能力を身につける。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 講義時間：(1) 10回、(2) 5回 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「機械工学入門講座５　機械力学」　末岡淳男・綾部隆　森北出版
参考書	
評価基準及び成績評価方法	評価については、目標(1)(学習・教育目標4)を期末試験で、目標(2)(学習・教育目標5)を演習でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を80%、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、(i)３次元空間における点の位置・速度・加速度の表現が数学的に可能となること、(ii)３次元移動座標系における運動の法則を説明できること、(iii)剛体の慣性モーメント、慣性乗積の意味を説明し、基本的な形状についてそれらを計算できること、(iV)一自由度の自由振動、強制振動および減衰振動の運動方程式を解析的に解き、その特徴を説明できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	演習問題および中間テスト・期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (80) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (20) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	金曜日5時間目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 機械力学Ｂ

英文科目名称： Mechanical Dynamics Ｂ

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
飯野光政				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	機械や様々な装置・機器類の振動特性や運動特性はそれらの機能や性能に大きな影響を与えるので、設計においては動力学の観点からの検討が非常に重要である。本講義前半では、減衰を含む振動系の一般的特徴を理解し、振動を考慮した基礎的な設計が行えるようになるための知識を習得することを目的に、一自由度減衰振動系を対象として随時演習を交えて進める。
授業計画	第１回　ガイダンス・減衰のある一自由度系の自由振動の運動方程式と解の導出 予習：機械力学Aの内容を復習し、疑問点は解決しておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問し、解決しておく。 第２回　対数減衰率 予習：対数減衰率の定義を調べ、ノートにまとめる。 復習：対数減衰率から減衰比を求められるようにする。 第３回　初期条件と振動波形 予習：一自由度減衰自由振動系の運動方程式の解の導出を行い、未定定数があることを確認する。 復習：講義内容を復習し、初期条件を使って運動方程式の未定定数を求められるようにする。 第４回　調和外力による強制振動の運動方程式と解の導出 予習：教科書132～135ページを読んで調和外力による一自由度減衰強制振動について理解を深め、重要な点や不明な点をノートにまとめること 復習：復習して疑問点を解決し、ばね・ダンパ・質点及び調和外力からなる減衰強制振動系の運動方程式の立式および解の導出ができるようにする 第５回　基礎変位による強制振動の運動方程式と解の導出 予習：基礎変位による一自由度減衰振動系の強制振動の運動方程式の導出法をノートにまとめる。 復習：講義内容を復習し、基礎変位による一自由度減衰振動系の強制振動の運動方程式の解を導出できるようにする。 第６回　遠心力タイプの振動と回転体の危険速度 予習：遠心力を受ける弾性回転軸による一自由度振動系の強制振動の運動方程式の導出法をノートにまとめる。 復習：講義内容を復習し、遠心力による一自由度振動系の強制振動の運動方程式の解（危険速度）を導出できるようにする。 第７回　二自由度自由振動系の運動方程式と解の導出 予習：教科書189ページから191ページを学習し、二自由度自由振動系の運動方程式の導出法をノートにまとめる。 復習：講義内容を復習し、二自由度自由振動系の振動モードについて理解を深める。 第８回　前半の復習とまとめ 予習：ここまでの授業内容をおさらいし、疑問点があれば解決しておく。 復習：今回の演習内容を復習し、確実に全問正答できるようにしておく。 第９回　仕事とエネルギー 予習：教科書82ページから96ページまでを学習し、仕事と運動エネルギーの定義と概念についてノートにまとめる。 復習：質点において仕事の定義と運動エネルギーの定義を確実に答えられるようにする。 第１０回　力学系のエネルギーの計算方法 予習：教科書82ページから96ページまでを学習し、力学的エネルギーの保存則の概念についてノートにまとめる。 復習：質点の運動を力学的エネルギー保存の観点から説明できるようにする。 第１１回　ダランベールの原理と仮想仕事 予習：教科書98ページから106ページまでを学習し、ダランベールの原理と仮想仕事の定義についてノートにまとめる。 復習：講義内容を復習し、仮想仕事の原理を用いて、斜面上の質点の運動を説明できるようにする。 第１２回　ラグランジュの運動方程式の導出 予習：教科書106ページから110ページまでを学習し、ラグランジュの運動方程式の導出方法をノートにまとめる。 復習：講義内容を復習し、ラグランジュの運動方程式の定義を確実に答えられるようにする。 第１３回　ラグランジュの運動方程式を活用した運動方程式の導出例１　一自由度振動系 予習：ラグランジュの運動方程式を利用して、バネマス系の運動方程式を導出する。 復習：講義内容を復習し、ラグランジュの運動方程式を用いてバネマス系および単振り子の運動方程式を導出できるようにする。 第１４回　ラグランジュの運動方程式を活用した運動方程式の導出例２　二重振り子 予習：ラグランジュの運動方程式を利用して、バネマス系の二重振り子を導出する。 復習：講義内容を復習し、ラグランジュの運動方程式を用いて二重振り子の運動方程式を導出できるようにする。 第１５回　総括と期末試験 予習：これまでの本講義すべての内容を復習しておく。 復習：期末試験で正答できなかった問題について、正答できるようにしておく。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)機械力学Aの学習を基に、機械工学分野における動力学、振動工学の基礎を学ぶ。それにより、機械に生じる振動現象を物理的に解釈できる学力と技術を身につける。さらに、身の回りにある現象をモデル化し、解決する能力を身につける。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 講義時間：(1) 10回、(2) 5回 授業時間：90分×15回

	予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「機械力学（機械工学入門講座)」　末岡 淳男（著)，　綾部 隆（著)，　坂田 勝（編集）　森北出版
参考書	
評価基準及び成績評価方法	学習・教育目標に対する科目の位置づけ(1)を中間試験と期末試験で、学習・教育目標に対する科目の位置づけ(2)を演習でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を80%（中間試験40%、期末試験40%）、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)一自由度減衰振動の運動方程式が導ける、ii)一自由度減衰自由振動・減衰強制振動の特性が説明できる、iii)ラグランジュの運動方程式を活用した運動方程式の導出ができる、の３つとなる。期末試験の際には、i)を30%、ii)を30%、iii)を40%の割合で試験問題を構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	金曜日5時間目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 流体機械

英文科目名称： Fluid Machinery

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
桜井康雄				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	代表的な流体機械であるターボ形ポンプと油圧システムを扱う。講義の理解には、動力とエネルギーに関する知識、２年次で学んだ流体力学Ｉの基礎知識が必要となる。ターボ形ポンプに関しては、構成要素、揚程、比速度の解説を、油圧システムについては、油圧の原理とその構成要素を中心にした解説を行う。
授業計画	第１回　ガイダンス（講義の全体的な流れと教育目標）、ターボ形ポンプの応用例 授業では、この講義の進め方とこの講義を通して伸ばしてもらいたい能力、ポンプが応用されている機械システムについて説明する。前もって、「ターボ形ポンプとは何か」について調べノートにまとめること。授業後は、ターボ形ポンプが応用されている機械システムについて自分で調べてみること。講義に際しては、ダウンロードサーバーにセットした受講に必要なパワーポイントのファイルを自分のパソコンあるいはスマートフォンにダウンロードし、再生できるようにしてから講義に臨むこと。 第２回　ターボ形ポンプの基本構成 授業では、液圧用ポンプの種類、ターボ形ポンプを構成する部品とその構成部品の役割について講義する。前もって、ターボ形ポンプのおおまかな構造について調べノートにまとめておく。授業後は、ターボ形ポンプを構成する部品とその構成部品の理解を確実にするよう復習する。 第３回　連続の式、流体が持つエネルギーの総和 授業では、ターボ形ポンプの性能を表す重要なパラメータの一つである全揚程を導出するために必要となる「連続の式」および「流体が持つエネルギーの総和を求める式」について復習あるいは説明するとともに、それらの式に関する演習を行う。前もって、流体力学１の講義に使用したパワーポイントあるいはその時のノートを参照して、「連続の式」について調べノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第４回　ターボ形ポンプの全揚程 授業では、ターボ形ポンプの性能を表す重要なパラメータの一つである全揚程を導出を行うとともに、全揚程の計算に関する演習を行う。前もって、「揚程」の意味と圧力との関係を調べノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第５回　まとめと中間試験１ １回目の中間試験に備え、試験範囲の講義内容および演習問題を見直し、不明な点が無いようにしておくこと。試験後は、講義内容を見直し、解けなかった問題に再度取り組み、理解を確実にする。 第６回　中間試験１解答、ターボ形ポンプにおける動力変換 第１回目の中間試験の解答を行った後、ターボ形ポンプにおける動力変換に関する講義を行う。前もって、「動力とエネルギー」の定義を調べ、ノートにまとめておく。授業後は、ターボ機械における動力変換の種類についての理解が確実になるよう復習しておく。 第７回　軸動力、水動力と効率 授業では、ターボ形ポンプの軸動力と水動力の説明を行った後、ターボ形ポンプの効率を定義する。さらに、それらの物理量を求める演習を行う。前もって、「効率」の定義を調べ、ノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第８回　ターボ形ポンプの種類、比速度とターボ形ポンプの選定 授業では、ターボ形ポンプの種類の解説を行う。さらに、比速度の定義と比速度を用いたターボ形ポンプの選定方法の説明を行うとともに、比速度の計算とターボ形ポンプの選定に関する演習を行う。さらに、それらの物理量を求める演習を行う。あらかじめ、「ターボ形ポンプの種類」を調べ、ノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第９回　まとめと中間試験２ ２回目の中間試験に備え、試験範囲の講義内容および演習問題を見直し、不明な点が無いようにしておくこと。試験後は、講義内容を見直し、解けなかった問題に再度取り組み、理解を確実にする。 第１０回　中間試験２解答、油圧システムの原理 第２回目の中間試験の解答を行った後、油圧システムの原理に関する説明を行う。前もって、「油圧システムが利用されている機械」について調べ、ノートにまとめておく。授業後は、油圧システムの原理についての理解が確実になるよう復習しておく。 第１１回　油圧システムの動力 授業では、油圧システムの動力の保存について説明を行うとともに、油圧システムの流量、圧力、動力等の物理量を求める演習を行う。前もって、「動力」の定義を復習しておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第１２回　油圧ポンプとその吐出し量 授業では、油圧ポンプの吐出し量（システムに供給する流量）について説明を行うとともに、その流量を求める演習を行う。前もって、単位変換の方法論を復習しておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第１３回　油圧シリンダとその推力 授業では、油圧シリンダの構造とその推力の計算方法の説明を行う。さらに、その推力あるいは推力から圧力を求める等の演習を行う。前もって、油圧シリンダの基本的な構造を調べておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第１４回　圧力制御弁、流量制御弁 授業では、圧力制御弁および流量制御弁の役割と基本的な構造の説明を行うとともに、それらの弁の特性の計算について解説する。さらに、それらの弁の特性に関する演習を行う。前もって、流体力学１の講義に使用したパワーポイントあるいはその時のノートを参照して、オリフィスの式について調べ、ノートにまとめておく。さらに、フックの法則とばね定数についても調べ、ノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第１５回　油圧回路の静特性の計算

	授業では、基本的な油圧回路を対象として、その内部圧力、弁を通過する流量、油圧シリンダの推力等の計算について解説するとともに、それらの計算に関する演習を行う。前もって、ポンプ吐出し量、油圧シリンダの推力および弁を通過する流量の計算方法について復習を行い、不明な点はノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の講義内容および演習問題を見直し、不明な点が無いようにしておくこと。試験後、解けなかった問題を講義内容を見直し、再度取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、富士重工業（現、スバル）に勤務した経験に基づき、この講義の内容と実務での利用例を含めて講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)ターボ形ポンプの基本構造を理解するとともにその性能を表す物理量の導出を通して２年次に学んだ流体力学Ｉの理論の実機への適用方法を習得する。また、エネルギー変換と効率について学び、これらに関する知識を習得する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)比速度の計算と使用すべきターボ形ポンプの種類の判別方法を習得する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (3)油圧システムの基本構成を理解するとともにその原理の検討を通して理論の実機への適用方法を習得する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (4)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 (5)講義の復習を行うことにより積極的に自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：90分×15回　(1)～(3)10回、(4)5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	配布するプリントと講義中に使用するパワーポイントのスライド。パワーポイントのスライドは講義開始前に各自ダウンロードサーバーからダウンロードしパソコンもしくはスマートフォンで再生できるようにしておくこと。
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標に対する科目の位置付けの欄で示した(1)～(3)を２回の中間試験と期末試験で評価し、これらの試験の平均点が60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)ターボ形ポンプの基本構造を理解するとともにその性能を表す物理量の導出ができる、ii)流体機械におけるエネルギー変換について理解でき効率が計算できる、iii)比速度の計算と使用すべきターボ形ポンプの種類の判別ができる、iV)油圧システムの基本構成を理解するとともにその原理について説明できるの４つとなる。１回目の中間試験の範囲はi)についてであり、２回目の中間試験はii)とiii)についてである。期末試験の範囲はiV)についてである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 ２回行う中間試験と期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜日４コマ目
備考	身近に使われているターボ形ポンプと油圧システムの講義を通して、諸君たちが学んでいる機械工学が身近にあることを感じ取って欲しい。また、流体力学で学んだ内容で十分実機の解析を行うことができることを知って欲しい。
履修登録条件	

講義科目名称： アクチュエータ工学

英文科目名称： Actuator Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
西剛伺				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	電気と機械はその相互のエネルギーを互いに変換でき、この変換を行う電動機や発電機は代表的なアクチュエータであり、直流および交流の二種類に分類される。本科目では、直流機と交流機として主に誘導電動機について解説する。また、エネルギーを有効に利用するためには、アクチュエータの電圧を変換する必要があり、その変換を行う変圧器についても解説する。
授業計画	第１回　電気機器の基礎事項 授業では、電気機器の基礎事項について学ぶ。あらかじめ教科書の1章（1～17ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第２回　直流機の原理 授業では、直流機の原理について学ぶ。あらかじめ教科書の2.1～2.3節（20～37ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第３回　直流機の種類と特性 授業では、直流機の種類と特性について学ぶ。あらかじめ教科書の2.4～2.5節（38～50ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第４回　確認テスト①と直流電動機の運転１ 授業の前半では第1回～第3回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第1回～第3回の内容、プリントを復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業の後半では、直流電動機の始動法について学ぶ。あらかじめ教科書の2.6.1～2.6.2項（51～54ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、確認テスト及び授業内容について復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第５回　直流電動機の運転２及び直流機の損失と効率 授業では、直流電動機の速度制御と制動法、直流機の損失と効率について学ぶ。あらかじめ教科書の2.6.3項～2.7節（54～62ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第６回　確認テスト②と変圧器の原理 授業の前半では第1回～第5回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第1回～第5回の内容、プリントを復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業の後半では、変圧器の原理について学ぶ。あらかじめ教科書の3.1～3.2節（65～79ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、確認テスト及び授業内容について復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第７回　変圧器の構造と電圧変換原理 授業では、変圧器の特性や構造について学ぶ。あらかじめ教科書の3.3～3.4節（80～92ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第８回　変圧器の結線 授業では、変圧器の特性や構造について学ぶ。あらかじめ教科書の3.5節（92～100ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第９回　変圧器のまとめと確認テスト③ 授業では第6回～第8回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第6回～第8回の内容、プリントを復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、確認テストについて復習して疑問点を解決しておくこと。 第１０回　誘導電動機の原理 授業では、三相誘導電動機の原理について学ぶ。あらかじめ教科書の4.1節（108～116ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第１１回　誘導電動機の等価回路 授業では、誘導電動機の等価回路について学ぶ。あらかじめ教科書の4.2節（116～128ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第１２回　確認テスト④と誘導電動機の特性 予習：誘導電動機の特性と運転について、教科書（4.3～4.4節）で確認しておく。 復習：誘導電動機の特性と運転を理解する。 授業の前半では第10回～第11回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第10回～第11回の内容、プリントを復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業の後半では、誘導電動機の特性について学ぶ。あらかじめ教科書の4.3節（128～133ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、確認テスト及び授業内容について復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第１３回　三相誘導電動機の運転、単相誘導電動機 授業では、三相誘導電動機の運転、単相誘導電動機について学ぶ。あらかじめ教科書の4.4～4.5節（133～150ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第１４回　同期機 授業では、同期機について学ぶ。あらかじめ教科書の5.1及び5.6節（156、177～180ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業時に配布するプリントに取り組むこと。 第１５回　交流機のまとめと確認テスト⑤

		授業では第10回～第14回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第10回～第14回の内容、プリントを復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、確認テストについて復習して疑問点を解決しておくこと。
	第１６回	期末テスト 期末テストに備え、試験範囲の教科書やプリント、確認テストを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。テスト後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達		
学修・教育目標に対する科目の位置付け		（1）電気と機械のエネルギーの変換を行う原理とその応用を習得し、各電動機および変圧器の動作特性を習得する（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 （2）例題演習およびプリント解答を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を習得する（教育目標6）【積極性と自己学習の習慣】。 授業時間：（1）900分＝60分×15回、（2）450分＝30分×15回 予習復習の時間：3時間×15週
教科書		電気機器工学（電気･電子系教科書シリーズ　１９）、前田勉、新谷邦弘共著、コロナ社（ISBN 978-4-339-01199-9） 授業では教科書と配布資料を併用する。
参考書		特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法		成績は、（1）電気と機械のエネルギーの変換を行う原理とその応用を習得し、各電動機および変圧器の動作特性の理解に関しては確認テスト及び期末テストで、（2）積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関してはプリント課題の成績で評価する。 最終的な総合評価は、（1）を80%（確認テスト10%、期末テスト70%）、（2）20%として合計し、60%以上の評価を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価		◎達成度の伝達 課題、確認テスト、期末テストを通して、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報		電気主任技術者
オフィスアワー		月曜3コマ
備考		
履修登録条件		

講義科目名称： 電気電子製図

英文科目名称： Drawing of Electric Machines

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	演習
担当教員				
上田伸治				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	本科目では、電気・電子機器の設計製図に必要な「機械製図」および「電気電子製図」の基本について学習する。具体的には、まず、機械・電気電子製図の基本事項を学習し、次いで電気関連規則について学習する。その後、電気・通信・電力用図記号について学習し、それをもとに受電設備接続図、電源回路・発振器回路などの電気電子回路図、誘導電動機の構造図、屋内配線接続図、テレビジョン受信機回路接続図などの手書きでの製図実習を行う。本科目では、日本工業規格に則り、紙面の配分を考慮して、紙面に汚れなく記号、数字、文字が読み取れるように図面が描ける能力を修得することを目標とする。課題は、指示事項を最小限として、学生が自ら考え、作図演習を繰り返すことで、公用語としての作図の能力を養う。
授業計画	第１回　機械製図の基礎 内容：本科目での課題内容を説明し、日本工業規格に則った機械製図の基礎について学ぶ。製図に使用される、数字、英字、漢字の書き方を演習する。機械製図の基礎を理解することを目的とする。 予習：製図の必要性について考える。 復習：数字、英字、漢字、機械製図の基礎を復習する。 第２回　電気電子製図の基礎、電気関連規則 内容：日本工業規格に則った電気・電子工学に関連ずる図記号に関して製図の規則を学ぶ。工学に関する図記号について学ぶ。電気用図記号、線分、角、曲線、投影図など、作図の基本について理解することを目的とする。平面図形の演習を行う。 予習：電気電子製図には具体的にどのようなものがあるか考える。 復習：線、平面図形、電気電子製図の基礎、電気関連規則を復習する。 第３回　電気用図記号 内容：製図の目的と要件、各種図面の作図の仕方を実例を見ながら学び、理解することを目的とする。機械部品と電気用図記号の作図の演習を行う。 予習：電気用図記号について製図用紙（A4）や製図用具を準備する。 復習：電気用図記号の作図を完成させる。 第４回　電気通信用図記号 内容：製図の縮尺、寸法線、引き出し線、寸法、寸法補助記号の作図の仕方を実例を見ながら学び、理解することを目的とする。電気通信用図記号の作図の演習を行う。 予習：電気通信用図記号について製図用紙（A4）や製図用具を準備する。 復習：電気通信用図記号の作図を完成させる。 第５回　電力用図記号 内容：変圧器、変流器、断路器、接触器など電力用図記号を作図する実習を行う。 予習：電力用図記号について製図用紙（A4）や製図用具を準備する。 復習：電力用図記号の作図を完成させる。 第６回　固定子鉄心 内容：三相誘導電動機の固定子鉄心を作図する実習を行う。 予習：固定子鉄心について製図用紙（A4）や製図用具を準備する。 復習：固定子鉄心の作図を完成させる。 第７回　電動機用回転軸 内容：三相誘電電動機の回転子軸を作図する実習を行う。 予習：電動機用回転軸について製図用紙（A4）や製図用具を準備する。 復習：電動機用回転軸の作図を完成させる。 第８回　高圧受電設備接続図 内容：高圧受電単線接続図を作図する実習を行う。 予習：高圧受電設備接続図について製図用紙（A4）や製図用具を準備する。 復習：高圧受電設備接続図の作図を完成させる。 第９回　直流安定化電源回路接続図 内容：直流安定化電源接続図を作図する実習を行う。 予習：直流安定化電源回路接続図について製図用紙（A3）や製図用具を準備する。 復習：直流安定化電源回路接続図の作図を完成させる。 第１０回　発振器回路 内容：発信器回路接続図を作図する実習を行う。 予習：発振器回路について製図用紙（A3）や製図用具を準備する。 復習：発振器回路の作図を完成させる。 第１１回　誘導電動機構造図 内容：三相誘導電動機の構造図を作図する実習を行う。 予習：誘導電動機構造図について製図用紙（A3）や製図用具を準備する。 復習：誘導電動機構造図の作図を完成させる。 第１２回　屋内配線接続図 内容：屋内配線図を作図する実習を行う。 予習：屋内配線接続図について製図用紙（A3）や製図用具を準備する。 復習：屋内配線接続図の作図を完成させる。 第１３回　テレビジョン受信機回路接続図 内容：テレビジョン受信機色復調回路接続図を作図する実習を行う 予習：テレビジョン受信機回路接続図について製図用紙（A2）や製図用具を準備する。 復習：テレビジョン受信機回路接続図の作図を完成させる。 第１４回　発振器回路接続図 内容：発信器の組立図を作図する実習を行う。

	予習：発振器回路接続図についてトレーシングペーパー（A3）や製図用具を準備する。 復習：発振器回路接続図の作図を完成させる。 第１５回　全体のまとめと課題提出 内容：これまでの課題図面を見直し、訂正箇所がないか確認した後、提出する。 予習：図面を提出できるように準備する。 アクティブラーニング 課題は指示内容を最小限とし、学生が、日本工業規格に則り、紙面の配分を考え、紙面に汚れなく記号・数字・文字が読み取れる作図の演習を繰り返すことにより、図面の普遍性を理解して作図する力を養うことができる。作図実習においては、随時、担当教員が学生とコミュニケーションをとることで、課題に対する学生の意見を促し、ディスカッションを行うことにより、学生の能動的な学習姿勢を引き出し、理解を深めることができる。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、電子部品に関する研究から商品開発、量産化までの実務経験を有する。製図は、計測ジグや、デバイスの開発などで、必要不可欠な公用語となる。これまので経験を生かし、実例を交えて製図の大切さを指導する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（１）本科目は電気・電子機器の設計製図に必要な「機械製図」及び「電気電子製図」の基本について学習する。 （２）（１）に基づいて、機械・電気電子製図に関して、手書きでの実習を行う。 （学習・教育目標４）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：（１）90分×4回、（２）90分×11回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	プリント
参考書	小池敏男　他：「最新電気製図」、実教出版 小池敏男　他：「最新電子製図」、実教出版 狩集住義　編：「電気・電子製図」、実教出版
評価基準及び成績評価方法	（１）課題の製図を評価する。課題の製図の合計点を１００点満点として６０点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントはⅰ）ＪＩＳに則って図面が描ける、ⅱ）紙面に汚れがなく、記号、数字、文字が読み取れるように描ける、ⅲ）紙面の配分を考慮して図面が描けるである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題製図を採点して返却する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （60）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （40）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	月の２コマ、火・水の昼休み
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気回路入門

英文科目名称： Electrical circuit Indroduction

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	１年次	２単位	選択	講義
担当教員				
辻陽一，西剛伺				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	上級学年で学ぶ電気回路Ⅰ、電気回路Ⅱの基礎知識を学ぶ。オームの法則とキルヒホッフの法則を理解し、演習を通して確実に知識を身に付けることに主眼を置き、電気回路中の電圧・電流等を求めるための解法を丁寧に解説する。講義は、理解度を上げるため少人数教育の実践を考え２編制で行う。演習や試験の模範解答については、授業中に解説する。
授業計画	第1回　ガイダンス 内容：本講義の目的と進め方を説明する。電圧、電流、電位差、オームの法則について概要を説明する。 演習：オームの法則の基礎的な演習を行う。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：接頭語を完全に覚え、ベキ数の計算をできるようにする。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第2回　大きさ数値、小さな数値の計算 内容：キロ、メガ、ギガ、ミリ、マイクロ、ナノなどのSI接頭語と計算 演習：SI接頭語に関する演習を行う。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：大きな数値や小さな数値の計算を確実にできるようにする。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第３回　SI接頭語の確認 内容：大きさ数値、小さな数値の計算について復習し練習問題をおこなう。 演習：引き続き、SI接頭語に関する演習を行う。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：練習問題で不正解だった問題をやり直す。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第４回　オームの法則の理解、電圧降下，複数の抵抗の合成 内容：電圧降下，並列接続，直列接続された抵抗の合成抵抗値を求める公式の導出 演習：合成抵抗値を求める演習を行う。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：練習問題で不正解だった問題をやり直す。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第５回　電圧降下や抵抗の合成について復習 内容：演習：電圧降下や抵抗の合成の練習問題 演習：電圧降下や抵抗の合成に関する演習を行う。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：練習問題で不正解だった問題をやり直す。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第６回　電圧の分圧則，電流の分流則 内容：直列接続された抵抗の両端の電圧，並列接続された抵抗の枝電流 演習：分圧則、分流則の演習を行う。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：練習問題で不正解だった問題をやり直す。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第７回　電圧の分圧則，電流の分流則について復習 内容：電圧の分圧則，電流の分流則の練習問題 演習：分圧則，分流則の演習を行う。理解度によっては比例計算の演習を行う。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：練習問題で不正解だった問題をやり直す。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第８回　少し難解な演習 内容：抵抗の合成や分圧，分流則に関して少し難解な練習問題に取り組む. 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：練習問題で不正解だった問題をやり直す。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第９回　キルヒホッフの法則 内容：キルヒホッフの法則の考え方を理解する. 演習：基礎的な問題に取り組む。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：練習問題で不正解だった問題をやり直す。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第１０回　キルヒホッフの法則，連立方程式の解法 内容：連立方程式の解を消去法とクラメルの公式で求める。 演習：連立方程式の解を求める問題に取り組む。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：練習問題で不正解だった問題をやり直す。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第１１回　キルヒホッフの法則に関する演習 内容：前回に引き続き，キルヒホッフの法則を用いて枝電流を求める練習問題に取り組む. 演習：電流則、電圧則による方程式をたて、その解を求める。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。

	復習：練習問題で不正解だった問題をやり直す。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第１２回　第12回　合成抵抗，分圧，分流の法則 内容：前半に取り組んだ内容の復習 演習：関連する問題に取り組む。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：練習問題で不正解だった問題をやり直す。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第１３回　キルヒホッフの法則の応用 内容：キルヒホッフの法則を適用する応用問題に取り組む. 演習：関連する問題に取り組む。 予習：教科書第１章の関連するページに目を通す。分からない点はノートにまとめておく。 復習：練習問題で不正解だった問題をやり直す。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第１４回　ホィーストンブリッジ 内容：キルヒホッフの法則を適用する応用問題として，ホィーストンブリッジの平衡条件を求める. 演習：関連する問題に取り組む。 予習：これまでのプリントを見直す。分からない点はノートにまとめておく. 復習：プリントの練習問題を再度解いてみる。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第１５回　本講義の整理 内容：本講義の要点、オームの法則とキルヒホッフの法則を整理する。 予習：これまでのプリントを見直す。 復習：総復習をする。理解できない問題はオフィスアワー、あるいは学習支援室で質問する。 第16回　最終試験 内容：オームの法則、キルヒホッフの法則を理解し運用することができることを試験によって確認する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)オームの法則およびキルヒホッフの法則を理解し、諸問題に適用できる能力を身につける。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)電気回路の問題を解くことにより、積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を習得する。（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	電気回路（改訂版）　金原粲（監修）　実教出版　2,500円 　電気分野以外の分野の受講生は必ずしも教科書を購入する必要はないが、図書館で基礎電気回路の参考書を借りて通読することを薦める。
参考書	図書館に多数の参考書が所蔵されている。
評価基準及び成績評価方法	（１）各授業回での練習問題への取り組み姿勢と（２）最終試験の結果から総合的に評価する。総合評価を100点満点として60点以上を合格とする。 　到達目標は、オームの法則とキルヒホッフの法則を理解することである。
達成度の伝達及び達成度評価	授業時間に行う演習の確認や教員とのコミュニケーションを通じて達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (70) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (30) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	辻：水曜16:30-19:00 西：木曜3コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気回路Ⅰ

英文科目名称： Electric Circuits 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
横山和哉				
電気電子分野専門科目				

授業概要	電気電子工学の基礎となる電気回路の各種計算方法を習得する。電気回路は直流回路と交流回路に大別できる。前者は時間に対して一定の電圧や電流の電源を持つのに対し、後者は時間に対して正弦的に変化する電圧、電流を持つ。直流回路ではオームの法則やキルヒホッフの法則を基礎として回路方程式を学び、さらにブリッジ回路や重ね合わせの原理、テブナンの定理等を習得する。交流回路では正弦波交流に対する回路素子での電圧と電流の関係を学び、さらに正弦波交流の複素数表示やインピーダンスの計算方法を習得する。
授業計画	第1回　抵抗とコンダクタンス、電池の起電力、電圧及び電流の方向、オームの法則 予習：電気回路の基礎を調べる。 復習：オームの法則等について練習問題を解いて理解を深める。 第2回　直流の電力、最大消費電力 予習：電力について調べる。 復習：直流の電力、最大消費電力の練習問題を解いて理解を深める。 第3回　抵抗の直列接続と並列接続、分圧と分流 予習：抵抗の直列接続と並列接続について調べる。 復習：抵抗の直列接続と並列接続、分圧と分流に関する練習問題を解いて理解を深める。 第4回　ブリッジ回路とその平衡条件 予習：ブリッジ回路について調べる。 復習：ブリッジ回路とその平衡条件に関する問題を解いて理解を深める。 第5回　キルヒホッフの法則（電流）キルヒホッフの法則（電圧） 予習：キルヒホッフの法則について調べる。 復習：キルヒホッフの法則に関する問題を解いて理解を深める。 第6回　回路方程式（ループ電流法、ノード電圧法、ブランチ電流法） 予習：回路方程式について調べる。 復習：回路方程式に関する問題を解いて理解を深める。 第7回　重ね合わせの理テブナンの定理 予習：重ね合わせの理テブナンの定理について調べる。 復習：重ね合わせの理テブナンの定理に関する問題を解いて理解を深める。 第8回　単元試験（直流）と解説 予習：第1回から第7回の講義内容を復習し、直流回路について調べる。 復習：試験問題を復習して理解を深める。 第9回　周波数と角周波数、振幅、周期、位相、正弦波交流、電圧と電流の瞬時値 予習：三角関数を復習する。交流について調べる。 復習：交流の基本的な問題を解いて理解を深める。 第10回　電圧と電流の振幅と実効値、皮相電力、力率、複素電力 予習：複素数を復習する。交流電力及び複素電力について調べる。 復習：交流電力及び複素電力に関する問題を解いて理解を深める。 第11回　Ｒ，Ｌ，Ｃ回路に関する位相及び消費電力 予習：Ｒ，Ｌ，Ｃ回路について調べる。 復習：Ｒ，Ｌ，Ｃ回路の問題を解いて理解を深める。 第12回　ＲＬ，ＲＣ回路に関する位相及び消費電力 予習：ＲＬ，ＲＣ回路について調べる。 復習：ＲＬ，ＲＣ回路の問題を解いて理解を深める。 第13回　ＲＬＣ直列回路及び並列回路と共振 予習：ＲＬＣ直列回路及び並列回路について調べる。 復習：ＲＬＣ直列回路及び並列回路と共振に関する問題を解いて理解を深める。 第14回　相互誘導回路と相互インダクタンス，交流ブリッジの平衡条件 予習：相互誘導回路について調べる。 復習：相互誘導回路に関する問題を解いて理解を深める。 第15回　単元試験（交流、複素交流）と解説 予習：第9回から第14回の講義内容を復習し、交流及び複素交流回路について調べる。 復習：試験問題を復習して理解を深める。 第16回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	電気電子工学の主要分野の一つである電気回路の基礎知識を習得し、これを回路計算（合成インピーダンスや電圧、電流、電力等）に関する課題に応用する能力を身につける（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	高田進、加藤政一　他:「電気回路」　実教出版

参考書	多数の参考書が出版されている。最低一冊は購入して参考にすることを強く勧める。
評価基準及び成績評価方法	評価基準および成績評価方法 評価については、学習・教育目標(1)を80%（単元試験（直流回路40%、交流・複素交流回路40%））、(2)を20%（単元試験（直流回路10%、交流・複素交流回路10%））で評価し、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)直流回路においてオームの法則やキルヒホッフの法則を基に回路方程式回路方程式を立てて解くことができる、ii)重ね合わせの原理やテブナンの定理を用いて回路計算ができる、iii)正弦波交流に対する回路素子手での電圧と電流の関係を図示することが出来る、iv)正弦波交流を複素数表示し、インピーダンスを計算することができる、v)交流回路の回路計算ができるの５つとなる。試験の際には、i)を30%、ii)を20%、iii)を10%、iv)を20%、v)を20%の割合で構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	達成度の伝達 出席レポート及び課題レポート、期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	火曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気回路演習

英文科目名称： Electric Circuits Exercises

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	１単位	選択	演習
担当教員				
横山和哉				
電気電子分野専門科目				

授業概要	電気回路Ｉで習得した内容を復習し，練習問題を通して理解を深める。直流回路ではオームの法則やキルヒホッフの法則を基礎として，回路方程式（ループ電流法、ノード電圧法、ブランチ電流法）の問題を多く実施する。さらに、ブリッジ回路や重ね合わせの原理、テブナンの定理等の練習問題を実施する。交流回路ではＲＬ、ＲＣ、ＲＬＣ回路の複素電力に関する問題を多く実施して理解を深める。
授業計画	第１回　抵抗とコンダクタンス、電池の起電力、電圧及び電流の方向、オームの法則 予習：オームの法則等についての問題を解く。 復習：オームの法則等についての応用問題を解く。 第２回　直流の電力、最大消費電力 予習：直流の電力、最大消費電力の問題を解く。 復習：直流の電力、最大消費電力の応用問題を解く。 第３回　抵抗の直列接続と並列接続、分圧と分流 予習：抵抗の直列接続と並列接続、分圧と分流に関する問題を解く。 復習：抵抗の直列接続と並列接続、分圧と分流に関する応用問題を解く。 第４回　ブリッジ回路とその平衡条件 予習：ブリッジ回路についての問題を解く。 復習：ブリッジ回路とその平衡条件に関する応用問題を解く。 第５回　キルヒホッフの法則（電流）キルヒホッフの法則（電圧） 予習：キルヒホッフの法則についての問題を解く。 復習：キルヒホッフの法則に関する応用問題を解いて理解を深める。 第６回　回路方程式（ループ電流法、ノード電圧法、ブランチ電流法） 予習：回路方程式についての問題を解く。 復習：回路方程式に関する応用問題を解く。 第７回　重ね合わせの理テブナンの定理 予習：重ね合わせの理テブナンの定理についての問題を解く。 復習：重ね合わせの理テブナンの定理に関する応用問題を解く。 第８回　単元試験（直流）と解説 予習：第1回から第7回の練習問題及び応用問題を復習する。 復習：試験問題を復習して理解を深める。 第９回　周波数と角周波数、振幅、周期、位相、正弦波交流、電圧と電流の瞬時値 予習：三角関数を復習する。交流の基本的な問題を解く。 復習：交流の応用問題を解く。 第１０回　電圧と電流の振幅と実効値、皮相電力、力率、複素電力 予習：複素数を復習する。交流電力及び複素電力の問題を解く。 復習：交流電力及び複素電力に関する応用問題を解く。 第１１回　Ｒ，Ｌ，Ｃ回路に関する位相及び消費電力 予習：Ｒ，Ｌ，Ｃ回路についての問題を解く。 復習：Ｒ，Ｌ，Ｃ回路の応用問題を解く。 第１２回　ＲＬ，ＲＣ回路に関する位相及び消費電力 予習：ＲＬ，ＲＣ回路の問題を解く。 復習：ＲＬ，ＲＣ回路の応用問題を解く。 第１３回　ＲＬＣ直列回路及び並列回路と共振 予習：ＲＬＣ直列回路及び並列回路についての問題を解く。 復習：ＲＬＣ直列回路及び並列回路と共振に関する応用問題を解く。 第１４回　相互誘導回路と相互インダクタンス，交流ブリッジの平衡条件 予習：相互誘導回路について問題を解く。 復習：相互誘導回路に関する応用問題を解く。 第１５回　単元試験（交流、複素交流）と解説 予習：第9回から第14回の練習問題及び応用問題を復習する。 復習：試験問題を復習して理解を深める。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	学習・教育目標に対する科目の位置付け (1)電気電子工学の基礎となる各種電気回路の計算手法を習得する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)45分×15回、(2)45分×15回 予習復習の時間：45分×15回

教科書	高田進、加藤政一　他:「電気回路」　実教出版
参考書	多数の参考書が出版されている。最低一冊は購入して参考にすることを強く勧める。
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)を20%（単元試験（直流回路10%、交流・複素交流回路10%））、(2)を80%（単元試験（直流回路40%、交流・複素交流回路40%））で評価し、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)直流回路においてオームの法則やキルヒホッフの法則を基に回路方程式回路方程式を立てて解くことができる、ii)重ね合わせの原理やテブナンの定理を用いて回路計算ができる、iii)正弦波交流に対する回路素子手での電圧と電流の関係を図示することが出来る、iv)正弦波交流を複素数表示し、インピーダンスを計算することができる、v)交流回路の回路計算ができるの５つとなる。試験の際には、i)を30%、ii)を20%、iii)を10%、iv)を20%、v)を20%の割合で構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	達成度の伝達 出席レポート及び課題レポート、期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （50）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （50）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	火曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気回路Ⅱ

英文科目名称： Electric Circuits 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
横山和哉				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	電気回路Ⅱは電気回路Ⅰ及び演習で学んだ基本的な知識を基にして、複雑な回路を解析する場合に利用できる解析手法や定理を解説する。この解析手法や定理は電子回路等を理解する上で必要な知識となる。また、電力の発生、輸送、使用までを支える技術の基となる三相交流回路について、対称三相交流回路を中心に解説する。授業では電気回路１及び演習で学んだ知識を復習しながら、回路網に適応できる種々の解析手法や定理、三相交流について理解することを目的とする。
授業計画	第１回　RL回路とベクトル軌跡 予習）円の方程式について数学の教科書で復習し、教科書の「RL回路とベクトル軌跡」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「RL回路とベクトル軌跡」を自力でたどってみること。 第２回　RC回路とベクトル軌跡 予習）教科書の「RC回路とベクトル軌跡」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「RC回路とベクトル軌跡」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第３回　節電圧解析法 予習）電位とキルヒホッフの第１法則を復習し、教科書の「節電圧解析法」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「節電圧解析法」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第４回　閉路電流解析法 予習）キルヒホッフの第２法則を復習し、教科書の「閉路電流解析法」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「閉路電流解析法」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第５回　テブナンの定理とノートンの定理 予習）電圧源と電流源の性質を復習し、教科書の「テブナンの定理とノートンの定理」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「テブナンの定理とノートンの定理」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第６回　ミルマンの定理 予習）電圧源から電流源への等価変換を復習し、教科書の「ミルマンの定理」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「ミルマンの定理」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第７回　補償の定理 予習）電圧源と電流源の除去方法およびインピーダンスの合成法を復習し、教科書の「補償の定理」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「補償の定理」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第８回　対称三相起電力 予習）交流の瞬時値を復習し、教科書の「対称三相起電力」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「対称三相起電力」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第９回　対称三相起電力の複素数表示 予習）交流の回転および静止ベクトルを復習し、教科書の「対称三相起電力の複素数表示」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「対称三相起電力の複素数表示」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第１０回　三相電源（△形、Ｙ形、Ｖ形） 予習）ベクトルの和と差を復習し、教科書の「三相電源（△形、Ｙ形）」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「三相電源（△形、Ｙ形、Ｖ形）」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第１１回　Ｙ形と△形の等価変換 予習）インピーダンスの合成法を復習し、教科書の「Ｙ形と△形の等価変換」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「Ｙ形と△形の等価変換」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第１２回　三相交流回路 予習）三相電源（△形、Ｙ形）を復習し、教科書の「三相交流回路」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「三相交流回路」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第１３回　対称座標法、回転磁界 予習）ベクトル演算子ａを復習し、教科書の「対称座標法、回転磁界」の部分を読んでおくこと。 復習）説明した「対称座標法、回転磁界」を自力でたどり、小テストを自力で解答すること。 第１４回　まとめと期末試験 予習）「期末試験」に出題されると思われる項目をノートに書き出し、出題されると思われる問題をノートに書き出し自力で解答すること。 復習）「期末試験」を出題された項目と問題を思い出しノートに書き出すこと。 第１５回　期末試験の解答と返却 予習）ノートに書き出した「期末試験」に出題された項目と問題に目を通しておくこと。 復習）「期末試験」をノートに書き写し自力で解答すること。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（１）本科目は、「電気回路Ⅰ及び演習」で修得した知識や手法を発展させた科目であり、電気電子工学分野の基本科目であり、この分野の応用技術を理解する上で、必要となる科目の一つである。電気電子工学分野のエンジニアとして活躍するためには、基礎知識として身につけなければならない科目の一つである。電気主任技術者を目指す場合は、この科目の知識や手法が必要となる。（学習・教育目標４）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 （２）小テストに取り組み自己学習する習慣を身につける。（学習・教育目標６）【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)90分×12回、(2)90分×3回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	金原　他:「電気回路」、実教出版.(”電気回路Ⅰ及び演習”の教科書と共通)

参考書	多数の参考書と問題集が出版されている。最低一冊（問題集）は購入して、多くの問題を解くことを強く勧める。
評価基準及び成績評価方法	（１）期末試験７０%、（２）期末試験以外のテストを３０%として、その合計点で評価し、６０%以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントはⅰ）ＲＬ回路の計算ができる、ⅱ）ＲＣ回路の計算ができる、ⅲ）テブナンの定理で問題が解ける、ⅳ）節電圧解析法で問題が解ける、ⅴ）閉路電流解析法で問題が解ける、ⅵ）対称三相回路の計算ができる、ⅶ）Ｙ形と△形の等価変換ができるである。
達成度の伝達及び達成度評価	期末試験以外のテストおよび期末試験を返却するとことで伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （30）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	月曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： デジタル回路

英文科目名称： Digital Circuits

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
辻陽一				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	近年急速に発達しているITはデジタル回路技術を基盤にしている。本講義では、デジタル回路を理解するのに必要な論理数学等の基礎理論と基本論理回路および組み合わせ回路、順序回路等について講義を行う。 本講義の内容は1年次の「コンピュータサイエンス入門」が役に立つ。本授業ではこの教科書も持参すること。 授業資料を、教育研究用サーバの「¥¥aitns03¥公開データ¥電気電子分野¥辻¥デジタル回路」からダウンロードし、授業の前に目を通しておくこと。 毎回の授業では演習を織り交ぜ、基本的に次週に解説して理解を深めるように進める。
授業計画	第１回　序論（アナログとデジタル） 内容：教科書第1章1-1に従って、A/D変換するとき時間の離散化と物理量の離散化について説明する。 予習：授業資料（教育研究サーバからダウンロード）の「1-はじめに」に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 復習：教科書p.12の例題１の量子化誤差について、教科書もノートも参照せずに解答する。 第２回　ｎ進数、２進数と１０進数 内容：教科書第1章1-2に従って、ｎ進数の算法、2進数と10進数の相互変換について説明する。 予習：授業資料の「2-n進数」に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 復習：2進数⇔１０進数の相互変換を（電卓を使わずに）筆算でできるようにする。 第３回　各種数値間の変換法 内容：教科書第1章1-2に従って、ｎ進数の算法、2進数、8進数、10進数と16進数の相互変換について説明する。 予習：授業資料の「3-各種数値間の変換」に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 復習：演習課題の「各種数値間の変換法」を教科書もノートも参照せずに解答する。 第４回　２進演算と補数 内容：教科書第1章1-2に従って、負数の2進数演算について説明する。 予習：授業資料の「4-２進演算と補数」に目を通しておくこと。また、コンピュータサイエンス入門の教科書の第5章に目を通しておくと役に立つ。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 復習：p.19の例題２の問題を教科書もノートも参照せずに解答する。これについて、C言語でプログラムを作って試してみることを進める。プログラム例は教育研究サーバのデジタル回路の中にUPしてある。 第５回　論理関数と論理回路表現法 内容：教科書の第1章1-3に従って、基本的な論理回路であるNOT、AND、ORや排他的論理和の論理ゲートと真理値表について説明する。 予習：授業資料の「5-基本論理演算」に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 復習：教科書p.24の例題３を解答する。 第６回　これまでの復習（グループワーク） 第1回～5回の復習。グループワークによって第1章の練習問題（p.34～35）をおこなう。今回の復習は、授業で行った練習問題を教科書もノートも参照せずに解答できるようにする。 第７回　ブール代数則と論理回路のブール代数表現 内容：教科書の第２章2-1と2-2に従って、集合と要素、ブール代数について説明する。 予習：授業資料の「6-集合_ブール代数」に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 復習：教科書p.46の例題６を解答する。 第８回　論理式とド・モルガンの定理、および第2章の復習（グループワーク） 内容：教科書の第２章2-3に従って、論理式のド・モルガンの定理について説明する。 予習：授業資料の「7-ドモルガン」に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 第2章の復習として、グループワークによってp.52の練習問題をおこなう。 復習：p.52の練習問題を教科書もノートも参照せずに解答する。 第９回　論理関数と標準展開法 内容：教科書の第３章3-1～3-4に従って、論理関数と主加法標準形および主乗法標準形、さらにカルノー図の基礎について説明する。 予習：授業資料の「8-カルノー図1」に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 復習：p.58の例題１を教科書もノートも参照せずに解答する。 第１０回　カルノー図と式の簡略化、第3章の復習（グループワーク） 内容：教科書の第３章3-5に従って、4変数のカルノー図による論理式の簡単化、および論理回路の設計の基礎について説明する。 予習：授業資料の「9-カルノー図2」に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 第3章の復習として、グループワークによってp.84の練習問題をおこなう。 復習：p.84の練習問題１～５を教科書もノートも参照せずに解答する。 第１１回　組み合わせ回路 内容：教科書の第４章4-1～4-3に従って、真理値表から論理回路を作成する手法、および組み合わせ回路の応用について説明する。 予習：授業資料の「10-組み合わせ回路」に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。

	復習：p.88の例題１とp.90の例題２を教科書もノートも参照せずに解答する。 第１２回　加減算器とコンパレータ、パリティ回路等、第4章の復習（グループワーク） 内容：教科書の第４章4-4～4-9に従って、加減算器やコンパレータなどの組み合わせ回路の応用について説明する。 予習：授業資料の「11-加減算コンパレータ」に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 第4章の復習として、グループワークによってp.114～115の練習問題をおこなう。 復習：p.114の練習問題１とp.115練習問題３，４を解答する。 第１３回　順序回路（RSラッチ） 内容：教科書の第５章5-1～5-3に従って、順序回路の基礎としてRSラッチの基本動作を説明する。 予習：授業資料の「12-順序回路」の前半に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 復習：p.118のRSラッチの原理を、白紙と鉛筆で他人に説明し、自分が理解していることを確かめる。 第１４回　順序回路（RSラッチの応用）、第5章の復習（グループワーク） 内容：教科書の第５章5-4～5-7に従って、クロック入力付きラッチやDラッチについて説明する。 予習：授業資料の「12-順序回路」の後半に目を通しておく。理解できない点はノートなどにまとめておき、授業中あるいはオフィスアワーにて質問する。 第5章の復習として、グループワークによってp.158の練習問題１～６をおこなう。 復習：p.159の練習問題３を教科書もノートも参照せずに解答する。 第１５回　総復習（グループワーク） アナログ/デジタル変換、ｎ進数、論理演算、真理値表とカルノー図、組み合わせ回路と順序回路などについて、要点を整理する。適宜、グループワークによって練習問題をおこなう。 復習：教科書に沿ってデジタル回路の設計の手順を確認する。 第１６回　総合試験 これまで行った練習問題や例題の類題を出題する。 試験では教科書とノートを参照してよい。電卓やスマートホンは使用不可とする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	電子機器の制御やデジタル通信を実現するためにはデジタルシステムを構築する必要がある。本授業では、論理回路の動作、機能、取り扱い等の知識を学ぶと共に、論理回路設計法について学び、ディジタルシステム設計に必要な基礎的素養を習得することを目標としている。 （１）これまで学んできた解析学の知識を生かしてディジタル信号処理の理論的基礎を学ぶ。 （学習・教育目標３）【自然科学の理解】 （２）実習等で測定した生体信号の周波数分析を行うとともに幅広い分野で応用する。 （学習・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「基本からわかるディジタル回路講義ノート」　渡部英二［監修］オーム社　￥２５００（ISBN978-4-274-21726-5）
参考書	デジタル回路に関する参考書は多数出版されているが、例えば下記の書籍などはわかりやすい。 「なっとくするディジタル電子回路」藤井信生（著）講談社 また、1年次の「コンピュータサイエンス入門」の教科書は本講義の重要な参考書である。 「コンピュータのしくみを理解するための10章」馬場敬信（著）技術評論社
評価基準及び成績評価方法	毎回の演習（計10回）について、各5点ｘ10回、合計50点）。定期試験は50点満点で、合計100点満点のうち60点以上を合格とする。 この授業によって到達すべき点： （１）真理値表からデジタル回路の設計ができる。 （２）真理値表の簡単化ができる。 （３）組み合わせ回路と順序回路を理解できる。 期末試験に際しては、これらの点を理解しているかどうかを検定する。 達成度の伝達：試験結果を返却し質問に答える。
達成度の伝達及び達成度評価	毎回の演習問題の採点と解説によって、自身の達成度を知ることができる。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (70) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (30) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	水曜16:30-19:00 （又は木曜16:30-19:00）
備考	なし
履修登録条件	

講義科目名称： 基礎電子回路及び演習

英文科目名称： Fundamentals of Electronic Circuits and Exercise

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	３単位	選択	講義＋演習
担当教員				
西剛伺				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	基礎電子回路及び演習は、電子、情報、通信システムの基盤を担う、半導体素子を含む回路（電子回路）を取り扱う重要な授業である。MOS（Metal-Oxide-Semiconductor）トランジスタを始めとする半導体素子の利用目的、基本的な動作原理を、実際に使用されるアプリケーション例とともに学ぶ。授業では理論を重点的に説明し、演習を通して半導体素子及び電子回路の動作を理解する。
授業計画	第１回　電子回路と半導体 授業の前半では電子回路や半導体の用語の定義、半導体の重要な役割について説明する。あらかじめ教科書のまえがき（i～iiページ）を読んで授業の全体像をイメージしておくこと。また、授業の後半では電源の復習を行うとともに、パルス波形について学ぶ。あらかじめ教科書の教科書1.1節（1～2ページ）及び1.6節（8～11ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[1.1]、[1.2]、[1.9]、[1.10]（12～13ページ）の問題に取り組むこと。 第２回　電源回路とダイオード 授業では電源回路の構成とダイオードについて学ぶ。あらかじめ教科書の3.1及び3.2節（34～38ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[3.1]～[3.7]（41～43ページ）の問題に取り組むこと。 第３回　ダイオードを用いた回路のシミュレーション実習 OpenModelicaを用いた回路シミュレーション実習を行う。あらかじめ配布したインストール手順に従って、ソフトウェアを自分のノートパソコンにインストールしておくこと。授業では、ダイオードを用いた回路を題材に、モデルを作成し、シミュレーションを行う一連の手順を学ぶ。授業後、演習課題に取り組み、シミュレーションを自分自身で確実に実施できるようにする。 第４回　スイッチング素子とMOSトランジスタ 授業ではスイッチング素子の役割、MOSトランジスタの構造、動作原理、３つの領域について学ぶ。あらかじめ教科書の9.1及び9.2節（127～135ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[9.1]～[9.4]（142ページ）の問題に取り組むこと。 第５回　MOSトランジスタ実習 OpenModelicaを用いた回路シミュレーション実習を行う。あらかじめ第３回の授業内容（実習手順）を復習し、操作に慣れておくこと。授業では、MOSトランジスタの３つの領域を有するモデルを作成し、シミュレーションでその動作を確認する。授業後、演習課題に取り組み、シミュレーションを通じてMOSトランジスタの動作を理解する。 第６回　確認テスト①と解説 授業では第1回～第5回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第1回～第5回の内容、演習課題を復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、復習して疑問点を解決するとともに、ゴールデンウィークの課題に取り組むこと。 第７回　MOSトランジスタ実習２ OpenModelicaを用いた回路シミュレーション実習を行う。あらかじめ第５回の授業内容（実習手順）を復習し、操作に慣れておくこと。授業では、MOSトランジスタの３つの領域それぞれに電流式を適用し、シミュレーションでその動作を確認する。授業後、演習課題に取り組み、シミュレーションを通じてMOSトランジスタの動作を理解する。 第８回　ロボットとスイッチング素子及び実習 授業の前半では、DCモータを用いたロボットサーボを題材として、Hブリッジ回路の動作について学ぶ。あらかじめ連休前に配布する資料を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業の後半では、OpenModelicaを用いた回路シミュレーション実習を行う。Hブリッジ回路のモデルを作成し、シミュレーションでその動作を確認する。授業後、演習課題に取り組み、シミュレーションを通じてMOSトランジスタの動作を理解する。 第９回　家電とスイッチング素子 授業では、インバータとMOSトランジスタの特性について学ぶ。あらかじめ教科書の9.3～9.5節（135～139ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[9.5]～[9.8]（143ページ）の問題に取り組むこと。 第１０回　確認テスト②と解説 授業では第1回～第9回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第1回～第9回の内容、演習課題を復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、復習して疑問点を解決すること。 第１１回　コンピュータとCMOSインバータ回路１ 授業では、コンピュータの構成やそこで使用されるCMOSインバータ回路について学ぶ。あらかじめ教科書の10.1.1～10.1.2項（144～146ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業内に配布するプリントの問題に取り組むこと。 第１２回　マイクロプロセッサの消費電力実習 OpenModelicaを用いた回路シミュレーション実習を行う。あらかじめ事前配布するプリントで実習手順を確認し、操作に慣れておくこと。授業では、コンピュータの中核であるマイクロプロセッサの消費電力をモデル化し、シミュレーションでその動作を確認する。授業後、演習課題に取り組み、シミュレーションを通じてマイクロプロセッサの消費電力について理解する。 第１３回　コンピュータとCMOSインバータ回路２ 授業では、CMOSインバータ回路の動作について学ぶ。あらかじめ教科書の10.1.3～10.1.4項（147～152ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業内に配布するプリントの問題に取り組むこと。 第１４回　確認テスト③と解説 授業では第11回～第13回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第11回～第13回の内容、演習課題を復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、復習して疑問点を解決すること。

	第１５回　バイポーラトランジスタ 授業では、バイポーラトランジスタの構造と基本動作について学ぶ。あらかじめ教科書の4.1～4.4節（44～50ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[4.1]～[4.5]（54～55ページ）の問題に取り組むこと。 第１６回　クルマとスイッチング素子 授業では、バイポーラトランジスタの特性について学ぶとともに、EV（Electric Vehicle）のトラクションモータ駆動でも使用されるIGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）等について学ぶ。あらかじめ教科書の4.5～4.6節（50～53ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[4.6]～[4.9]（55～56ページ）の問題に取り組むこと。 第１７回　確認テスト④と解説 授業では第15回～第16回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第15回～第16回の内容、演習課題を復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、復習して疑問点を解決すること。 第１８回　増幅器基礎 授業では、増幅器の基礎について学ぶ。あらかじめ教科書の2.1～2.5節（14～19ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[2.1]～[2.8]（32～33ページ）の問題に取り組むこと。 第１９回　センサとオペアンプ及び演習 授業の前半では、センサとオペアンプについて学ぶ。あらかじめ教科書の11.1～11.4節（165～173ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業の後半では、OpenModelicaを用いた回路シミュレーション実習を行う。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[11.1]～[11.3]（176ページ）の問題に取り組むこと。 第２０回　負帰還回路 授業では、帰還をもつシステムについて学ぶ。あらかじめ教科書の12.1及び12.2節（179～181）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[12.1]～[12.2]（199ページ）の問題に取り組むこと。 第２１回　確認テスト⑤と解説 授業では第18回～第20回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第18回～第20回の内容、演習課題を復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、復習して疑問点を解決すること。 第２２回　通信と電力増幅器及び演習 授業では、電力増幅器のクラスとその役割について学ぶ。あらかじめ教科書の7.1及び7.2節（97～105ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。後半では、OpenModelicaを用いた回路シミュレーション実習を行う。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[7.1]～[7.6]（105～107ページ）の問題に取り組むこと。 第２３回　データコンバータ 授業では、A/D変換器、D/A変換器について学ぶ。あらかじめ配布する資料を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、授業内に配布するプリントの問題に取り組むこと。 第２４回　確認テスト⑥と解説 授業では第22回～第23回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第22回～第23回の内容、演習課題を復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、復習して疑問点を解決すること。 第２５回　接地１ 授業では、MOSトランジスタの接地方式とその効果について学ぶ。あらかじめ教科書の10.2節（158～163ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[10.7]～[10.8]（164ページ）の問題に取り組むこと。 第２６回　接地２ 授業では、バイポーラトランジスタの接地方式とその効果について学ぶ。あらかじめ教科書の6.1～6.2節（85～92ページ）を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[6.1]～[6.5]（95ページ）の問題に取り組むこと。 第２７回　等価回路１ 授業では、MOSトランジスタの等価回路について学ぶ。あらかじめ教科書の9.2節（129～135ページ）、9.6節（139～142ページ）の等価回路に関する記述を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[9.9]（143ページ）の問題に取り組むこと。 第２８回　等価回路２ 授業では、バイポーラトランジスタの等価回路について学ぶ。あらかじめ教科書の8.1節（108～112ページ）の等価回路に関する記述を読んで、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書の演習問題[8.1]～[8.2]（125ページ）の問題に取り組むこと。 第２９回　確認テスト⑦と解説 授業では第25回～第28回までの到達度を把握するため、確認テストを実施する。あらかじめ第25回～第28回の内容、演習課題を復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、復習して疑問点を解決すること。 第３０回　全体のまとめ・確認テスト⑧ 授業の総まとめとして確認テストを実施する。あらかじめ第1～29回の授業の内容を復習し、確認テストに臨むこと。確認テスト実施後に答え合わせを行う。授業後、復習して疑問点を解決すること。 第３１回　期末テスト 期末テストに備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。テスト後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	半導体素子を使用した応用回路を示すことで、半導体素子の役割を理解するとともに、実製品における電子回路の動作を理解する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）電気・通信・情報分野において、現在の電子工業技術のもっとも基本となる科目である電子回路の基礎知識を習得するとともに、その応用回路を扱う能力を身につける（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 （2）例題演習およびシミュレーション実習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を習得する（教育目標6）【積極性と自己学習の習慣】。 授業時間：（1）1350分＝90分×15回、（2）1350分＝90分×15回

	予習復習の時間：3.75時間×15週
教科書	電子回路基礎ノート、末次正、堀尾喜彦著、コロナ社（ISBN 978-4-339-00819-7） 授業では教科書と配布資料を併用する。
参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	成績は、（1）電子回路の基礎知識を習得するとともに、その応用回路を扱う能力に関しては確認テスト及び期末テストで、（2）積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関しては例題演習およびシミュレーション実習の成績で評価する。最終的な総合評価は、（1）を70%（確認テスト10%、期末テスト60%）、（2）30%として合計し、60%以上の評価を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題、確認テスト、期末テストを通して、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （30）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	月曜3コマ
備考	演習ではWindows 10で動作するシミュレーションツールを使用する。各自ノートPCを持参すること。
履修登録条件	

講義科目名称： 電子回路

英文科目名称： Electronic Circuits

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
木暮一也				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	基礎電子回路及び演習で修得した基礎的事項を基に、電気電子工学で特に重要な応用回路について、演習を通して確実に知識を身に付けることに主眼を置く。主な応用回路は演算増幅器、広帯域・高周波増幅器、電力増幅器、インバータ、発振回路、変・復調回路、電源回路であり、基本動作を丁寧に解説する。演習や試験の模範解答については、授業中に解説するが、プリントの配布によって解説に代えることもある。
授業計画	第１回　基礎電子回路及び演習の復習 本講義ではトランジスタを含んだ応用回路の基礎を学ぶ。 予習：トランジスタの動作原理の確認をする。 復習：ｈパラメータを理解する。 第２回　演算増幅器の基本動作と伝達関数について 演算増幅器(OP amp)についての知識の習得は、電気電子技術者にとって重要である。 予習：帰還増幅器について調べる。 復習：演算増幅器の特長を理解する。 第３回　演算増幅器を用いた反転・非反転機能について 演算増幅器は電圧駆動素子のため取り扱い易い。まず、増幅器としての応用を考え利得計算(出力電圧／入力電圧)を求める。 予習：演算増幅器による反転・非反転回路を予習する。 復習：演算増幅器による反転・非反転回路の伝達関数を理解する。 第４回　演算増幅器を用いた加算器、微分器・積分器について 演算増幅器を用いた積分器は特に重要であり、各種制御装置に広く利用されている。 予習：微分、積分の意味を理解する。 復習：種々の信号波形を微分、積分した時の波形について理解する。 第５回　演算増幅器の応用回路(比較器、アクティブフィルタの伝達関数)について 演算増幅器によるアクティブフィルタは安定度が高く、同時に利得も高いので応用価値が高い。 予習：比較器、アクティブフィルタを調べておく。 復習：伝達関数の計算が出来るようにする。 第６回　高周波領域における増幅器の動作 中間周波数帯に比べ高周波領域ではインダクタンス、キャパシタンスの影響を考える必要がある。この講義でインダクタンス、キャパシタンスの特性が良く理解できることになる。 予習：中間周波数領域と高周波数領域の等価回路を調べる。 復習：等価回路から電圧利得計算が出来るようにする。 第７回　広帯域増幅器について 広い周波数帯を含むパルス増幅器や映像増幅器を学ぶことができる。 予習：Ｒ-Ｌ-Ｃ直列、並列共振回路を調べる。 復習：直列・並列ピーキングを理解する。 第８回　電力増幅器について 入力信号を効率よく増幅する回路を学ぶ。この回路は増幅器の最終段に置かれ音声出力として利用される。回路方式によって効率が異なる。 予習：トランジスタの増幅作用を予習しておく。 復習：Ａ級、Ｂ級、Ｃ級増幅器の動作を理解する。 第９回　発振回路について 発振回路は広く採用され、その出力は音、光、振動などに変換されて利用されている。 予習：帰還増幅器を理解しておく。 復習：発振器の動作原理を理解する。 第１０回　RC発振器 簡単な回路方式であるが、理解するためには「電気回路Ⅱ」の知識が必要である。 予習：Ｒ-Ｌ-Ｃ交流回路の電圧、電流の位相関係を予習する。 復習：移相発振器の動作理論を理解する。 第１１回　LC発振器・水晶発振器 水晶が発振器に利用される不思議を学ぶ。また、水晶の電気等価回路も興味深い。 予習：Ｌ-Ｃ並列共振回路を理解しておく。 復習：発振条件式を理解する。 第１２回　変・復調回路について 音声信号の送受信の原理を学ぶ。 予習：変調、復調の必要性を調べる。 復習：各種変調回路を理解する。 第１３回　電源回路について 交流電圧を直流電圧に変換する方法を学ぶ。 予習：整流用ダイオードの動作を調べておく。 復習：整流回路の重要性を確認する。 第１４回　まとめ 習得しなければならない事項を纏めて解説をする。 予習：試験に備えて、「電子回路」で理解しておく必要のある重要事項を予習する。 復習：授業で修得した事項について充分に理解し、理解不足の時は質問出来るように纏めて質問する。 第１５回　演習問題

	まとめの内容を踏まえ、自分自身理解度を知るため、演習問題を実施し解説する。 第１６回　　期末試験 ◆アクティブ・ラーニング◆ 通常の講義中、受講生に対して問題をその場で提示し、回答を得る。その事によってより理解度を上げる事が可能となり、更に発表するための能力を得る。
実務経験に基づく知識の伝達	電気・電子回路設計の現場で役にたった知識を講義の内容と照らし合わせ説明を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)電気電子工学の主要分野の一つである電子回路の応用事項を習得・養成する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	標準電気工学講座　改訂電子回路　押山他　コロナ社
参考書	「演習電子回路」、丹野頼元、森北出版
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)を期末試験で、学習・教育目標(2)を講義中の受講生に対する問題の解答及び、講義の受講状態でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を期末試験80%、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)電子回路の基本動作が理解できる ii)電子回路の応用が理解できる iii)基礎的な電子回路の設計について知る３つとなる。期末試験の際には、i)を50%、ii)もしくはiii)を50%の割合で試験問題を構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習問題および小テスト・期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (70) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (30) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	木曜5コマ
備考	「電気回路Ⅰ及び演習」、「電気回路Ⅱ」、「基礎電子回路及び演習」の知識が必要である。機械・電気実験(電気系)のテーマである「キルヒホッフの法則の実験」、「トランジスタの静特性の測定」、「半導体ダイオードの特性」、「相互誘導」、「電源回路」を理解しておくと講義の理解度が上がる。
履修登録条件	

講義科目名称： 電磁気入門

英文科目名称： Electromagnetism Introduction

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	１年次	２単位	選択	講義
担当教員				
土井達也				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	本科目では，電磁界に関する現象と基本的な法則について，工学的な応用例を通して学ぶ。静電界（クーロンの法則、電界及び電位の定義、ガウスの法則、静電容量）、静磁界（磁界の定義、アンペアの法則、ビオ・サバールの法則、電磁力、ローレンツカ、インダクタンスの定義）、電磁誘導（電磁誘導現象、ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電力、自己及び相互誘導現象、コイルの誘導起電力）に関する基礎的な事項を理解することを目標とする。電気磁気学の理解に必要な数学や物理学の基礎知識は授業中に随時復習をしながら進める。 基本的に授業はシラバスに沿って進める。教科書の内容は電磁気学全体を網羅しており、高度な内容も含んでいる。本授業では、基礎的な内容を中心に学ぶ。授業では、主に教科書の内容に即した詳細な説明を講義形式で行なう。そ の上で、授業内容の確認のための演習を行ない、自ら学ぶ習慣を身につけるとともに論理的な思考力を養っていく。さらに、計2回のレポートを行なって決められた期日までに提出することで、自主的に学ぶスキルを身に付ける。
授業計画	第1回　ガイダンス，電磁気学とは？，身のまわりの電気現象と電気電子機器 授業では、最初に本科目の目的・修得すべき事項・評価方法・授業の進め方について説明する。次に、電磁気学の内容及び歴史について説明する。あらかじめ教科書第1章(1～3ページ)を読んで電磁気学の内容及び歴史について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第2回　電荷，電荷間に働く力，電荷に関するクーロンの法則 授業では、最初に電荷と電荷の電気的な性質について説明する。次に、電荷間に働く力及び電荷に関するクーロンの法則について説明する。また、ベクトルの基礎について説明する。あらかじめ教科書第2章(4～14ページ)を読んで電荷、電荷間に働く力、電荷に関するクーロンの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、クーロンの法則に関する計算が確実にできるようにする。 第3回　電界の定義，点電荷のつくる電界 授業では、最初に電界の定義について説明する。次に、点電荷のつくる電界について説明する。あらかじめ教科書第3章(16～26ページ)を読んで電界の定義、点電荷のつくる電界について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、電界の定義と点電荷のつくる電界に関する計算が確実にできるようにする。 第4回　電気力線の性質，電界に関するガウスの法則 授業では、最初に電気力線の性質について説明する。次に、電界に関するガウスの法則について説明する。あらかじめ教科書第3章(35～57ページ)を読んで電気力線の性質、電界に関するガウスの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第5回　電位の定義，点電荷のつくる電位 授業では、最初に電位の定義について説明する。次に、点電荷のつくる電位について説明する。あらかじめ教科書第3章(27～34ページ)を読んで電位の定義、点電荷のつくる電位について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、電位の定義と点電荷のつくる電位に関する基本的な計算が確実にできるようにする。 第6回　静電界中に置かれた導体，コンデンサ，キャパシタンス 授業では、最初に静電界中に置かれた導体について説明する。次に、コンデンサとキャパシタンスについて説明する。あらかじめ教科書第4章(60～88ページ)を読んで静電界中に置かれた導体、コンデンサ、キャパシタンスについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、コンデンサのキャパシタンスに関する基礎的な計算が確実にできるようにする。 第7回　平行板コンデンサのキャパシタンスの導出 授業では、平行板コンデンサのキャパシタンスの導出について説明する。あらかじめ教科書第4章(60～88ページ)を読んで平行板コンデンサのキャパシタンスの導出について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、平行板コンデンサのキャパシタンスの計算が確実にできるようにする。 第8回　静電界のまとめ 授業では、静電界で学んだことの復習と関連する演習を行なう。あらかじめ教科書第1～4章(1～88ページ)を読み返して未修得な部分をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、静電界に関するレポート課題に取り組み、授業で行なった演習を自力で確実に解けるようにする。 第9回　電流の定義，静磁界，アンペアの法則 授業では、最初に電流の定義について説明する。次に、静磁界とアンペアの法則について説明する。あらかじめ教科書第7,8章(136～193ページ)を読んで電流の定義、磁界の定義、アンペアの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、アンペアの法則に関する基本的な計算が確実にできるようにする。 第10回　ビオ・サバールの法則 授業では、ビオ・サバールの法則について説明する。あらかじめ教科書第8章(172～177ページ)を読んでビオ・サバールの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、ビオ・サバールの法則に関する基本的な計算が確実にできるようにする。 第11回　電流に働く力、ローレンツカ 授業では、最初に電流に働く力について説明する。次に、ローレンツカについて説明する。あらかじめ教科書第8章(212～222ページ)を読んで電流に働く力、ローレンツカについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、電流に働く力及びローレンツカに関する基本的な計算が確実にできるようにする。 第12回　電磁誘導現象，ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電圧 授業では、最初に電磁誘導現象について説明する。次に、ファラデーの電磁誘導の法則について説明する。さらに，速度誘起電圧について説明する。あらかじめ教科書第11章(313～323ページ)を読んで電磁誘導現象、ファラデーの電磁誘導の法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理

	すること。また、授業後に演習問題に取り組み、ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電圧に関する基本的な計算が確実にできるようにする。 第13回　インダクタンス、自己誘導と自己インダクタンス、相互誘導と相互インダクタンス 授業では、最初にインダクタンスの定義について説明する。次に、自己誘導と自己インダクタンス、及び相互誘導と相互インダクタンスについて説明する。あらかじめ教科書第10章(280～310ページ)と第11章(327～343ページ)を読んでインダクタンス、自己誘導と自己インダクタンス、相互誘導と相互インダクタンスについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、インダクタンス、自己インダクタンス、相互インダクタンスに関する基本的な計算が確実にできるようにする。 第14回　各種コイルのインダクタンスの計算法、空間に蓄えられる磁気的なエネルギー 授業では、最初に各種コイルのインダクタンスの計算法について説明する。次に、空間に蓄えられる磁気的なエネルギーについて説明する。あらかじめ教科書第10章(280～289ページ)を読んで各種コイルのインダクタンスの計算法、空間に蓄えられる磁気的なエネルギーについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、各種コイルのインダクタンスの計算法、空間に蓄えられる磁気的なエネルギーに関する基本的な計算が確実にできるようにする。 第15回　静磁界と電磁誘導のまとめ 授業では、静磁界と電磁誘導で学んだことの復習と関連する演習を行なう。あらかじめ教科書第7,8,10,11章(136～223, 280～344ページ)を読み返して未修得な部分をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、静磁界と電磁誘導に関するレポート課題に取り組み、授業で行なった演習を自力で確実に解けるようにする。 第16回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブラーニング◆ 「静電界」と「静磁界と電磁誘導」に関する2回の課題レポートを課し，自主学習を促す。提出されたレポートの内容に対して，内容の過不足や修正事項を教員が指摘して各学生に返却する。学生には，コメントに対する修正レポートの提出を求める。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	本科目は電気電子工学分野の広範な諸現象に対する理論的な裏付けを与える最重要な科目である。 (1)本科目は、電磁界に関する現象とその法則について、基本的な事項を修得する。（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 (2)電磁界の法則を用いた例題演習およびレポートを通じて、数学や物理学の基礎知識を用いて計算できる能力を修得する（教育目標6）【積極性と自己学習の習慣】。 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	山田直平，桂井誠：「電気磁気学」(第3版改訂)，電気学会 注）第1回の授業時に教科書について説明しますので，第1回授業後に入手してください。
参考書	[1]前野昌弘：「よくわかる電磁気学」，東京図書 [2]金原　他：「電磁気学」，実教出版
評価基準及び成績評価方法	(1)期末試験50%、(2)課題レポート(2回実施)50%として評価する。評価の合計に対し60%以上を合格とする。 本科目では電磁界に関する現象とその法則について、基礎的な事項を修得する必要がある。この授業を通じて到達すべき目標は、静電界（クーロンの法則、電界及び電位の定義、ガウスの法則、静電容量）、静磁界（磁界の定義、アンペアの法則、ビオ・サバールの法則、電磁力、ローレンツ力、インダクタンスの定義）、電磁誘導（電磁誘導現象、ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電力、自己及び相互誘導現象、コイルの誘導起電力）に関して、現象や法則の概念を理解できること、及び法則を用いた基礎的な計算ができることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 試験，レポート，小テスト等は採点して返却する。試験は解答例を示す。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (70) ③ 自然科学の理解 (30) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	水曜日2コマ
備考	工学部創生工学科の全学生が受講可能。
履修登録条件	

講義科目名称： 電磁気学Ⅰ

英文科目名称： Electromagnetism 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
土井達也				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	本科目は、電気電子工学分野の広範な諸現象に対する理論的な裏付けを与える最も重要な科目の一つである。本科目では、静電界（クーロンの法則、電界及び電位の定義、ガウスの法則、静電容量、等）、静磁界（磁界の定義、アンペアの法則、ビオ・サバールの法則、電磁力、ローレンツカ、インダクタンスの定義、等）、電磁誘導（電磁誘導現象、ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電力、自己及び相互誘導現象、コイルの誘導起電力、等）に関する基本的な事項を理解することを目標とする。電気磁気学の理解に必要な数学や物理学の基礎知識は授業中に随時復習をしながら進める。 基本的に授業はシラバスに沿って進める。教科書の内容は電磁気学全体を網羅しており、高度な内容も含んでいる。本授業では、基本的な内容を中心に学ぶ。（電磁気学の修得には反復学習によるステップアップが必要なため、電磁気学Ⅱで同内容を学ぶ。電磁気学Ⅲでは，ベクトル解析を用いた電磁気学，媒質中の電磁気学について学ぶ。電磁気学Ⅳでは電磁波に関する現象とその応用について学ぶ）。授業では、主に教科書の内容に即した詳細な説明を講義形式で行なう。その上で、授業内容の確認のための演習を行ない、自ら学ぶ習慣を身につけるとともに論理的な思考力を養っていく。さらに、計2回のレポートを行なって決められた期日までに提出することで、自主的に学ぶスキルを身に付ける。
授業計画	第1回 ガイダンス，電磁気学とは？ 授業では、最初に本科目の目的・修得すべき事項・評価方法・授業の進め方について説明する。次に、電磁気学の内容及び歴史について説明する。あらかじめ教科書第1章(1～3ページ)を読んで電磁気学の内容及び歴史について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第2回 電荷，電荷間に働く力，電荷に関するクーロンの法則，ベクトルの基礎 授業では、最初に電荷と電荷の電気的な性質について説明する。次に、電荷間に働く力及び電荷に関するクーロンの法則について説明する。また、ベクトルの基礎について説明する。あらかじめ教科書第2章(4～14ページ)を読んで電荷、電荷間に働く力、電荷に関するクーロンの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、ベクトルを用いた四則演算や内積演算，及びクーロンの法則に関する計算が確実にできるようにする。 第3回 電界の定義，点電荷のつくる電界 授業では、最初に電界の定義について説明する。次に、点電荷のつくる電界について説明する。あらかじめ教科書第3章(16～26ページ)を読んで電界の定義、点電荷のつくる電界について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、電界の定義と点電荷のつくる電界に関する計算が確実にできるようにする。 第4回 電気力線の性質，電界に関するガウスの法則 授業では、最初に電気力線の性質について説明する。次に、電界に関するガウスの法則について説明する。あらかじめ教科書第3章(35～57ページ)を読んで電気力線の性質、電界に関するガウスの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、電界に関するガウスの法則に関する計算が確実にできるようにする。 第5回 電位の定義，点電荷のつくる電位 授業では、最初に電位の定義について説明する。次に、点電荷のつくる電位について説明する。あらかじめ教科書第3章(27～34ページ)を読んで電位の定義、点電荷のつくる電位について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、電位の定義と点電荷のつくる電位に関する計算が確実にできるようにする。 第6回 静電界中に置かれた導体，コンデンサ，キャパシタンス 授業では、最初に静電界中に置かれた導体について説明する。次に、コンデンサとキャパシタンスについて説明する。あらかじめ教科書第4章(60～88ページ)を読んで静電界中に置かれた導体、コンデンサ、キャパシタンスについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、コンデンサのキャパシタンスに関する計算が確実にできるようにする。 第7回 基本的なコンデンサのキャパシタンスの導出、コンデンサに蓄えられるエネルギー 授業では、基本的なコンデンサのキャパシタンスの導出について説明する。また、コンデンサに蓄えられるエネルギーについて説明する。あらかじめ教科書第4章(60～88ページ)を読んで基本的なコンデンサのキャパシタンスの導出について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、コンデンサに蓄えられるエネルギーの計算と基本的なコンデンサのキャパシタンスの導出計算が確実にできるようにする。 第8回 静電界のまとめ 授業では、静電界で学んだことの復習と関連する演習を行なう。あらかじめ教科書第1～4章(1～88ページ)を読み返して未修得な部分をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、静電界に関するレポート課題に取り組み、授業で行なった演習を自力で確実に解けるようにする。 第9回 電流の定義，静磁界，アンペアの法則 授業では、最初に電流の定義について説明する。次に、静磁界とアンペアの法則について説明する。あらかじめ教科書第7,8章(136～193ページ)を読んで電流の定義、磁界の定義、アンペアの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、アンペアの法則に関する計算が確実にできるようにする。 第10回 ビオ・サバールの法則 授業では、ビオ・サバールの法則について説明する。あらかじめ教科書第8章(172～177ページ)を読んでビオ・サバールの法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、ビオ・サバールの法則に関する計算が確実にできるようにする。 第11回 電流に働く力、ローレンツカ 授業では、最初に電流に働く力について説明する。次に、ローレンツカについて説明する。あらかじめ教科書第8章(212～222ページ)を読んで電流に働く力、ローレンツカについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、電流に働く力及びローレンツカに関する計算が確実にできるようにする。 第12回 電磁誘導現象，ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電圧

	授業では、最初に電磁誘導現象について説明する。次に、ファラデーの電磁誘導の法則について説明する。さらに，速度誘起電圧について説明する。あらかじめ教科書第11章(313～323ページ)を読んで電磁誘導現象、ファラデーの電磁誘導の法則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電圧に関する計算が確実にできるようにする。 第13回　インダクタンス、自己誘導と自己インダクタンス、相互誘導と相互インダクタンス 授業では、最初にインダクタンスの定義について説明する。次に、自己誘導と自己インダクタンス、及び相互誘導と相互インダクタンスについて説明する。あらかじめ教科書第10章(280～310ページ)と第11章(327～343ページ)を読んでインダクタンス、自己誘導と自己インダクタンス、相互誘導と相互インダクタンスについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、インダクタンス、自己インダクタンス、相互インダクタンスに関する計算が確実にできるようにする。 第14回　各種コイルのインダクタンスの計算法、空間に蓄えられる磁気的なエネルギー 授業では、最初に各種コイルのインダクタンスの計算法について説明する。次に、空間に蓄えられる磁気的なエネルギーについて説明する。あらかじめ教科書第10章(280～289ページ)を読んで各種コイルのインダクタンスの計算法、空間に蓄えられる磁気的なエネルギーについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後に演習問題に取り組み、各種コイルのインダクタンスの計算法、空間に蓄えられる磁気的なエネルギーに関する計算が確実にできるようにする。 第15回　静磁界と電磁誘導のまとめ 授業では、静磁界と電磁誘導で学んだことの復習と関連する演習を行なう。あらかじめ教科書第7,8,10,11章(136～223，280～344ページ)を読み返して未修得な部分をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、静磁界と電磁誘導に関するレポート課題に取り組み、授業で行なった演習を自力で確実に解けるようにする。 第16回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブラーニング◆ 「静電界」と「静磁界と電磁誘導」に関する2回の課題レポートを課し，自主学習を促す。提出されたレポートの内容に対して，内容の過不足や修正事項を教員が指摘して各学生に返却する。学生には，コメントに対する修正レポートの提出を求める。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	本科目は電気電子工学分野の広範な諸現象に対する理論的な裏付けを与える最重要な科目である。 (1)本科目は、電磁界に関する現象とその法則について、基本的な事項を修得する。（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 (2)電磁界の法則を用いた例題演習およびレポートを通じて、数学や物理学の基礎知識を用いて計算できる能力を修得する（教育目標6）【積極性と自己学習の習慣】。 授業時間：(1)90分×10回，(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	山田直平，桂井誠：「電気磁気学」(第3版改訂)，電気学会
参考書	[1]前野昌弘：「よくわかる電磁気学」，東京図書 [2]金原　他：「電磁気学」，実教出版
評価基準及び成績評価方法	(1)期末試験50%、(2)課題レポート(2回実施)50%として評価する。評価の合計に対し60%以上を合格とする。 電磁気学には広範な内容が含まれるが、本科目では電磁界に関する現象とその法則について、基本的な事項を修得する必要がある。この授業を通じて到達すべき目標は、静電界（クーロンの法則、電界及び電位の定義、ガウスの法則、静電容量）、静磁界（磁界の定義、アンペアの法則、ビオ・サバールの法則、電磁力、ローレンツ力、インダクタンスの定義）、電磁誘導（電磁誘導現象、ファラデーの電磁誘導の法則、速度誘起電力、自己及び相互誘導現象、コイルの誘導起電力）に関して、法則の概念や物理的意味を理解できること、及び法則を用いた計算ができることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 試験，レポート，小テスト等は採点して返却する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （70）③ 自然科学の理解 （30）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	月曜日4コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電磁気学Ⅱ

英文科目名称： Electromagnetism 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
土信田豊				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	電磁気学は、電気電子工学分野の広範な諸現象に対する理論的な裏付けを与える最も重要な科目の一つである。本科目では、真空中の静電界を中心に､荷電粒子による電界、クーロンの法則、ガウスの法則、導体、コンデンサ、そして誘電体、分極、コンデンサと静電界の基礎的な事象を前半で学ぶ。後半は、動いている電荷間の相互作用から磁界という概念が導入されることを踏まえ、真空中の静磁界を中心に、電流による磁界、アンペアの法則、ビオ・サバールの法則、磁束、インダクタンス、電磁誘導、そして磁性体、磁化と静磁界の基礎的な事象を後半で学ぶ。これらにより電磁気学の基礎を理解することを目標とする。講義は、理解に必要な数学や物理学の基礎知識は授業中に随時復習をしながら進める。また、授業中に行う演習やレポートの課題に取り組むことにより、自ら学ぶ習慣を身につけるとともに論理的な思考力を養っていく。
授業計画	第１回　電磁気学について、ベクトル解析 内容：静電界と静磁界について、本科目の概要を理解すること、静電界で必要となるベクトル、スカラー、内積など数学の理解を深めることを目的として行う。 予習：電磁気学Ⅰの履修者は、その内容の復習、および２点の作るベクトル、ベクトルの演算、ベクトルの大きさ（スカラー）、内積などが計算できるように、教養科目の数学を復習する。 復習：演習問題のベクトルの計算を繰り返し行い、できるようにする。 第２回　電荷、電荷間に働く力、クーロンの法則 内容：帯電現象から電荷を理解し、点電荷同士に働く力が距離の２乗に反比例し、クーロンの法則で表されることを理解することを目的とする。 予習：教科書の第２章の帯電現象、電荷、クーロンの法則を予習し、分かること、分からないことを整理する。 復習：演習問題の計算の復習を通して、クーロンの法則、その使い方を理解する。 第３回　電界、電気力線 内容：電界を理解し、点電荷の作る電界、複数の点電荷による重ね合わせ、電気力線について理解することを目的とする。 予習：教科書の第３章の電界の定義、点電界にある電界による電界、電気力線について予習をし、分かること、分からないことを整理する。 復習：演習問題の計算の復習を通して、電界、電気力線の理解を定着する。 第４回　電界に関するガウスの法則 内容：電気力線の性質とクーロンの法則から導かれるガウスの法則を理解し、その法則を用いて、帯電した電荷が作る電界を求めることができるようになることを目的とする。 予習：教科書の第３章の電気力線、ガウスの定理について予習をし、分かること、分からないことを整理する。 復習：演習問題の計算の復習を通して、ガウスの法則の物理的意味を説明できるようにし、実際に活用して、電界を計算できるように理解を定着する。 第５回　電位 内容：電界中で電荷を動かすときに要する仕事、エネルギーの保存則から導かれる電位の定義、電位差、等電位面について理解し、ガウスの法則を用いて電位が算出できるようになることを目的とする。 予習：教科書の第３、４章の電荷を動かすのに要する仕事、電位、等電位面について予習をし、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、電荷の要する仕事、電位を理解し、ガウスの法則を用いて電位を計算できるように理解を定着する。 第６回　導体、コンデンサ 内容：導体の性質、導体に帯電した電荷の作る電界、電位、導体系に蓄えられる電荷と電位差、コンデンサとしての静電容量、コンデンサに蓄えられるエネルギーについて理解することを目的とする。 予習：教科書の第４章について、導体系の帯電、電荷および電位分布の一意性と重ね合わせの原理、導体間の電位と電荷、静電容量について予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、導体間の静電容量が計算できるように理解を定着する。 第７回　誘電体、分極、コンデンサ 内容：静電界下での誘電体の誘電分極現象を理解し、分極電荷により誘電体中の電界が増加し、コンデンサに誘電体を詰めると、誘電体がコンデンサに引き込まれ、静電容量が誘電体の比誘電率に比例して増加することを理解することを目的とする。 予習：教科書の第５章の誘電体、分極、誘電体のある電界、コンデンサについて予習をし、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、誘電体中の電界、誘電体を詰めたコンデンサの静電容量、誘電体に蓄えられるエネルギー、誘電体に働く力が計算できるように理解を定着する。 第８回　静電界のまとめと中間試験 内容：課題レポートの解説を通して、第１回から第７回までの内容のまとめを行い、中間試験を行う。 予習：試験範囲の教科書およびノート、各回での演習問題、課題レポートを見直し、重要事項をノートにまとめ、不明な問題に取り組む。 復習：解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、静電界の理解を確実にする。 第９回　静磁界 内容：磁界と電流は、電界と電荷の類似性から導入することが多いが、磁界中を電荷が動くことにより発生する力について、動いている電荷と他に動いている電荷との間の相互作用から求め、電流がつくる磁界の概念が必然的に導かれることを理解することを目的とする。 予習：教科書の第７章の電流、第８章の磁気現象、電流の作る磁界について予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：講義での磁界の概念の導出をトレースして、磁界の概念が必然的に導かれることを確認し、その理解を定着する。 第１０回　アンペアの法則 内容：電流が作る磁界、アンペアの法則を理解し、無限長の電流、ソレノイドコイルなど様々な事象に合わせて真空

	中の静磁界（磁束密度）が計算できることを目的とする。 予習：教科書の第７章の電流、電流の作る磁界、アンペアの周回積分の法則について予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、電流が作る磁界についてアンペアの法則を用いて磁界の計算ができるように理解を定着する。 第１１回　ビオ・サバールの法則 内容：ビオ・サバールの法則を理解し、円形コイルの軸上、有限長ソレノイドコイルの様々な事象に合わせて真空中の静磁界（磁束密度）が計算できることを目的とする。 予習：教科書の第８章のビオ・サバールの法則、それの計算例を予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、ビオ・サバールの法則を用いて、真空中の静磁界（磁束密度）が計算できるように理解を定着する。 第１２回　磁界中に働く力、電流間に働く力 内容：ローレンツ力により、磁界中を運動する電荷に働く力、磁界中に電流に働く力、電流間に働く力を理解することを目的とする。 予習：教科書の第８章のローレンツ力、移動する電荷に働く力、電流に働く力、電流間に働く力について予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、ローレンツ力、それぞれの事象で発生する力について理解を定着する。 第１３回　鎖交磁束とインダクタンス、コイルに蓄えられるエネルギー 内容：真空中の磁束、鎖交磁束、自己インダクタンス、コイルに蓄えられるエネルギーについて理解し、アンペアの法則、ビオサバールの法則などで、ソレノイドコイルのなどの事象に関して磁束密度を求め、計算できるようにすることを目的とする。 予習：教科書の第８章、第１０章の磁束、鎖交磁束、自己インダクタンス、コイルに蓄えられるエネルギーについて予習し、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、磁束と鎖交磁束の違い、自己インダクタンス、コイルに蓄えられるエネルギーの理解を定着する。 第１４回　電磁誘導 内容：電磁誘導の法則を理解し、鎖交磁束の変化による起電力が発生について、磁束の空間的変化のある場合と、磁束の時間的変化がある場合について分けて、電磁誘導を理解することを目的とする。 予習：教科書の第１２章の電磁誘導の法則、導体の運動による起電力、導体の運動と磁束の時間的変化の張る場合についての起電力について予習し、分かることと、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、電磁誘導の法則の理解を定着する。 第１５回　磁性体、磁化 内容：静磁界下での磁性体が磁化する磁気誘導現象を理解し、磁化により磁性体中の磁束密度が増加し、コイル内に磁性体を詰めると、インダクタンスが磁性体の比透磁率に比例して増加することを理解することを目的とする。 予習：教科書の第９章の磁性体、磁化、磁性体のある磁界、磁束密度について予習をし、分かること、分からないことを整理しておく。 復習：演習問題の計算の復習を通して、磁性体がある場合のアンペアの法則と磁界、磁束密度、それらから鎖交磁束、インダクタンスを計算できるように理解を定着する。 第１６回　期末試験 内容：第９回から第１５回の静磁界について試験を行う。 予習：試験範囲の教科書およびノート、各回での演習問題、課題レポートを見直し、重要事項をノートにまとめ、不明な問題に取り組む。 復習：試験後解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、電子部品に関する研究から商品開発、量産化までの実務経験を有する。電子部品の動作原理は、すべて電磁気学を基本としている。この経験を生かし、本授業においては、その応用例を具体的に交えて講義を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)電気電子工学の基礎となる電磁界に関する現象と法則を学ぶ。 (学習教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題を通じて，電磁界に関する現象と法則を理解する。 (学習教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	電気磁気学(第3版改訂)　山田直平，桂井誠　　電気学会
参考書	[1]前野昌弘：「よくわかる電磁気学」、東京書籍 [2]金原　他：「電磁気学」、実教出版 [3]山田　他：電気磁気学問題演習詳解、電気学会
評価基準及び成績評価方法	試験（課題レポート提出者に対して２回実施）50%、課題レポート（２回実施）50%として、その合計に対して60%以上を合格とする。 本授業を通して、到達すべきポイントを理解すれば、（i）電磁気に関する現象を理解できる、（ii）最も基礎的な法則を理解できる、（iii）電磁気学に関する電磁気学に関する基礎知識（単位、数学、など）を理解できる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 レポート、試験は採点して返却する。レポート、１回目試験は解答例を説明する。最終評価は掲示する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (50) ③ 自然科学の理解 (30) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (20) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者、電気通信主任技術者
オフィスアワー	火の５コマ、月・火の昼休み
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電磁気学Ⅲ

英文科目名称： Electromagnetism 3

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
高橋大輔				
電気電子分野専門科目				

授業概要	電磁気学は電気電子工学分野の広範な諸現象に対する理論的な裏付けを与える最も重要な科目の一つである。よって，電気電子技術者として必ず修得すべき科目である。電磁気学IIIでは，電磁気学IおよびIIで習得した静電界および静磁界の知識を基に，実空間中に広がる「場」の概念をベクトル解析の手法により明らかにする。これにより，電磁波の理解につながる基本概念の整理，および媒質中の電磁界の分布による誘電体，磁性体の性質についての基礎を固めることを目標とする。 本講義は基本的にはシラバスに沿って行う。本講義の理解に必要な数学，物理学の基礎知識は授業中に随時復習をしながら進めるが，本シラバスを参考に，事前学習を行って受講すること。また，主要な問題に関しては，講義時に配布する演習課題に取り組むことにより，自ら学ぶ習慣を身につけるとともに論理的な思考力を養っていく。演習課題はレポートとして課すので，必ず指定期日までに提出する必要がある。
授業計画	第1回　電磁界について：スカラー場とベクトル場 内容：電磁気学の基礎である「場」の概念について温度や、風速場などの例を交えて理解を深めることを目的として行う。 予習：スカラー場とベクトル場について調べる。一変数の微分の定義と計算方法についてノートにまとめておく。 復習：スカラー場とベクトル場についてまとめ，勾配演算子（grad）の計算が出来るようにする。 第2回　勾配演算子の導入とマクスウェル方程式 内容：スカラー場の微分について理解し、電界と電位の空間的イメージを取得することを目的として行う。 予習：電磁気学I，IIで学習したクーロンの法則、静電界および電位についてノートにまとめておく。 復習：空間微分を用いた三次元的な電界および電位の関係について演習問題を通して理解する。 第3回　発散の演算子の導入とマクスウェル方程式I 内容：ベクトル場である電界、磁界の理解を深める。ベクトル場の発散を用いた電荷量保存則の表し方について理解するを目的として行う。 予習：電磁気学I，IIで学習した電荷量保存則およびガウスの法則について復習をする。また、ベクトルの内積計算を復習してノートにまとめておく。 復習：発散演算子（div）を用いた電荷量保存則、およびガウスの法則について演習問題を通して理解する。 第4回　発散の演算子の導入とマクスウェル方程式II 発散演算の理解を深化させる。また、ガウスの発散定理が理解できることを目的とする。 予習：前回の授業で導入した発散演算子の意味について理解を深める。講義で示した空間的イメージを整理すること。電束密度の概念をノートにまとめておく。 復習：ガウスの発散定理を演習問題を通して理解すること。 第5回　回転の演算子とマクスウェル方程式I 内容：回転演算子は流れの中に置いた歯車を用いると視覚的に理解できる。講義では回転演算子の視覚的イメージをつかむことを目的に行う。 予習：ベクトルの外積計算を復習してノートにまとめておく。 復習：回転演算子（rot）を用いたアンペールの法則、およびファラデーの電磁誘導のイメージが出来るように演習問題に取り組む。 第6回　回転の演算子とマックスウェル方程式II 内容：ストークスの定理を説明したのち、これまでに学習した各種微分演算子を用いたマクスウェル方程式の微分形式についてまとめる。 予習：第1回から第5回までの内容を十分に復習する。特に，微分演算子の持つイメージについては理解を定着させておくこと。 復習：まとめ課題に取り組み、各種「場」のつながりについて理解を深化すること。 第7回　真空中のマクスウェル方程式：波動方程式の導出と電磁波 内容：マクスウェル方程式より、真空中の電磁波の方程式（波動方程式）を導出し、電磁波の伝搬について議論を行う。 予習：電磁波とは何かについて教科書等を読み調べておくこと。三角関数を解に持つ二階微分方程式および、三角関数を用いた波動の表現について調べて、ノートにまとめておく。 復習：真空中の電磁波が光速で伝播すること。および、電磁波が電界と磁界の直交した状態で伝播することを演習問題をとおして理解すること。 第8回　ローレンツカと荷電粒子 内容：ローレンツカはマクスウェル方程式より直接導くことはできない。詳細については第15回に述べる。第8回ではローレンツカによる荷電粒子の運動について説明する。 予習：電磁気学I，IIで学習した磁場中の荷電粒子の運動について復習してノートにまとめておく。 復習：演習問題をとおし、磁界中荷電粒子のラーモア半径について理解を深めること。 第9回　物質中の電磁界：ドルーデの電子論 内容：物質中の電磁界について、はじめに導体について学ぶ。ここでは、荷電粒子の外部電界による運動を古典電子論であるドルーデモデルを持ちいて説明する。簡単な運動方程式よりオームの法則が導かれることを理解する。 予習：導体とはどのような物質の総称かを調べておく。また、力学で学習した運動方程式を復習してノートにまとめておく。 復習：演習課題をとおし、荷電粒子の運動方程式からオームの法則を導くことが出来るようにする。また、荷電粒子のドリフト速度を見積もれるようにする。 第10回　物質中の電磁界：誘電体と分極電界I 内容：物質中の電磁界について、ここでは誘電体について学ぶ。誘電体の基礎である分極および分極電界について理解を深める。 予習：誘電体とはなにかについて教科書、参考文献を用いて調べる。加えて、身近な物質が導体、絶縁体、誘電体のいずれに対応するかを調べてノートにまとめておく。 復習：外部電界によって形成される分極電荷のしくみと電束密度について理解を深める。 第11回　物質中の電磁界：誘電体と分極電界II

	内容：誘電体の利用例としてコンデンサーの静電容量変化について学ぶ。電束密度を考えることで、マクスウェル方程式より真空中のコンデンサーと誘電体が充填されたコンデンサーの静電容量の変化について理解する。 予習：分極と電束密度、およびマクスウェル方程式について再度理解を深化させておくこと。 復習：演習問題をとおして、静電界中における誘電体の静電的性質を整理する。 第12回　物質中の電磁界：磁性体I　反磁性と常磁性　－強磁性体と磁界遮蔽－ 内容：物質中の電磁界について、ここでは磁性体について学ぶ。本講義では磁性体の種類および外部磁場により誘起される磁気双極子モーメントについてマクスウェル方程式を用いて学ぶ。 予習：磁性体およびその種類について教科書，参考文献を用いてノートにまとめておく。 復習：分子電流と磁気双極子モーメントの関係、および磁気双極子モーメントと磁界の関係について演習問題をとおして理解する。 第13回　物質中の電磁界：磁性体II　強磁性体と磁界遮蔽 内容：強磁性体の性質を整理する。また、高透磁率を有する材料を用いた磁界遮蔽（磁気シールド）について学ぶ。 予習：強磁性体について教科書および参考文献を用いて調べてノートにまとめておく。 復習：演習問題をとおして主に磁気シールドについて理解する。 第14回　応用：磁化率測定 内容：磁性体の性質を調べるためには磁化率を測定するのが一般的手法である。磁化率測定法について、電磁誘導を用いた方法をマクスウェル方程式、自己および相互インダクタンス等の知識を利用し解説する。 予習：電磁気学I，IIで学習した自己インダクタンス、相互インダクタンスの知識を整理してノートにまとめておく。 復習：演習問題をとおして自己および相互インダクタンス法を用いた磁化測定について概要を理解する 第15回　応用：特殊相対性理論概論 内容：ローレンツによってマクスウェル方程式の座標変換がローレンツ変換に従うことが示された。これは、後にアインシュタインがまとめた特殊相対性理論の基本変換と一致する。特殊相対性理論より得られる結果より、磁界および電界がそれぞれ観測者によって相互に入れ替わることを解説する。 第16回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書およびノート、各回で課した演習問題を見直し、重要事項をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆ アクティブラーニング 双方向アンケート（レポート）
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は現在も基礎物性実験に携わる研究者である。この実務経験を活かし、媒質中の電磁界の基礎知識とその応用例を具体例を交えて講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)電気電子工学の基礎となる電磁界に関する現象と法則を学ぶ。 (学習教育目標3)【自然科学の理解】 (学習教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)演習課題を通じて，電磁界に関する現象と法則を理解する。 (学習教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)90分×10回，(2)90分x5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	電気磁気学[3版改訂] 山田直平，桂井誠　電気学会 よくわかる電磁気学　前野昌弘　東京図書
参考書	詳解　電磁気学演習　後藤憲一，山崎修一郎　共立出版 理論電磁気学（物理テキストシリーズ4）　砂川重信　岩波図書
評価基準及び成績評価方法	学習教育目標(3)および(4)を期末試験60点として評価し，学習教育目標(5)は課題（全10回）を平常点40点として評価する。評価基準は左記の合計が60点以上を合格とする。ただし，期末試験は課題がすべて提出されていることを受験条件とする。また，課題は取り組みの姿勢を吟味し評価するため，解答のみではなく，結果の導出過程も必ず明記すること。 　この授業を通じて到達すべき点は(i)電磁気学理解の基礎となるマックスウェル方程式を読み解くことができる。(ii)電磁界中に置かれた物質中に形成される電磁界を評価できる。(iii)誘電体および強磁性体の働きについて理解できる。以上，3点である。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題および期末試験を採点後に返却して、到達度を伝達する。演習問題の解答はレポート返却時に随時配布する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (30) ③ 自然科学の理解 (50) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (20) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	オフィスアワー：木曜5コマ目
備考	電磁気学IIIでは電磁気学IIまでの学習内容を深化し，電磁気学を体系的に学ぶために必須な物理数学（主にベクトル解析）の習得が求められる。適宜，物理数学の教科書を参照して自学自習に努めてほしい。
履修登録条件	

講義科目名称： 電磁気学Ⅳ

英文科目名称： Electromagnetism 4

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
土井達也				
電気電子分野専門科目				

授業概要	本科目では、電気電子工学や情報・通信分野で必要不可欠となっている電磁波の基礎について学ぶ。本科目では、電磁気学の基本的な現象や法則を基に、電磁波の概念と基本的な性質について学ぶ。Maxwell方程式からの波動方程式の導出、波動方程式の物理的意味の理解、平面波の概念・放射・伝搬・反射・屈折、媒質中の電磁波の伝搬、アンテナの基礎、などに関する基本的な事項を理解することを目標とする。 基本的に授業はシラバスに沿って進める。教科書の内容は電磁波に関する電磁気学的な観点から説明がなされている。本授業では、アンテナ等の電磁波応用についても学ぶ。授業では、主に教科書の内容に即した詳細な説明を講義形式で行なう。計2回のレポートを行なって決められた期日までに提出することで、自主的に学ぶスキルを身に付ける。
授業計画	第１回　電磁波の発見と現在の電磁波応用，電気磁気学の基本法則 授業では，最初に本科目の目的・修得すべき事項・評価方法・授業の進め方について説明する。次に，電磁波の発見から現在の電磁波応用について概説する。電磁気学Ⅰ～Ⅲで学んだ，現象と法則の復習を行なう。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第２回　電磁波の速度と波長，波長と周波数の関係，電磁波の分類，電磁波の発生方法 授業では，最初に電磁波の速度と波長及び波長と周波数の関係について説明する。次に，電磁波の分類について説明する。また，電磁波の発生方法について説明する。前週に配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第３回　電気磁気学の基本法則とマクスウェル方程式，変位電流と電磁波，電磁波を表す波動方程式 授業では，最初に電気磁気学の基本法則とマクスウェル方程式について説明する。また，変位電流について説明する。次に，マクスウェル方程式から電磁波を表す波動方程式の導出を行ない，波動方程式の物理的意味を説明する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第４回　平面波と基本的な性質，平面波の伝搬・反射・回折 授業では，最初に平面波と基本的な性質について説明する。次に，平面波の伝搬・反射・回折について説明する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第５回　偏波，ポインティングベクトル 授業では，最初に偏波について説明する。次に，マクスウェル方程式から電磁界のエネルギーに関する式を導出し，ポインティングベクトルについて説明する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第６回　媒質中の電磁波 授業では，マクスウェル方程式から媒質中の電磁波の伝搬を表す波動方程式を導出する。また，導出した波動方程式の物理的意味にについて説明する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第７回　電磁波の放射 授業では，電磁波の放射について説明する。また，電磁波の放射を表す式の物理的意味について説明する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第８回　電磁波の反射と散乱 授業では，最初に電磁波の反射について説明する。次に電磁波の散乱について説明する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第９回　アンテナの基礎 授業では，アンテナの基礎について概説する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第１０回　アンテナの利得，指向性，特性インピーダンス 授業では，最初にアンテナの特性を表す利得や指向性等について説明する。次に，アンテナの特性インピーダンスについて説明する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第１１回　種々のアンテナとその特徴 授業では，最初にアンテナの種類と原理について説明する。また，各種アンテナの特徴と特性について説明する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第１２回　電磁波伝搬に関する計算 授業では，電磁波伝搬に関する計算方法について，例題問題を示しながら説明する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第１３回　アンテナに関する計算 授業では，アンテナに関する計算方法について，例題問題を示しながら説明する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第１４回　電磁波応用 授業では，電磁波応用について概説する。配布された資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第１５回　電磁波を用いた計測，電磁環境 授業では，最初に電磁波を用いた計測について概説する。次に，電磁環境と環境電磁工学について説明する。配布さ

	れた資料をあらかじめを読んで，重要な点やさらに興味のある点について調べてノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第１６回　期末試験 期末試験に備え，試験範囲の配布資料，ノート，演習，レポートを見直し，重要な項目をノートにまとめること。試験後，解けなかった問題についてノート等で確認し，再度問題に取り組み，理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)電磁波に関する現象と法則，その性質を学ぶ。 (学習教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)アンテナに関する基本的な基本事項と諸量の算出法を学ぶ。 (学習教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (3)電磁波応用について学ぶ。 (学習教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：(1)90分×8回，(2)90分×5回，(3)90分×2回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	山田直平，桂井誠：「電気磁気学」（第3版改訂），電気学会
参考書	後藤尚久，他:「電波工学」，朝倉書店
評価基準及び成績評価方法	(1)期末試験50%、(2)課題レポート(2回実施)50%として評価する。評価の合計に対し60%以上を合格とする。 電磁波に関する分野は広範にわたるが、本科目では電磁波に関する現象とその法則について、基本的な事項を修得する必要がある。この授業を通じて到達すべき目標は、Maxwell方程式からの波動方程式の導出、波動方程式の物理的意味の理解、平面波の概念・放射・伝搬・反射・屈折、媒質中の電磁波の伝搬、アンテナの基礎に関して、法則の概念や物理的意味を理解できること、及び法則を用いた計算ができることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 試験，レポート，小テスト等は採点して返却する。試験は解答例を示す。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (70) ③ 自然科学の理解 (30) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	水曜日2コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 過渡現象

英文科目名称： Transient Phenomena

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
土信田豊				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	電気・電子回路は、主に抵抗、インダクタンス、キャパシタンスで構成されるため、電源スイッチの開閉時、回路中に流れる電流は即座に一定値にならず、少し時間を経過してから一定値に達する。この現象を過渡現象と呼ぶ。過渡現象は、回路の抵抗、インダクタンス、キャパシタンスの特性に大きく影響する。本科目は、この過渡現象を理解することを目標とする。本科目では、電気回路の基礎知識と簡単な微分方程式の解法も必要であるため、随時復習をしながら進める。講義では、回路方程式の立て方、分かり易い微分方程式の解法、さらにラプラス変換・逆変換による代数方程式を用いた解法について学ぶ。講義は、キーワード、式を空欄にしたプリントをテキストとして配布し、学生が予習し、授業中に演習として取り組むとともに、確認の演習を施すことにより、自ら学ぶ習慣を身につけ理解を深めるように進める。
授業計画	第１回　過渡現象の説明、電気回路の微分方程式 内容：簡単な電気回路を用いて過渡現象の不思議を解説し、過渡状態と定常状態の違いを把握することを目的とする。 予習：「過渡現象とは何か」を調べる。 復習：電気回路素子（R、L、C）の特性を理解する。 第２回　定常状態の電気回路の方程式 内容：R-L, R-C, R-L-Cの直流回路において、回路の方程式をたて、定常状態での解を求める。回路の方程式を理解し、定常解が求められることを目的とする。 予習：「電気回路Ｉ」、「電気回路演習」で履修した回路方程式、解法を復習する。 復習：電気回路の電圧、電流の関係を理解する。 第３回　過渡状態の電気回路の方程式 内容：過渡状態を調べるには、回路方程式である微分方程式の解を得ることである。工学的に数学を活用する視点で、回路方程式に出てくる代表的な常微分方程式について解説する。回路方程式を理解することを目的とする。 予習：同次微分方程式の解法を調べる。 復習：電気回路方程式（微分・積分表示）を理解する。 第４回　R-L直列回路の回路方程式 内容：R-L直列回路について回路方程式である微分方程式を立て、電流を時間の関数として解き、時定数とRとLの関係を把握し、この回路の電流に着目した過渡現象を理解することを目的とする。 予習：電気回路素子（R、L）の特性を調べる。 復習：R-L直列回路の電流の解法を復習し、理解を定着する。 第５回　R-L直列回路の過渡現象 内容：R-L直列回路について回路方程式である微分方程式を解いて求めた電流からR-L, R, Lでの電圧の挙動を調べ、この回路の過渡現象を理解する。さらに、R-L直列回路が定常状態からスイッチを開いたときの過渡現象について調べ、R-L直列回路での過渡現象を理解することを目的とする。 予習：電気回路素子（R、L）の特性を調べる。 復習：R-L直列回路の電圧の解法、ならびにスイッチを開いたときの回路方程式の解法を復習し、理解を定着する。 第６回　R-C直列回路の回路方程式 内容：R-C直列回路について回路方程式である微分方程式を立て、電荷の時間の関数として解き、電流を求める。時定数とRとCの関係を把握し、この回路の電流に着目した過渡現象を理解することを目的とする。 予習：電気回路素子（R、C）の特性を調べる。 復習：R-C直列回路の電流の解法を復習し、理解を定着する。 第７回　R-C直列回路の過渡現象 内容：R-C直列回路について回路方程式である微分方程式を解いて求めた電流からR-C, R, Cでの電圧、Cの電力、蓄えられるエネルギーの挙動を調べ、この回路の過渡現象を理解する。さらに、R-C直列回路が定常状態から電荷を放電する場合の過渡現象について調べ、R-C直列回路での過渡現象を理解することを目的とする。 予習：電気回路素子（R、C）の特性を調べる。 復習：R-C直列回路の過渡現象の解法を復習し、理解を定着する。 第８回　R-L-C直列回路の回路方程式 内容：R-L-C直列回路について回路方程式である微分方程式を立て、電荷の時間の関数として解き、電流を求める。この回路では、補助方程式が２次方程式となり、回路素子の定数によりその解が異なり、過渡現象の挙動が変化することに気がつくことを目的とする。 予習：電気回路素子（R、L、C）の特性を調べる。 復習：R-L-C直列回路の電流の一般解の解法を復習し、理解を定着する。 第９回　R-L-C直列回路の過渡現象 内容：R-L-C直列回路について回路方程式である微分方程式を電荷について解くと、補助方程式が２次方程式となり、異なる実数解、異なる虚数解、重解とそれぞれに対して、異なる過渡現象挙動を示すことを理解することを目的とする。 予習：電気回路素子（R、L、C）の特性を調べる。 復習：R-L-C直列回路の過渡現象の解法を復習し、理解を定着する。 第１０回　R-L交流回路の過渡現象 内容：R-L交流回路において、スイッチを閉じたときの過渡現象を理解することを目的とする。電源が交流になるため、定常電流は同様に交流になり、回路定数に合わせて電源電圧の位相を調整すると過渡現象が生じなくなることを学ぶ。 予習：R-L交流回路を調べる。 復習：R-L交流回路の過渡現象の解法を復習し、理解を定着する。 第１１回　R-C交流回路の過渡現象 内容：R-C交流回路において、スイッチを閉じたときの過渡現象を理解することを目的とする。電源が交流になるため、定常電荷およびそれから求まる定常電流は同様に交流になり、回路定数に合わせて電源電圧の位相を調整すると過渡現象が生じなくなることを学ぶ。

	予習：R-C交流回路を調べる。 復習：R-C交流回路の過渡現象の解法を復習し、理解を定着する。 第１２回　ラプラス変換の定義と各種関数のラプラス変換 内容：ラプラス変換を利用すると、微分方程式を単なる代数方程式として取り扱う事ができる。その代数方程式を解き、ラプラス逆変換することにより微分方程式を解くことができる。回路方程式は、微分方程式を直接解くことなく解を得ることができる。ラプラス変換・逆変換による回路方程式の解法の全体像、ラプラス変換の定義、回路に使われる関するのラプラス変換ができるように理解することを目的とする。 予習：「ラプラス変換とは何か」を調べる。 復習：各種の基本関数のラプラス変換の演習を復習し理解を定着する。 第１３回　ラプラス逆変換と部分分数展開 内容：実関数とラプラス変換の関係は数学でよく調べられており、回路方程式をラプラス変換した代数方程式の解をラプラス逆変換する際に、部分分数に展開することが有効であることが分かっている。ラプラス変換の考え方、関数の部分分数展開の仕方について学び、回路に使われる関数についてラプラス逆変換できるように理解することを目的とする。 予習：数学の部分分数展開を調べる。 復習：演習の復習を通して、部分分数展開を行いその結果からラプラス逆変換が出来るようにする。 第１４回　ラプラス変換によるR-L直列回路の過渡現象解析 内容：第４、５回で取り扱ったR-L直流回路の回路方程式をラプラス変換・逆変換を用いて解を求め、その結果が、微分方程式を直接解いた解と一致することを確認するとともに、その解法がより用意であることを体感し、ラプラス変換による解法の有用性を理解することを目的とする。 予習：ラプラス変換表示を用いたR-L回路方程式を調べる。 復習：ラプラス変換を用いたR-L回路の電流、電圧の解法が出来るようにする。 第１５回　ラプラス変換によるR-C直列回路の過渡現象解析 内容：第６、７回で取り扱ったR-C直流回路の回路方程式をラプラス変換・逆変換を用いて解を求め、その結果が、微分方程式を直接解いた解と一致することを確認するとともに、その解法がより用意であることを体感し、ラプラス変換による解法の有用性を理解することを目的とする。 予習：ラプラス変換を用いたR-C回路方程式を調べる。 復習：ラプラス変換を用いたR-C回路の電流、電圧の解法が出来るようにする。 第１６回　期末試験 予習：試験範囲のプリントおよびノート、各回での演習問題を見直し、重要事項をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。 復習：試験後解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、電子部品に関する研究から商品開発、量産化までの実務経験を有する。電子部品は、過渡現象による電圧・電流変動を補う、動作周波数を高くして過渡現象がない生じないようにするなど、用途に合わせて設計され、広く使われている。この経験を生かし、本授業においては、その応用例を具体的に交えて講義を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)電気・電子回路の過渡現象の基礎的事項を習得・養成する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	プリント
参考書	吉岡　芳夫、作道　訓之、大澤　直樹：「過渡現象の基礎（第２版）」
評価基準及び成績評価方法	評価基準および成績評価方法 評価については、学習・教育目標(1)を最終テストで、学習・教育目標(2)を小テストによる演習でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を60%（期末試験）、(2)を40%（小テスト、及びレポート）とし、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)電気・電子回路素子の特性が理解できる ii)線形微分方程式の解法が理解できる iii)電気・電子回路中の電流、電圧の過渡現象について知る３つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習問題および小テストを採点後返却し、回答例を説明する。最終テストは採点後に返却する。最終評価は掲示する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (70) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (30) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気通信主任技術者
オフィスアワー	火の５コマ、月・火の昼休み
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気電子設計

英文科目名称： Design of Electric Machines

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
西剛伺				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	本科目は、産業界を支える電磁力応用としての交流電気機器の設計演習を行い、電気理論の実用面での理解と電気機器に関する設計実務能力を身につけることを目標としている。本科目では、まず、電気機器を設計する場合の基礎理論を学習し、その後、具体的な設計課題の演習を行うことにより、設計における計算手法を修得する。なお、本科目を受講する場合は、アクチュエータ工学を受講していることが望ましい。
授業計画	第１回　科目概要、設計とは 予習：アクチュエータ工学で学んだ機器の名称を調べる。 復習：設計で配慮すべき事項、設計における心得について復習する。 第２回　規格と電気材料 予習：電磁気学やアクチュエータ工学で学んだ導体や磁性体を調べる。 復習：規格の目的と種類、電気材料について復習する。 第３回　電気機器の寸法と容量の関係、変圧器の基礎 予習：アクチュエータ工学で学んだ機器の容量と損失、変圧器の原理について調べる。 復習：電気機器の寸法と容量の関係について復習する。 第４回　変圧器の設計 予習：アクチュエータ工学で学んだ変圧器の特性について調べる。 復習：変圧器の設計要素について復習する。 第５回　「10kVA変圧器の設計計算」の設計演習 予習：第4回の授業内容を復習する。 復習：「10kVA変圧器の設計計算」の設計演習を完成させる。 第６回　小型トランスの設計 予習：小型トランス製品について、Web等を利用して調べる。 復習：設計手順を理解する。 第７回　完全相似性・不完全相似性と微増加比例法の概要 予習：アクチュエータ工学で学んだ機器の構造について調べる。 復習：完全相似性・不完全相似性について理解する。 第８回　「電子機器用小形トランスの設計計算」の設計演習 予習：第6回～第7回の授業内容を復習する。 復習：「電子機器用小形トランスの設計計算」の設計演習を完成させる。 第９回　微増加比例法と三相誘導電動機の設計１ 予習：アクチュエータ工学で学んだ三相誘導電動機について調べる。 復習：微増加比例法の理論と実際を復習する。 第１０回　三相誘導電動機の設計２ 予習：各自の仕様に基づき誘導電動機の設計に必要な収集したデータを確認する。 復習：各自の仕様に基づき誘導電動機の設計に必要なデータを資料から収集する。 第１１回　三相誘導電動機の設計３ 予習：各自の仕様に基づき誘導電動機の設計に必要な収集したデータを確認する。 復習：各自の仕様に基づき誘導電動機の設計計算を行う。 第１２回　三相誘導電動機の設計４ 予習：各自の仕様に基づき誘導電動機の設計に必要な収集したデータを確認する。 復習：各自の仕様に基づき誘導電動機の設計計算を行う。 第１３回　三相誘導電動機の設計５ 予習：各自の仕様に基づき誘導電動機の設計に必要な収集したデータを確認する。 復習：各自の仕様に基づき誘導電動機の設計計算を行う。 第１４回　三相誘導電動機の設計６ 予習：各自の仕様に基づき誘導電動機の設計に必要な収集したデータを確認する。 復習：各自の仕様に基づき誘導電動機の設計計算を行い、レポートを完成させる。 第１５回　電気電子設計のまとめ 予習：第1回～第14回の授業内容を復習する。 復習：「電気電子設計のまとめ」資料を復習する。 第１６回　期末テスト 予習：なし。 復習：テストの不正解問題について復習する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）交流電気機器の設計演習を行い電気理論の実用面での理解と電気機器設計実務能力を身に付ける（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 （2）演習レポートを通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を習得する（教育目標6）【積極性と自己学習の習慣】。 授業時間：（1）900分＝60分×15回、（2）450分＝30分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	プリント

参考書	竹内寿太郎　原書：大学課程「電気設計学」　オーム社
評価基準及び成績評価方法	成績は、 （1）交流電気機器の設計演習を行い電気理論の実用面での理解と電気機器設計実務能力を身に付けることに関しては期末テストで、 （2）積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関しては演習レポートの成績で評価する。 最終的な総合評価は、（2）の演習レポートをすべて完了した上で、（1）を50%、（2）50%として合計し、60%以上の評価を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　演習レポート、期末テストを通して、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （50）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （50）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野の修得と技術者倫理の修得 （　）② コミュニケーション能力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （50）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成 （50）⑥ 積極性と自己学習の習慣
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	木曜3コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： パワーエレクトロニクス

英文科目名称： Power Electronics

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
佐藤義久				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	パワーエレクトロニクスは電力技術、電子技術、制御技術が融合し、日本で発展した分野であり、一般産業機器をはじめ電力系統、エネルギー応用、交通・輸送、通信・情報、航空、医療、バイオテ クノロジーさらに身近な家電製品など非常に幅広く応用されている。本授業では、半波整流回路、全波整流回路、位相制御などパワーエレクトロニクスの基本から、三相ブリッジ、インバーター、高調波、電力変換装置のシステム設計、さらに近年注目を集めているパワーエレクトロニクス応用例として電気自動車（EV：Electric Vehicle）までの応用分野を網羅した授業を行う。
授業計画	第１回　パワーエレクトロニクス概要：パワーエレクトロニクス全般について概要を学ぶ。 第２回　半波整流回路：半波整流回路の原理について学び、実験装置を用いて波形の観測を行う。 第３回　全波整流回路：全波整流回路の原理について学び、実験装置を用いて波形の観測を行う。 第４回　パワー半導体デバイス：ダイオード、サイリスタ、トランジスタ、IGBT、ＭＯＳＦＥＴについて学ぶ。 第５回　位相制御：位相制御の基礎となる過渡現象について学ぶ。 第６回　位相制御：パワー半導体デバイスを用いた位相制御の原理について学ぶ。 第７回　3相ブリッジ（その１）：3相交流～3相ブリッジ（グレッツ結線）の動作原理について学ぶ。 第８回　3相ブリッジ（その２）：３相ブリッジを流れる電流パス、転流の原理について学ぶ。 第９回　インバーター：インバーターの原理と各種インバーターの変換効率について学ぶ。 第１０回　チョッパー：チョッパーの原理と各種応用例について学ぶ。 第１１回　高周波：インバーターと高調波の関係、高調波とフーリエ級数について学ぶ。 第１２回　電力変換装置のシステム設計：変換装置の整流相数とリップルの関係について学ぶ。 第１３回　電力変換装置の保護制御システム：電力変換装置の保護制御方法について学ぶ。 第１４回　パワーエレクトロニクス応用：電気自動車（EV：Electric Vehicle）の原理について学ぶ。 第１５回　まとめ：パワーエレクトロニクス全体のまとめを行う
実務経験に基づく知識の伝達	東芝重電事業本部時代に担当した核融合実験装置、加速器、超伝導装置用の高電圧一大電流用パワーエレクトロニクス機器のシステム設計技術をベースとした実用的なパワーエレクトロニクス技術・知見を伝授したいと考えている。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	電気電子回路、過渡現象の総合応用的な内容の授業を目指す。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「パワーエレクトロニクス入門」、佐藤義久著、丸善
参考書	
評価基準及び成績評価方法	パワーエレクトロニクスの基本である整流回路からインバーターの原理、三相ブリッジの電流パスなどパワエレの基礎が理解できること 毎回の授業後のミニテスト（30%）、中間試験（30%）、期末試験（40%)の合計100%で評価し、60%以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 中間試験を採点して返却する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （55）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得

	（45）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 半導体デバイス工学

英文科目名称： Semiconductor Devices

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
土信田豊				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	現在の電子工業分野におけるめざましい発展は、半導体素子の発展によるものといっても過言ではない。本科目では、その半導体素子の構造、基本的動作・特性、さらには半導体素子の実際の応用回路について学び、理解すること目標とする。具体的には、まず半導体の回路で実際に使用されている電子部品の規格、特性を学習する。次に、半導体の基本的性質と概念を学んだ後、各種半導体素子の構造、特性など、電気電子応用回路等で実際に役に立つ知識を習得する。講義は、理解に必要な電気電子材料の基礎知識は随時復習をしながら進める。また、授業中に行う演習に取り組むことにより、自ら学ぶ習慣を身につけるとともに、論理的な思考力を養っていく。
授業計画	第１回　電子部品（抵抗の種類と特性） 内容：半導体の回路に必要な電子部品として、抵抗に着目し、その働き、種類、特徴、規格について学ぶ。さらに、可変抵抗器や、スマートフォンなど基板実装用のチップ抵抗について学び、理解することを目的とする。 予習：抵抗について調べ、基礎知識を得る。 復習：抵抗について整理し、理解を定着する。 第２回　電子部品（コンデンサ、コイルの種類と特性） 内容：半導体の回路に必要な電子部品として、コンデンサとインダクタ（コイル）に着目し、その働き、種類、特徴、規格を学ぶ。さらに、スマートフォンなど基板実装用のチップコンデンサや、チップインダクタについて学び、理解することを目的とする。 予習：コンデンサ、インダクタについて調べ、基礎知識を得る。 復習：コンデンサ、コイルについて整理し、理解を定着する。 第３回　半導体の基本的性質と特性 内容：半導体の分類、基本的性質について、エネルギーバンド理論をもとに学び、基本的な特性について理解することを目的とする。 予習：半導体について調べ、基礎知識を得ておく 復習：半導体の基本的性質について整理し、理解を定着する。 第４回　ダイオードの原理と基本的性質 内容：不純物半導体を用いたPN接合による整流効果とダイオードの機能をエネルギーバンド理論をもとに学び、ダイオードの基本的性質を理解することを目的とする。 予習：不純物半導体、PN接合と整流メカニズムについて調べ、基礎知識を得る。 復習：ダイオードのメカニズムについて整理し、理解を定着する。 第５回　ダイオードの種類と特徴 内容：ダイオードの種類、特徴、用途、ならびに代表的なダイオードについて学び、ダイオードの全体像を理解することを目的とする。 予習：ダイオードの種類、特徴、用途について調べ、基礎知識を得る。 復習：ダイオードの種類、用途について整理し、理解を定着する。 第６回　検波用ダイオードとスイッチング用ダイオード 内容：変調信号を復調する検波用と順電圧と逆電圧で回路をオン・オフするスイッチング用ダイオードについて学び、理解することを目的とする。 予習：検波用・スイッチング用ダイオードについて調べ、基礎知識を得る。 復習：検波用・スイッチング用ダイオードの特徴、用途について整理し、理解を定着する。 第７回　電力用ダイオードおよび各種規格と特性表の見方・ダイオードの用途と整流回路 内容：電力用ダイオードの要件、スタッド形、平形の大電力用ダイオードを例に、構造とその特徴を学び電力用ダイオードについて理解する。さらに、ダイオードの規格と用途、具体的な回路について学び、ダイオードについて系統的に理解することを目的とする。 予習：電力用ダイオード、ダイオードの規格と用途、回路について調べ、基礎知識を得る。 復習：電力用ダイオード、ダイオードの規格と用途、回路について整理し、理解を定着する。 第８回　トンネルダイオード・ガンダイオード・ホトダイオード・太陽電池 内容：トンネルダイオード、ガンダイオード、ホトダイオード、太陽電池について、その構造と機能、用途について学び、理解することを目的とする。 予習：トンネルダイオード、ガンダイオード、ホトダイオード、太陽電池について調べ、基礎知識を得る。 復習：トンネルダイオード、ガンダイオード、ホトダイオード、太陽電池について整理し、理解を定着する。 第９回　発光ダイオード・半導体レーザ 内容：発光ダイオード、半導体レーザの動作原理、構造、その特性について学び、理解することを目的とする。 予習：発光ダイオード、半導体レーザについて調べ、基礎知識を得る。 復習：発光ダイオード、半導体レーザについて整理し、理解を定着する。 第１０回　可変容量ダイオード・定電圧ダイオード 内容：容量を可変できる可変容量ダイオードと低電圧ダイオード（ツェナーダイオード）の動作原理と構造、およびその特性と用途について学び、理解することを目的とする。 予習：可変容量ダイオード・定電圧ダイオードについて調べ、基礎知識を得る。 復習：可変容量ダイオード、低電圧ダイオードについて整理し、理解を定着する。 第１１回　サイリスタ・ＧＴＯ・トライアックと応用回路 内容：スイッチング素子であるサイリスタ、ＧＴＯ、トライアックの動作原理と構造、およびその用途と回路について学び、理解することを目的とする。 予習：サイリスタ・ＧＴＯ・トライアックについて調べ、基礎知識を得る。 復習：サイリスタ・ＧＴＯ・トライアックについて整理し、理解を定着する。 第１２回　トリガ素子（ダイアック・ＵＪＴ・ＳＢＳ）とトリガー回路

	内容：トライアック、サイリスタなど交流回路での電力制御用素子のゲートトリガ回路に使用されるトリガ素子の動作原理、構造と、それを用いた回路について学び、理解することを目的とする。 予習：トリガ素子について調べ、基礎知識を得る。 復習：トリガ素子について整理し、理解を定着する。 第１３回　トランジスタ 内容：トランジスタ、FET、MOS-FETについて、動作原理とその構造、特徴、および増幅回路について学び、理解することを目的とする。 復習：トランジスタ、FET、MOS-FETについて調べ、基礎知識を得る。 復習：トランジスタ、FET、MOS-FETについて整理し、理解を定着する。 第１４回　集積回路 内容：集積回路（IC）について、デジタルICとアナログICに分けて、デジタルICはデジタル回路の基礎を、アナログICはオペアンプを例にして学び、理解することを目的とする。 復習：アナログIC、デジタルIC、ならびにデジタル回路、オペアンプについて調べ、基礎知識を得る。 復習：アナログIC、デジタルIC、ならびにデジタル回路、オペアンプについて整理し、理解を定着する。 第１５回　ＬＣＤ（液晶表示素子）の構造およびＣＣＤの構造と特性 内容：LCD、の動作原理、LCD,の構造、駆動回路、ならびにLCDの特性について学び、さらにCCDの動作原理、構造、駆動回路、その特性について学び、理解することを目的とする。 予習：LCD、CCDについて調べ、基礎知識を得る。 復習：LCD、CCDについて整理し、理解を定着する。 第１６回　期末試験 予習：試験範囲の教科書およびノート、小テストを見直し、重要事項をノートにまとめ、不明な問題に取り組む。 復習：試験後解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、電子部品に関する研究から商品開発、量産化までの実務経験を有する。電子部品は、半導体の回路で沢山使用されており、電子部品設計の基盤となっている。この経験を生かし、本授業においては、その応用例を具体的に交えて講義を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（１）半導体素子の構造、基本的動作、特性を理解し、さらに半導体素子の応用回路の知識を深める。 (学習・教育目標3)【自然科学の理解】 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：(1)90分×15回 予習復習の時間：2時間×15回
教科書	図解　半導体素子と電子部品　佐藤　一郎　日本理工出版会
参考書	半導体工学（第２版）東京電機大学編　東京電機大学出版局 電子部品ハンドブック　千野行広　工学社
評価基準及び成績評価方法	「半導体デバイス工学」では、授業時間中の小テストを40%、最終テストを60%としてその合計点で評価し、合計点の60%以上のものを合格とする。 本授業を通じて到達すべきポイントは、1)半導体の構造を理解できる。2)半導体の基本動作、特性を理解できる。3)半導体素子の応用回路の知識が身につくの３つである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業時間中の小テストを採点し、回答例を示す。最終テストは、採点して返却し、最終評価を掲示する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (10) ③ 自然科学の理解 (90) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	月の２コマ、火・水の昼休み
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 高電圧工学

英文科目名称： HighVoltage Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
山下　幸三				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	高電圧工学は,電気機器や電気関連設備の絶縁設計を行うための基礎になる科目である。また,電力を制御する上では,発電,送電,電力消費という三つの段階がある。各段階では,恒常的に,安全かつ効率よく電力が管理されなければならない。講義では,各過程において発生すると考えられる,電気絶縁劣化,電気絶縁破壊特性など高電界特有の現象について学ぶ。また電気絶縁材料としての気体,液体,固体などの高電界下における特質,高電圧の発生法,高電圧試験および応用等について扱う。
授業計画	第１回　電磁気、電気回路の基礎 内容：電磁気、電気回路の基礎を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第２回　高電界による荷電粒子の挙動 内容：高電界下における荷電粒子の運動を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第３回　放電現象 内容：放電現象の定義を学習する。放電現象を学ぶための基礎項目を復習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第４回　気体の絶縁破壊１（タウンゼント放電理論-電子なだれ） 内容：タウンゼント放電理論の基礎を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第５回　気体の絶縁破壊２（電子なだれ-ストリーマ、ストリーマ理論） 内容：ストリーマ理論の基礎を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第６回　気体の絶縁破壊３（コロナ放電-火花放電、パッシェンの法則） 内容：コロナ放電の性質、パッシェンの法則の基礎を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第７回　放電過程（グロー放電、アーク放電） 内容：グロー放電、アーク放電の基礎を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第８回　液体の絶縁破壊 内容：液体の絶縁破壊の基礎を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第９回　固体の絶縁破壊 内容：固体の絶縁破壊を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第１０回　複合体の絶縁破壊 内容：複合体の絶縁破壊を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第１１回　高電圧発生法 内容：高電圧発生法の基礎を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第１２回　高電圧と大電流の測定 内容：高電圧・大電流の測定法の基礎を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第１３回　高電圧試験法 内容：高電圧試験法の基礎を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第１４回　高電圧応用 内容：高電圧応用の基礎を学習する。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第１５回　高電圧現象の最新研究 内容：高電圧現象の代表例である雷を題材とし、測定方法、対策方法の基礎を学ぶ。 復習：講義での配布プリントを解き直す。 第１６回　試験 試験を実施する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	金属などの導電体では低電界、また気体・液体・固体などの絶縁体では高電界によって電流が起こる。このように物質の状態に関わらず電流現象が起こるしくみや、電流を引き起こす要因となる電界、さらに高電圧の発生や測定、試験などの概念について理解を深める。特に電気の活用と電気の絶縁とが隣り合わせであることから、安全確保を喚起する。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】、（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×15回, 予習復習の時間：30分×15回
教科書	電気・電子系教科書シリーズ26　　植月　唯夫・松原　孝史・箕田　充志　共著　「高電圧工学」　コロナ社
参考書	なし

評価基準及び成績評価方法	試験70%、課題レポート30%で評価する。総点60%以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題レポート、試験答案は採点し、返却することで伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （30）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	月曜4限
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 無線システム工学

英文科目名称： Radio Systems Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
山下幸三				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	無線システム工学は、電波を利用して通信や計測を行う通信機器やアンテナ、電波伝搬に関する分野を含めた内容としている。特に、第一級陸上特殊無線技士、第２級海上特殊無線技士の操作範囲に関する無線機器について、主な講義内容としている。参考書は、無線従事者規則第２１条第１項第８号の規定により標準教科書として告示された無線従事者の養成課程用教科書をあてる。
授業計画	第１回　トランジスタ、ダイオード（高周波用：マイクロ波帯について） 内容：無線システムに用いられる回路素子（トランジスタ、マイクロ波帯用ダイオード等）の基礎をまとめる。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第２回　マグネトロン、クライストロン、TWT 内容：マグネトロン、クライストロン、TWTの構造、動作原理を学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第３回　テスター、電圧・電流計、標準信号発生器 内容：テスター、電圧・電流計、標準信号発生器の動作原理、扱い方を学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第４回　高周波用各種ケーブル、コネクタ、導波管 内容：高周波用各種ケーブル、コネクタ、導波管の特性、扱い方を学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第５回　電気通信網の種類と構成 内容：各種電気通信網の種類と構成を学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第６回　電気通信システム 内容：送信機・受信機など、各種電気通信システムの構成と動作原理を学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第７回　多重通信と多重無線装置 内容：多重無線の原理と共に、多重無線設備の構成と動作原理を学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第８回　AM、SSB、FMの無線電話装置 内容：AM、SSB、FMの特徴、用途を学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第９回　衛星・移動体通信、中継 内容：衛星・移動体通信、中継の基礎を学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第１０回　電波伝搬 内容：電波伝搬の基礎を学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第１１回　空中線 内容：空中線（アンテナ）の基礎を学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第１２回　各種レーダ、GPS、ビーコン 内容：各種レーダの動作原理と特徴を学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第１３回　測定器および取扱法、周波数計、高周波電力計 内容：無線通信に関わる各種測定器の基礎をを学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第１４回　点検及び保守：送受信機系統、空中線系統、電源系統 内容：各種電気通信システムの保守について学習する。 復習：講義中に配布される演習問題を解き直す。 第１５回　演習、総復習 第1-14回の学習内容の総復習を行う。 各講義で配布した演習プリントの詳細解説を行う。 第１６回　試験 試験を実施する。各講義で配布した演習プリントを基礎として出題する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（１）第１級陸上特殊無線技士及び第２級海上特殊無線技士の資格取得のための講義としている。無線システム工学はこれらの資格が取得できるように、取得要件にあった講義内容としている。なお、電気通信法規と共に資格取得のために必要である。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 （２）無線システム工学のレポートを通じて、積極的な学習意欲をもたせるとともに、無線設備の種類や操作の実際を習得させる。（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：30分×15回
教科書	配布プリント利用、電気通信振興会：「無線工学　電略：コオ１」,（１陸特用）
参考書	「無線システムと福祉」、現代図書

評価基準及び成績評価方法	レポートの評価と試験の合計点数で評価し、６０点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題レポートと試験答案を採点し、返却することで伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （30）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	１陸特、２海特、電気主任技術者
オフィスアワー	月曜4限
備考	これまで、無線従事者の免許を取得するためには、国家試験を受験したり養成課程を受講しで取得する方法があった。しかし、電波法の改正によって、平成８年４月１日からは学校教育法に基づく大学、短期大学、高等専門学校又は高等学校において無線通信に関する科目を履修して卒業した人も特定の資格の無線従事者の免許を取得できる制度がスタートした。
履修登録条件	

講義科目名称： 電力技術実習基礎

英文科目名称： Basic Electric Energy Technology Practical Trainin

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	実験実習
担当教員				
伊澤正男				
電気電子分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	本科目では、資格取得という目標設定をし、これまでに習得してきた専門知識の再確認をすることと、社会で必要とされる具体的内容を理解すること、さらに資格取得に向けて継続的に努力することを目標としている。授業では、電気設備に関する基礎理論、配電理論、配線設計等についての知識を修得することとしているが、具体的には第２種電気工事士試験の既出問題を中心に、一般用電気工作物の工事現場で必要とされる実務的な基礎知識の習得を目指す。この科目は集中講義の形態で実施するが、日程については別途提示する。
授業計画	第1回　基礎理論・内線規定抜粋 第2回　配電理論・電気設備技術基準抜粋 第3回　機器・材料・工具、単線配線図の見方、複線化、分岐回路 第4回　施工方法、施工実習１　各種点滅器・照明器具と点滅回路 第5回　配線設計、施工実習２　器具結線と接続箱内工事 第6回　配線図、施工実習３　接地工事と絶縁 第7回　鑑別、施工実習４　各種電線管 第8回　検査方法、施工実習５　公表問題１演習 第9回　法令（電気用品安全法、電気事業法）、施工実習６　公表問題２、３演習 第10回　法令（電気工事士法、電気設備技術基準）、施工実習７　公表問題４、５演習 第11回　製作実習１（電線の接続、配線工事）、施工実習８　公表問題６、７演習 第12回　製作実習２（電気機器・配線器具並びに電気工事用の材料及び工具の使用方法）施工実習９　公表問題８、９演習 第13回　製作実習３（コード及びキャブタイヤケーブルの取付け）施工実習１０　公表問題１０、１１演習 第14回　製作実習４（接地工事、電流、電圧、電力及び電気抵抗の測定）施工実習１１　公表問題１２、１３演習 第15回　製作実習５（一般用電気工作物の検査、故障箇所の修理）施工実習１２　竣工検査および不具合の対策
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は一般用電気工作物に関する実務経験を活かし、一般用電気工作物（低圧）の基礎知識について 講義、演習を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（１）資格取得という目標設定をし、これまでに修得してきた専門知識の再確認をすることと、社会で必要とされる具体　　的内容を理解する 学修・教育目標（４）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 （２）資格取得に向けて継続的に努力することを学ぶ。 学修・教育目標（５）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)45分×15回、(2)45分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	2020年版「電気設備技術基準とその解釈」（電気書院）
参考書	2020年版「第２種電気工事士技能試験完全解答」（オーム社）
評価基準及び成績評価方法	「電力技術実習基礎」では、国家試験実技試験日前に実施の模擬試験における完成時間と工程を合わせて100%として評価し、60%以上のものを合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 毎回実施の演習問題に対する解答、および解答用紙返却による。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解

	（60）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （40）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	第二種電気工事士技能試験対策
オフィスアワー	
備考	テキストのほかに工具、材料などの費用がかかりますので、受講者は必ず第二種電気工事士試験を受験すること。 第二種電気工事士試験 　上期受付期間　３月１９日（木）～４月９日（木） 　筆記試験　５月３１日（日）　技能試験　７月１８日（土）又は１９日（日） 下期受付期間　７月３０日（木）～８月１３日（木） 　技能試験申込期間（筆記試験免除者が対象）９月３日（木）～９月１７日（木） 　筆記試験　１０月４日（日）　技能試験　１２月１２日（土）又は１３日（日）
履修登録条件	

講義科目名称： 電力技術実習応用

英文科目名称： Advanced Electric Energy Technology Practical trai

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	実験実習
担当教員				
伊澤正男				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	本科目は、電力技術実習基礎で習得した電気設備関連の知識をさらに深めること、および資格試験に向けて継続的に努力することを目標としている。授業では、電気設備に関する理論、配電理論、配線設計等についての知識を修得することとしているが、具体的には、第１種電気工事士試験の既出問題を中心に、自家用電気工作物の工事現場で必要とされる実務的な基礎知識の習得を目指す。授業形態は、電力技術実習基礎と同様に集中講義の形態で実施するものとし、その日程については別途掲示する。
授業計画	第1回　電気に関する基礎知識、電気設備技術基準抜粋 第2回　配電線路、内線規定抜粋 第3回　電気応用・照明、電熱、変圧器の単相および各種三相結線 第4回　配線器具の名称、用途、ＶＴとＣＴ、接地工事 第5回　配線工事と工具、各種制御回路 第6回　接地工事、施工実習１　コンセント回路 第7回　配線図、施工実習２　照明器具と点滅回路 第8回　施工図と電気回路図、施工実習３　電磁開閉器回路 第9回　一般用電気工作物の法令、施工実習４　電線管工事と接地工事 第10回　自家用電気工作物の検査方法、施工実習５　公表問題１、２演習 第11回　製作実習１　３路スイッチ、施工実習６　公表問題３、４演習 第12回　製作実習２　電磁接触器、施工実習７　公表問題５、６演習 第13回　製作実習３　スターデルター始動法、施工実習８　公表問題７、８演習 第14回　製作実習４　ＣＴ・ＶＴ回路、施工実習９　公表問題９、１０演習 第15回　製作実習５　自動点滅器とタイマー、施工実習１０　施工での問題点とその対策
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は自家用電気工作物に関する実務経験を活かし、自家用電気工作物及び一般用電気工作物の基礎知識について管理および基礎知識について講義、演習を行う
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（１）「電力技術実習基礎」と同様、資格取得という目標設定をし、これまでに修得してきた専門知識の再確認をするこ　と、および社会で必要とされる具体的内容を理解する。 学修・教育目標（４）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 （２）資格取得に向けて継続的に努力することを学ぶ。 学修・教育目標（５）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)45分×15回、(2)45分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	2020年版「電気設備技術基準とその解釈」（電気書院
参考書	2020年版「第１種電気工事士技能試験完全解答」（オーム社）
評価基準及び成績評価方法	「電力技術実習応用」では、国家試験実技試験日前に実施の模擬試験における完成時間と工程を合わせて100%として評価し、60%以上のものを合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 レポート及び試験を採点して返却する。 演習の中で問題点を説明すると共にその対策について伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解

	（60）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （40）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	第一種電気工事士技能試験対策
オフィスアワー	
備考	テキストのほかに工具、材料などの費用がかかりますので、受講者は必ず第１種電気工事士試験を受験すること。 第一種電気工事士試験 受付期間　６月１８日（木）～７月２日（木） 筆記試験　１０月４日（日）　技能試験　１２月１２日（土）又は１３日（日）
履修登録条件	

講義科目名称： ＰＣ援用力学Ａ

英文科目名称： PC Aided Mechanics A

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
中條祐一				
機械分野専門科目		高等学校教諭専修免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	本科目では、まず前半において１年次で学んだ基礎数学や物理、2年次の「材料力学A」の練習問題などについて数式処理言語を利用して復習を行い、まず基本的な関数やステートメントを扱う技術を身に付ける。後半では、「材料力学B」の問題についても取り組み、複雑な計算が不得意な学生でも各問題の解析解が得られる手段を提供する。このような解法を通し、真に重要なのは基礎方程式、境界条件などにより問題を正しく記述すること、可視化された結果を正しく読み取り、個々の問題の本質を理解することであることを学ぶ。
授業計画	第１回　立ち上げおよび関数の紹介と簡単な数値計算 起動のしかた、作成したノートブックの保存方法、簡単なステートメントについて練習する。起動にはネット認証が必要になるのでネット認証が得られるかどうか事前に確認しておくこと。また、保存用のフラッシュメモリー、あるいはサーバー上に割り当てられた自分用の領域にアクセスできるように用意しておくこと。 第２回　ノートパッド上の表現とヘルプの使い方 Mathematicaで使用するステートメントは単語の先頭を大文字にする約束がある。実行結果は自動的に画面出力されるが、出力を出さずにマルチステートメントを用いる方法、積極的に画面出力を行う方法、コメント文を追加する方法などを紹介する。また、ヘルプの使用のしかた、ヘルプの例題の流用のしかたなどを説明する。 第３回　式の計算 Mathematicaは数式処理言語であるが、数値処理をするにも便利に使用できる。数値的に値を求める場合、整数であるか実数であるかによって出力の形式が異なる。それらを便利に使い分ける方法、それらを変換する方法も説明する。また値がひとつではなく、関数になる場合はプロットも可能であるので、その方法を紹介する。 第４回　展開、因数分解、微分、積分 Mathematicaの本来の有用性は数式処理を行わなければ分からない。展開、因数分解、微分、積分などの数学的操作をMathematicaで行うことにより、その真価に触れる。 第５回　方程式の数式解 1次方程式、2次方程式の解が正しく得られることを確認してから、より高次な方程式や非線形方程式などの解が簡単に得られることを確認する。 第６回　方程式の数値解 Mathematicaでは、数値的に方程式を解く目的はほとんどの場合、その方程式の解が解析的に得られないためであることが多い。複雑な方程式の解を数値的に得る方法について説明する。 第７回　グラフのプロット グラフのプロットは第3回でも紹介したが、より詳細なオプションの説明を行う。パラメータをリストにすることにより複数の曲線が得られるので、その例題についても扱う。 第８回　簡単なプログラミングによる棒の解 マルチステートメント化することによりプログラムを作成する。例題としては材料力学Aの棒の解を用いる。単位が何であるかをコメントで記入し、単位変換も簡単に行えることを示す。 第９回　棒の不静定問題の解 連立方程式が簡単に解けることを示す例題として、棒の不静定問題を扱う。かなり複雑な熱応力の問題も、正しく問題が表現できれば、解を得るのは簡単であることを示す。 第１０回　トラスの問題1 材料力学Aで扱ったトラスの問題をMathematicaにより解き直す。三角関数の最低限の基礎が分かっていれば、連立方程式として表現するだけで簡単に各部材に働く力が求まることを実感してほしい。 第１１回　トラスの問題２ トラスの問題の変位を求める際、材料力学では円弧を直線で近似するなどの簡略化を行った。この近似を行わない場合の変位についてMathematicaにより求め、それを材料力学の授業で得た解（第10回の解と同じ）と比較する。 第１２回　はりの曲げ応力のプロット 等高線プロットの例として、はりの断面内の応力分布を扱う。 第１３回　微分方程式の解 微分方程式の解も数式、数値で求められることを示す。微分方程式により得るものは値ではなく、関数である。世の中の現象を表現すると、ほとんどの場合が微分方程式となる。それが解析的に解ける場合は少なく、多くの場合、解けるまで簡略化を行っている。数値的に求められれば良いと割り切れば、簡略化を最小限にとどめることができる。この詳細についてはPC援用力学Bで扱うが、この回でもそのさわりについて述べる。 第１４回　はりの変形　静定問題 微分方程式の数式解の応用としてはりの変形を扱う。材料力学の教科書で扱った問題をなるべく多く扱ってみる。 第１５回　はりの変形　不静定問題 材料力学Bでは扱う時間のなかった固定はりについて扱う。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	手計算や数学に苦手意識を持つ学生に対し、数式処理言語を扱う技術を教えることにより問題解決に至るアプローチを別の視点から示す。これにより問題の定式化の重要性や解の表わす意味など、従来の演習では時間の都合で重視できなかった部分にスポットを当てる。 (学習・教育目標3)(学習・教育目標4) 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回

教科書	基礎入門材料力学　中條祐一著　日新出版
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	毎回練習問題を自力で解くことにより徐々にプログラミングの技能を向上させる。中間に１回、レポート提出を課す。期末にも課題提出を課し、60点以上を合格とする。本科目は出席を重く見る。80%以上の出席のない者には課題提出の資格を与えない。
達成度の伝達及び達成度評価	前回の練習問題の解法を授業の初めに説明する。件数の多い誤解については特に解説を加え、最終課題において失敗を繰り返さないように促す。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： ＰＣ援用力学Ｂ

英文科目名称： PC Aided Mechanics B

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
中條裕一				
機械分野専門科目				

授業概要	本科目では、PC援用力学Aに引き続き、数式処理言語を用いて座学で学習した内容を振り返る。まず前半においては運動方程式を正しく理解するため、放物運動、単振動、減衰振動、強制振動などを扱う。後半では数式処理言語の汎用性を示すため、線形計画法、最適化、画像処理、音声処理などを扱う。授業の目的としては、PC援用力学A同様、問題を正しく記述し、結果を正しく読み取り、個々の問題の本質を理解することにある。
授業計画	第１回　運動方程式を記述する 運動方程式は微分方程式になる。運動方程式を解くこと自体はMathematicaにより簡単に実行できる。運動方程式を表現できるということの重要性に気付いてほしい。等速運動、等加速度運動などの簡単な例題を用い、どのように運動方程式が得られるかを示す。 第２回　単振動（振れ角が小さい場合と大きな場合） 振り子の運動を例にとり、機械力学でどのように解を得たかを振り返る。まず、振れ角が小さい場合にある近似を行い、運動方程式を得る。それを解き、プロットして振動する様子を観察する。次に近似を行わない場合（振れ角が大きい場合）の解が得られるかを確認する。得られない場合、どのような手法がとれるかを解説する。 第３回　減衰振動 減衰の原因とその力学的表現をいくつか紹介し、そのそれぞれについて解を得る。また、それらを比較してみる。 第４回　投げられた物体の軌跡 放物運動については高校でも扱っている。式を立てるところから始め、それらを振り返る。重要なのは式を立てられることと、初期条件（境界条件）を正しく見積もれることであると気付いてほしい。単純な落下運動から始め、真上に放り投げた場合の運動について、投げてから着地するまでのプロットを行う。 第５回　2次元的に投げられた物体の軌跡 ｘ、ｙの2次元的な動きを持つ放物運動について取り扱う。ここで必要になるテクニックは、連立微分方程式を解く書式とパラメトリックプロットである。 第６回　空気抵抗の影響 第5回の結果に、空気抵抗の影響がいかに大きいかを考慮するための項を追加し、解いてみる。もはや数式解は得られず、数値解でしか軌跡を得ることはできなくなる。 第７回　風の影響も考慮した3次元の軌跡 風の影響も考慮し、プロットを3次元に広げる。風による効果は、基本的には空気抵抗の考慮と同じである。風や空気抵抗の影響が物体の放物運動に大きく影響することを実感してほしい。 第８回　簡単な粘弾性体の問題１ 今まで、PC援用力学Aにおいて材料力学を、また本授業の前半で機械力学、流体力学（風や空気抵抗を扱うことも流体力学である）を扱った。この回では、流体力学と材料力学を組み合わせて粘弾性が表現できることを示す。基礎方程式をMaxwellモデルに対して作成し、クリープ、応力緩和の解を得る。 第９回　簡単な年弾性体の問題２ 第8回の続きとして、別のモデル（Voigtモデル）を扱う。クリープ、応力緩和の解を求め、前回の2つの解と合わせ、表形式に表現することで、各々の特徴を明確にする。 第１０回　入出力の例 今まで、扱うデータや出力は単純なものが多かったため、そのファイルとしての入出力は特に必要性がなかった。しかし、より大きなデータを扱うには、Mathematicaのノートブック上の処理だけでは不便なこともある。入力用のデータ、出力結果などをファイルから読んだり、ファイルに書き込んだりする手法について解説する。 第１１回　画像処理 工学的な処理を行う際、画像処理が必要となることは多い。コントラストの調整や、2値化、グレースケールへの変換など、Mathematicaによりきめ細かに行うことができる。また、画像そのものをオブジェクトとして扱うこともできる。 第１２回　音声処理 機械工学分野で音声処理を扱う頻度は低いかもしれないが、音声を扱う必要に迫られた場合にもMathematicaが便利に使用できる。スピードを変えたり、ピッチを変えたり、ピッチを変えずにスピードだけを変えたりすることが可能である。周波数分析の手法なども紹介する。 第１３回　最適化手法と線形計画法 4力学から離れた問題を扱ってみる。線形計画法は最適化手法のひとつであり、いろいろな問題に適用できる。目的関数とは何か、制約条件、設計変数とは何かなどを簡単な例題を用いて説明する。 第１４回　線形計画法（身近な応用例） 工場や会社の運営、移動、廃棄物処理など、いろいろな例について線形計画法を応用してみる。 第１５回　まとめおよび学生からのリクエストによる復習 予習：対応する項目を材料力学の教科書等で調べておく 復習：どのような操作方法であったかノートにより復習する
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	手計算や数学に苦手意識を持つ学生に対し、数式処理言語を扱う技術を教えることにより問題解決に至るアプローチを別の視点から示す。これにより問題の定式化の重要性や解の表わす意味など、従来の演習では時間の都合で重視できなかった部分にスポットを当てる。 (学習・教育目標3)(学習・教育目標4) 授業時間：90分×15回

	予習復習の時間：3時間×15回
教科書	なし
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	毎回練習問題を自力で解くことにより徐々にプログラミングの技能を向上させる。中間に１回、レポート提出を課す。期末にも課題提出を課し、60点以上を合格とする。本科目は出席を重く見る。80%以上の出席のない者には課題提出の資格を与えない。
達成度の伝達及び達成度評価	前回の練習問題の解法を授業の初めに説明する。件数の多い誤解については特に解説を加え、最終課題において失敗を繰り返さないように促す。 ★達成度評価について、下記(新規項目)を修正し、上記(旧項目)を削除してください。※編集後、当行を削除下さい ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	PC援用力学Aを履修していることを本科目の履修条件とする。
履修登録条件	

講義科目名称： 材料強度学

英文科目名称： Strength of Materials

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
小林重昭				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	機械、装置、設備などを製造する場合、目的とする機能を満足させるように材料が選択され、使用中に破損・破壊してはならない。しかしながら、製造過程に生じる何らかの原因で破壊する場合がある。例えば、表面仕上げの小さなミスから生じる疲労破壊である。そのような事故を未然に防ぐために材料の強度と破壊に関する知識が重要となる。本講義では材料の強度と破壊に関する知識を詳細に講義する。	
授業計画	第１回	材料強度学の概要と意義 この授業の内容が、機械系エンジニアを目指す上で、どのような意味をもつのか、学修の動機づけについてガイダンスする。特に2年次までの科目である材料力学、金属材料基礎および金属材料をベースとして破壊力学の内容を含めて構成された応用科目である本授業の概要を説明する。あらかじめ、材料力学および金属材料基礎・金属材料で使用した教科書およびノートを見直し復習しておくこと。授業後、授業での説明において理解が曖昧であったと感じられた材料力学および金属材料の内容について、再度復習し理解を深めておく。
	第２回	応力とひずみ 授業では、材料の強度、変形および破壊を考えるときの最も基本となる応力とひずみの考え方、実際の機械設計、機械要素設計にあたってどのように用いられるかについて、種々の例を挙げ説明する。あらかじめ、教科書の1ページから24ページの「第1章　応力とひずみ」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。
	第３回	金属材料の弾性変形と塑性変形 授業では、材料の機械的性質を評価する上で最も基本的な応力-ひずみ曲線の読み方、およびそれを基に弾性変形と塑性変形のメカニズムについて説明する。あらかじめ、教科書の35ページから48ページの「第2章　応力－ひずみ関係」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。
	第４回	環境による応力発生（その１）　熱応力、応力集中 授業では、環境によって生じる種々の応力のうち、熱応力と応力集中について、具体的な事例を挙げてどのようなときにこれらが問題となるのかについて説明する。あらかじめ、教科書の57ページから63ページまでの「第3章　環境による応力発生」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。
	第５回	環境による応力発生（その２）　クリープ、疲労、ひずみ速度依存性 授業では、環境によって生じる種々の応力のうち、クリープ変形・破壊、疲労破壊および薄肉円筒について、具体的な事例を挙げてどのようなときに問題となるのかについて説明する。あらかじめ、教科書の64ページから78ページまでの「第3章　環境による応力発生」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。
	第６回	材料試験と材料特性 授業では、引張試験や硬さ試験などの種々の材料試験法の目的と方法、長所・短所などについて説明する。あらかじめ、教科書の87ページから97ページまでの「第4章　材料試験および破壊」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。
	第７回	金属材料の破壊 授業では、機械事故などの事故の原因解明においても重要な知識となる金属材料の破壊機構について、組織学的観点から説明する。あらかじめ、金属材料の教科書などを読んで破壊機構の基礎事項を復習し、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。
	第８回	破壊力学の概要 授業では、機械事故などの事故の原因解明においても重要な知識となる金属材料の破壊機構について、破壊力学的観点から説明する。あらかじめ、教科書の97ページから101ページまでの「第4章　材料試験および破壊」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。
	第９回	材料の組織構造と強度 授業では、材料の強さについて組織学的観点、とくにミクロ欠陥の影響に注目して説明する。あらかじめ、教科書の103ページから120ページの「第5章　材料構造と強さ」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。
	第１０回	はりに働く力 授業では、はりに働く力について、いろいろな種類のはりを例に挙げ説明する。はりの問題は、材料力学の中でも多くの機械設計に応用される重要な内容である。特に、はりのせん断力図と曲げモーメント図の求め方、描き方について、確実な理解を目指す。ここでは、片持ちはりの問題に絞って説明する。あらかじめ、教科書の123ページから142ページまでの「第6章　はりに働く力」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。
	第１１回	曲げ応力とはりの強さ

	授業では、曲げ応力とはりの強さについて説明する。曲げ応力の考え方、断面二次モーメントの考え方について確実な理解が求められる。あらかじめ、教科書の151ページから168ページまでの「第7章　曲げ応力とはりの強さ」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。 第１２回　はりの変形 授業では、はりの変形、すなわち「たわみ」の求め方について説明する。あらかじめ、教科書の169ページから173ページまでの「第7章　曲げ応力とはりの強さ」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。 第１３回　座屈とねじり 授業では、細長い棒の軸方向に外力がかかることにより生じる座屈、また軸のねじりについて概説する。あらかじめ、教科書の181ページから188ページまでの「第8章　座屈およびねじり」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。 第１４回　骨組構造 授業では、細長い2本以上の棒がピン結合されて作られる骨組構造ついて説明する。あらかじめ、教科書の212ページから228ページまでの「第10章　骨組構造」を読み、要点をノートにまとめておく。また、わからなかった箇所についてもノートにまとめておく。授業後、授業中に指定された章末問題に取り組み、授業内容を各自で確認し、理解を確実にする。その際、わからない問題があればオフィスアワーなどを利用して質問し、自分で解けるようにしておく。 第１５回　全体のまとめと確認 授業では、この授業全体のまとめを行うとともに、理解度を高めるための演習を行う。演習については、直後に解説を行い、自身で理解が不十分であった箇所について確認し、理解を確実にする。あらかじめ、これまでの内容について見直し、理解が足りていないと思われること疑問点などをノートにまとめておくこと。授業後、演習でわからなかった箇所について再度確認する。また、演習問題以外の内容で、重要であると思われる内容について、整理しておく。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習問題を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題についてはオフィスアワーなどを利用して解決しておくこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にすること。 ◆アクティブ・ラーニング◆ レポート課題への取り組みと直後の解説、学生自身での問題点確認（双方向アンケート）　1回相当（第14回の授業）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	機械材料の強度と破壊に関する知識を習得することを目的とする本科目は、機械や設備などで破壊事故は絶対生じてはいけないことから、機械工学において最も重要な科目の一つとして位置づけられる。そこで、本科目は以下を学修・教育目標とする。 材料力学的観点、金属材料学的観点、および破壊力学的観点から機械構造物を構成する材料強度の知識を習得すること。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	町田輝史著、「わかりやすい材料強さ学」（オーム社）
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標4の到達度を中間試験40%、期末試験40%およびレポート20%として評価し、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントは、多方面（材料力学的観点、金属材料学的観点、および破壊力学的観点）から機械構造物を構成する材料強度が考えられることである。
達成度の伝達及び達成度評価	宿題レポートおよび小テスト・期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	オフィスアワーは月曜日の5時間目を基本に研究室で行う。 また、月曜から金曜の12:20~12:50の在室時は質問に応じる。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 力学計測基礎

英文科目名称： Fundamental Measurement of Mechanics

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
桜井康雄				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	この講義では、運動を記述する物理量と微分・積分の関係および現代の工学では常識となった技術であるデジタル計測について講義する。運動を記述する代表的な物理量は、変位、速度、加速度である。これらの物理量と微分あるいは積分の関係を示す。次に、これらの微分、積分をコンピュータ上で行う際には、離散時間の概念が必要であることを解説し、この離散時間の概念がデジタル計測そのものであることを示すとともにデジタル計測の実例について解説する。この講義を通して、デジタル計測技術の実践的な知識の獲得を目指す。
授業計画	第１回　ガイダンス（講義の全体的な流れと教育目標）、数値の表現方法 授業では、この講義の進め方とこの講義を通して伸ばしてもらいたい能力、機械工学における数値の表現方法について説明する。前もって、２年次の流体力学１あるいは２で説明した数値の表現方法について復習し、ノートにまとめる。授業後は、この数値の表現方法が確実にできるよう復習しておく。講義に際しては、ダウンロードサーバーにセットした受講に必要なパワーポイントのファイルを自分のPCあるいはスマートフォンにダウンロードし、再生できるようにしてから講義に臨むこと。 第２回　SI単位系と工学単位系、式と単位の関係、SI単位系と工学単位系の間の単位変換 授業では、SI単位系と工学単位系に関係する内容を総合的に説明するとともに、その内容に関する演習を行う。前もって、ニュートンの運動の第２法則とその式中の物理量の単位について調べノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第３回　平均変化率と変位、速度、加速度 授業では、平均変化率の定義について復習した後、平均変化率を使って速度、加速度を定義する。さらに、その内容に関する演習を行う。前もって、平均変化率について調べノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第４回　微分と変位、速度、加速度 授業では、微分の定義について復習した後、微分を使って速度、加速度を定義する。さらに、その内容に関する演習を行う。前もって、平均変化率と微分の関係について調べノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第５回　速度と加速度の定義のまとめ 授業では、種々ある速度、加速度の定義が全て共通であることを説明し、その内容に関する演習を行う。前もって、今までの講義で説明した速度、加速度の定義を復習しておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第６回　まとめと中間試験 中間試験に備え、試験範囲の講義内容および演習問題を見直し、不明な点が無いようにしておくこと。試験後は、講義内容を見直し、解けなかった問題に再度取り組み、理解を確実にする。 第７回　中間試験解答、アナログデータとデジタルデータ 中間試験の解答を行った後、アナログデータとデジタルデータの違いを説明する。さらに、デジタル量を記録する装置であるデータロガーの紹介を行う。前もって、アナログデータ、デジタルデータとはどのようなものか調べ、ノートにまとめておく。授業後は、講義で説明したアナログデータとデジタルデータの違いの理解を確実にするよう復習をしておく。 第８回　センサーを使った物理量計測システムの基本構成 授業では、センサーを利用した物理量の基本構成とセンサーが出力した信号を物理量に換算する手法について説明する。前もって、センサーとはどのようなものか調べノートにまとめておく。授業後は、講義で説明したセンサーが出力した信号を物理量に換算する手法の理解を確実にするよう復習をしておく。 第９回　センサーを使った圧力計測 授業では、圧力センサーを利用して圧力を計測する実例の説明を行った後、その内容に関する演習を行う。前もって、圧力の定義について調べノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第１０回　センサーを使った変位計測 授業では、レーザー変位計を利用した変位計測の実例とその変位から速度を計算する手法の説明を行った後、その内容に関する演習を行う。前もって、レーザー変位計とはどのようなものか調べノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第１１回　単純移動平均を用いたデータ処理（変位データからの速度の推定） 授業では、単純移動平均の解説を行う。さらに、その応用例として、変位データから速度を推定する演習を行う。前もって、平均変化率を使った速度の定義を復習し疑問点はノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第１２回　デジタルデータ積分 授業では、長方形および台形を利用したデジタルデータの積分方法の解説とその内容に関する演習を行う。前もって、積分の定義を復習し、疑問点はノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第１３回　加速度データと台形積分 授業では、加速度センサーを利用した加速度計測の実例とその加速度から速度を計算する手法（台形積分）の説明を行った後、その内容に関する演習を行う。前もって、前回の講義で説明した台形積分について復習し、疑問点はノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第１４回　台形積分による加速度から速度、変位の計算 授業では、加速度データから台形積分により速度を計算する手法の復習とその速度から変位を計算する手法の説明を行った後、その内容に関する演習を行う。前もって、前回の講義で説明した台形積分による速度の計算方法について復習し、疑問点はノートにまとめておく。授業後は、講義で行った演習問題が確実に解けるようにしておく。 第１５回　計測の実例

	授業では、電界共役流体に関する研究、電気－空気圧ハイブリッドシステムに関する研究および油圧システム用圧力脈動低減素子に関する研究で利用したセンサーによる種々の物理量の計測の実例を紹介する。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の講義内容および演習問題を見直し、不明な点が無いようにしておくこと。試験後、解けなかった問題を講義内容を見直し、再度取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、富士重工業（現、スバル）に勤務した経験に基づき、この講義の内容と実務での利用例を含めて講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)機械技術者として必須事項である物理量の単位変換、センサーによる計測システムの基本構成の理解とセンシングした電圧の物理量への変換、デジタル計測の基本原理とそのデータ処理技術（工学の現場における実践的な微分および積分等）を習得・養成する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 (3)講義の復習を行うことにより積極的に自己学習する習慣を身につける。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：90分×15回　(1)10回、(2)5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	講義中に使用するスライドが教科書。講義終了後、ダウンロードサーバーからダウンロード可能。
参考書	なし。
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標に対する科目の位置付けの欄で示した(1)を中間試験と期末試験で評価し、これらの試験の平均点が60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)物理量の単位変換が確実にできる、ii)センサーによる計測システムの基本構成を理解しセンシングした電圧の物理量への変換が計算できる、iii)デジタル計測の基本原理を理解しそのデータ処理ができるの３つとなる。中間試験の範囲はi)と工学の現場における実践的な微分についてであり、期末試験はii)とiii)についてである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 中間試験と期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜日４コマ目
備考	４年次に実施する卒業研究において各種の力学的な物理量の計測は必須である。この講義で学んだ「デジタル計測による物理量計測技術とデータ処理技術」に関する基礎知識を卒業研究を通して確固たるものにして欲しい。
履修登録条件	

講義科目名称： ３Ｄ－ＣＡＤⅠ

英文科目名称： 3D-CAD 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	演習
担当教員				
飯野光政，田村昌一				
機械分野専門科目				

授業概要	本授業は、機械技術者に必須の設計ツールである３次元ＣＡＤシステムの基本的操作を習得するための実習を行う。同時に、これまで学習した設計製図に関する知識をCADに応用する。 この３次元ＣＡＤのソフトウェアにはSolidworksを使用する。 実習では、モデル化ツールの操作法を説明後、それに習熟するための演習を行う。課題は、３Dモデルの作成と２次元図面の作成、基本的な可視化およびCAEの入門的内容を行う。
授業計画	第１回　ガイダンス、３次元ＣＡＤの概要 内容：本講義の授業内容と３次元ＣＡＤの概要についての説明。 予習：３DCADの概念を調べ、ノートにまとめておく。 復習：本講義で利用する３DCADソフトの特徴をノートに整理。 第２回　SolidWorksの起動とメニュー説明 内容：本講義で利用する３DCADソフトウェアの起動方法及びユーザーインターフェースの理解 予習：公開フォルダ内の第2回分の操作法をよく読み、画面配置のルールをノートにまとめる。 復習：講義中に指示するチュートリアル課題の実施。 第３回　SolidWorksの基本操作 内容：SolidWorksの基本的なモデリング方法である、スケッチを利用したフィーチャーの作成方法を学習する 予習：公開フォルダ内の第3回分の操作法をよく読み、モデリングの基本的な方法をノートにまとめる。 復習：講義中に指示するモデリング課題の実施。 第４回　パーツの変更と測定 内容：作成したパーツの寸法変更と質量、寸法測定の方法を学習する 予習：公開フォルダ内の第4回分の操作法をよく読み、パーツの寸法変更と質量、寸法測定の基本的な方法をノートにまとめる。 復習：講義中に指示するモデリング課題の実施。 第５回　アセンブリの基本 内容：複数のパーツからアセンブリを作成する方法を学習する 予習：公開フォルダ内の第5回分の操作法をよく読み、アセンブリの基本的な方法をノートにまとめる。 復習：講義中に指示するモデリング・アセンブリ課題の実施。 第６回　ねじの配置と標準部品 内容：ねじ部品の作成方法とソフトウェアにあらかじめ用意された標準部品の利用方法を学習する 予習：公開フォルダ内の第6回分の操作法をよく読み、ねじ部品作成の基本的な方法をノートにまとめる。 復習：講義中に指示するモデリング・アセンブリ課題の実施。 第７回　２次元図面作成の基本 内容：パーツファイル・アセンブリファイルから2次元図面を作成する方法を学習する 予習：公開フォルダ内の第7回分の操作法をよく読み、二次元図面作成の基本的な方法をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する図面作成課題の実施。 第８回　これまでの基本操作確認演習 内容：これまでに学習した内容を使った多数のモデリング・アセンブリ課題を実施、解説を行う。 予習：これまでの学習内容を利用したモデリング・アセンブリ作成が確実にできるようにする。 復習：講義中に完了しなかった課題を次週までに完成させる。完了した学生は指示されたチュートリアル課題を実施する。 第９回　回転フィーチャーとスイープフィーチャー 内容：回転フィーチャー・スイープフィーチャーを利用したモデリング方法を学習する。 予習：公開フォルダ内の第9回分の操作法をよく読み、回転フィーチャー・スイープフィーチャ―を利用したモデリングの基本的な方法をノートにまとめる。 復習：講義中に指示するモデリング・アセンブリ課題の実施。 第１０回　ロフトフィーチャー 内容：ロフトフィーチャーを利用したモデリング方法を学習する。 予習：公開フォルダ内の第10回分の操作法をよく読み、ロフトフィーチャーを利用したモデリングの基本的な方法をノートにまとめる。 復習：講義中に指示するモデリング・アセンブリ課題の実施。 第１１回　レンダリングとアニメーション 内容：３DCADソフトで作成したモデルのレンダリング方法およびアニメーション作成の方法を学習する。 予習：公開フォルダ内の第11回分の操作法をよく読み、レンダリングの概念についてノートにまとめる。 復習：講義中に指示するレンダリング・モデリング・アセンブリ課題の実施。 第１２回　応力解析の基礎 内容：３DCADソフトで作成したモデルの応力解析の方法を学習する。 予習：公開フォルダ内の第12回分の操作法をよく読み、CAEの概念についてノートにまとめる。 復習：講義中に指示するモデリング・アセンブリ課題の実施。 第１３回　まとめと課題演習 内容：これまでに学習した内容を使った多数のモデリング・アセンブリ課題を実施、解説を行う。 予習：これまでの学習内容を利用したモデリング・アセンブリ作成が確実にできるようにする。 復習：講義中に完了しなかった課題を次週までに完成させる。完了した学生は指示されたチュートリアル課題を実施する。

	第１４回　モデリング試験1，第１次試験：時間内に完成した者に対する評価（合格者発表） 内容：期末試験としてモデリング課題を実施、モデルデータを提出する。試験の残り時間を利用して課題の解説を行う。 予習：これまでの学習内容を利用したモデリング・アセンブリ作成が確実にできるようにする。 復習：解けなかった問題を再度実施し、確実に全問モデリングできるようにする。 第１５回　モデリング試験２，第２次試験：時間不足で完成できなかった者への２次試験（再試験） 内容：前回授業の不合格者を対象としてモデリング課題を実施、モデルデータを提出する。試験の残り時間を利用して課題の開設を行う。 予習：これまでの学習内容を利用したモデリング・アセンブリ作成が確実にできるようにする。 復習：解けなかった問題を再度実施し、確実に全問モデリングできるようにする。 ◆アクティブ・ラーニング◆ ・実習、フィールドワーク 授業の半分
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員の一部は、機械設計の実務経験を活かし、CAD利用の製図の基礎知識について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	３次元CADは、機械設計の現場で広範囲に利用されている。このため、製図科目においてCADの技術を身につけることは重要である。本科目はこの様な社会的要求に従って、３次元CADの基本を身につける事を目標としている。 具体的学習目標を以下に挙げる。 （1）３次元ＣＡＤシステムによるモデル作製法を習得する。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 （2）例題演習およびレポートを通じて習得したＣＡＤ技術を、機械設計に応用する能力を養成する。（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：180分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	指定なし（資料を配布する）
参考書	
評価基準及び成績評価方法	1. ３次元ＣＡＤの基本操作法の習得に関しては、講義中の課題の達成度で評価する。 2. 習得した操作法を課題に応用する能力に関しては、期末に行う試験の結果で評価する。 その結果、（1）を２０%、（2）を８０%として評価し，合計点数が60点以上を合格とする。 次に，本講義で習得すべき要点を挙げる．（i）機械部品を３Dモデル化するため必要なスケッチの基礎，（ii）モデル化のためのツールの操作法，（iii）部品を組み立てるツールの操作法および拘束条件の付け方
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 評価の欄1. に関しては、講義中個々に伝達する。2. に関しては、第一回試験終了後、合否を公表し，合格点に満たない者は再テストする。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (20) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (80) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	オフィスアワー：金曜日５コマ目
備考	操作内容に不明なことがある場合には，ＣＡＤソフトウェア上での実技指導による説明となるため，授業中に質問すること．
履修登録条件	

講義科目名称： ３Ｄ－ＣＡＤⅡ

英文科目名称： 3D-CAD 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	演習
担当教員				
飯野光政, 田村昌一,中條祐一,桜井康雄				
機械分野専門科目				

授業概要	本授業は、機械技術者に必須の設計ツールである３次元ＣＡＤシステムを利用したCAE(Computer Aided Engineering)を学習する。３次元ＣＡＤのソフトウェアにはSolidworksを使用する。 実習では、SolidworksのCAE機能を利用し、機構解析、応力解析と数値流体力学解析による内部流、外部流の解析を行う。
授業計画	第１回　ガイダンス、CAEとは 内容：本講義の主な内容であるCAEの概念について説明する。 予習：CAEの概念について、インターネットなどを利用して調査、ノートにまとめる。 復習：CAEの概念について講義内容をノート1ページ分にまとめる。 第２回　ＣＡＤ操作の復習：３ＤＣＡＤＩの復習・課題演習 内容：３DCADIで学習したモデリングの方法の復習として、モデリング課題を実施する。 予習：公開フォルダ内の第2回分の操作法をよく読み、モデリングの方針をノートにまとめる。 復習：講義中に指示するモデリング・アセンブリ課題の実施。 第３回　リンク機構の解析 内容：機構解析の例として、リンク機構の解析を実施する。 予習：公開フォルダ内の第3回分の操作法をよく読み、リンク機構の解析方法をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する機構解析課題の実施。 第４回　解析結果の出力方法 内容：リンク機構の解析結果を用いた、グラフや数値の出力方法を学習する。 予習：公開フォルダ内の第4回分の操作法をよく読み、結果の出力方法をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する機構解析結果をまとめたレポート作成。 第５回　応力解析の基礎　静解析 内容：片持ちはりモデルを利用した応力解析方法を学習する。 予習：公開フォルダ内の第5回分の操作法をよく読み、応力解析の方法をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する応力解析課題を実施、結果をまとめたレポート作成。 第６回　対称モデルによる解析 内容：線対称モデルを利用した応力解析方法を学習する。 予習：公開フォルダ内の第5回分の操作法をよく読み、線対称モデルの概念をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する応力解析課題を実施、結果をまとめたレポート作成。 第７回　応力解析のメッシュ改善による精度向上 内容：応力解析結果に対するメッシュ依存性を学習する。 予習：公開フォルダ内の第5回分の操作法をよく読み、メッシュ依存性の概念をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する応力解析課題を実施、結果をまとめたレポート作成。 第８回　流体解析I　バルブの解析 内容：内部流の流体解析として、バルブを通る流体の解析の演習を行う。 予習：公開フォルダ内の第8回分の操作法及びインターネットなどによる調査で、流体解析の概念をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する流体解析課題を実施、結果をまとめたレポート作成。 第９回　流体解析II 球体の抗力の評価 内容：外部流の流体解析として、開放流れの中に置かれた球体の解析の演習を行う。 予習：公開フォルダ内の第9回分の操作法及びインターネットなどによる調査で、レイノルズ数および抗力係数の意味をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する流体解析課題を実施、結果をまとめたレポート作成。 第１０回　流体解析III　二次元解析 内容：外部流の流体解析として、二次元解析による円柱の抗力を求める流体解析を行う。 予習：公開フォルダ内の第10回分の操作法及びインターネットなどによる調査で、二次元解析の概念をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する流体解析課題を実施、結果をまとめたレポート作成。 第１１回　流体解析IV　翼の解析・熱流体解析 内容：外部流の流体解析として、翼の揚力・抗力係数を求める。また、熱流体解析の基礎としてエンクロージャ内の熱交換の解析を行う。 予習：公開フォルダ内の第11回分の操作法及びインターネットなどによる調査で、揚力係数・抗力係数の定義と概念をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する流体解析課題を実施、結果をまとめたレポート作成。 第１２回　流体解析V　熱流体解析 内容：熱流体解析の基礎としてエンクロージャ内の熱交換の解析を行い、ファン特性の変化やフィン形状の変化が筐体温度に与える影響を観察する。 予習：公開フォルダ内の第12回分の操作法及びインターネットなどによる調査で、ファンのPQ特性、フィンの対流伝熱の原理をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する熱流体解析課題を実施、結果をまとめたレポート作成。 第１３回　形状最適化 内容：ソリッドワークスの機能である数値最適化の機能を用い、制約条件に沿った最適形状の数値最適化手法を学習する。 予習：公開フォルダ内の第13回分の操作法及びインターネットなどによる調査で、数値最適化の概念と代表的な手法をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する形状最適化問題の課題を実施、結果をまとめたレポートの作成。

	第１４回　流体力を利用した応力解析 内容：流体力計算の結果求められた流体圧力を外力とした応力解析の方法を学習する。また、最終レポート課題を告知する。 予習：公開フォルダ内の第13回分の操作法及びインターネットなどによる調査で、流体圧力と荷重の関係式をノートにまとめる。 復習：講義中に指示する形状最適化問題の課題を実施、結果をまとめたレポートの作成。また、最終レポート課題の実施 第１５回　最終レポートの実施と講評 内容：最終レポートの見直し、実施を行い、授業後半でその採点と講評を行う。 予習：最終レポート課題を完成させておく。 復習：レポート課題の指摘事項を修正する。 ◆アクティブ・ラーニング◆ ・実習、フィールドワーク 授業の半分
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員の一部は、機械設計の実務経験を活かし、CAD利用の製図の基礎知識について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	応力解析、流体解析、機構解析などの各種CAEは、３次元CADの技術に基づく機械設計の現場で広範囲に利用されている。このため、工学教育においてCAE技術を身につけることは重要である。本科目はこの様な社会的要求に従って、３次元CADを利用したCAEの基本を身につける事を目標としている。 具体的学習目標を以下に挙げる。 (1) ３次元ＣＡＤソフトウェアによって、CAEに適したモデルを作成する技術を身につける（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2) 例題演習およびレポートを通じて習得したCAE技術を使った、機械設計への応用力を身につける （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：180分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	指定なし（資料を配布する）
参考書	
評価基準及び成績評価方法	1. CAEの基本操作法の習得に関しては、講義中の課題の達成度で評価する。 2. 習得した操作法を課題に応用する能力に関しては、期末レポートにおいて評価する。 その結果、(1) を２０%、(2) を８０%として評価し，合計点数が60点以上を合格とする。 次に，本講義で習得すべき要点を挙げる．(i) CAE解析における条件設定の考え方， (ii) CAE解析のためのツールの操作法，(iii) CAE解析結果の適切な評価能力 などである．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 評価の欄1. に関しては、講義中個々に伝達する。2. に関しては、第一回試験終了後、合否を公表し，合格点に満たない者は再テストする。 ◎達成度評価 (　) ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 (　) ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (　) ③ 自然科学の理解 (20) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (80) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 (　) ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	オフィスアワー：金曜日５コマ目
備考	不明なことがある場合には，ＣＡＤソフトウェア上での実技指導による説明となるため，授業中に質問すること．
履修登録条件	「３Ｄ－ＣＡＤⅠ」の単位を修得していること。

講義科目名称： 創作ゼミⅠ

英文科目名称： Seminar for creative work 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	１単位	選択	演習＋実験・実習
担当教員				
土井達也，山下幸三，横山和哉，西剛伺，土信田豊，上田伸治				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	創作ゼミⅠは、電気電子コースの最も基本的な事項を「モノづくり」を体験しながら学ぶ少人数教育科目であり、このゼミによって「電気電子コースの学生」という意識を身につけることを第一目標としている。具体的には、各担当教員の用意したテーマについて「モノづくり」を実施し、「モノづくり」のためにはどのような科目を修得する必要があるかを自ら考えることを期待している。勉強するための明瞭な目的意識を持ち、かつ学ぶ楽しさを味わうことも目標としている。（複数担任）
授業計画	第１回　創作ゼミのガイダンス 予習：2年で勉強する電気回路と電気磁気学とはどういうものかを調べる。 第２回　電気の基礎的な説明 復習：レポートの作成 予習：電気で使われている部品にはどのようなものがあるか調べる。 第３回　部品の説明 復習：レポートの作成 第４回　図書館の研修 予習：簡単な回路設計、組み立てについて調べる。 第５回　基本技術の説明と練習 復習：レポートの作成 予習：LEDについて調べる。 第６回　各色のLED点灯回路の設計法 復習：レポートの作成 予習：LEDの点灯法について調べる。 第７回　LED点灯回路の製作と設計値の確認 復習：レポートの作成 予習：電子回路とはどういうものか調べる。 第８回　電気電子回路の説明 復習：レポートの作成 予習：具体的回路設計について調べる。 第９回　電気電子回路の設計 復習：レポートの作成 予習：半田付けについて調べる。 第１０回　電気電子回路の製作 復習：レポートの作成 予習：回路の動作確認法について調べる。 第１１回　電気電子回路の動作確認 復習：レポートの作成 予習：回路の調整法について調べる。 第１２回　電気電子回路の調整技術 復習：レポートの作成 予習：回路の評価法について調べる。 第１３回　電気電子回路の評価 復習：レポートの作成 予習：何をアピールするかを考えておく。 第１４回　プレゼンテーションの準備 復習：レポートの作成 予習：プレゼンテーションの練習。 第１５回　プレゼンテーションと評価 復習：レポートの作成 ◆アクティブ・ラーニング◆ PBL・実習，授業の大部分 プレゼンテーション，1-2回
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)「モノづくり」を経験しながら、どのような授業科目が必要であるかを考え、勉強するための目的意識を持つ。 (学習・教育目標5)【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 (2)「モノづくり」を経験しながら、創造性、好奇心、挑戦する力を養う。 (学習・教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：45分×15回
教科書	なし
参考書	なし

評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)及び(2)を、課題の実施状況60%、レポートの製作及びプレゼンテーション40%により評価し、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)電気電子工学の基礎となる電気回路及び電磁気学の重要性を認識し、勉強するための目的意識を持つ、ii)創造性、好奇心、挑戦する力をもつことの２つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題の実施状況やレポートの製作、及びプレゼンテーションを評価し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （50）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （50）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	辻：水曜16:30-19:00 土井：月曜3コマ 土信田：火曜5コマ 西：月曜3コマ 山下：月曜4コマ 横山：火曜5コマ
備考	創作ゼミⅠは、電気電子コースの最も基本的な事項を「モノづくり」を体験しながら学べる少人数教育科目である。このゼミによって「電気電子コースの学生」という意識が持て2年生後期、3年生前期へと引き継がれ、3年後期の「課題研究」および4年生で行なう「卒業研究」に続く。まず、２年生前期では初歩的な題目からスタートし、「モノづくり」を経験しながら、どのような授業科目が必要であるかを考え、又はアドバイスを受けながら進める。その結果、勉強するためのハッキリとした目的意識が持て、学ぶ楽しさが経験できる。また、「モノづくり」を経験しながら創造性、好奇心、挑戦する力を養う。「学んでからつくる」ではなく、「つくりながら学ぶ」ことに楽しさを見出す。創作ゼミⅠの題目は6テーマあり、学生番号で配員される。
履修登録条件	

講義科目名称： 創作ゼミⅡ

英文科目名称： Ｓeminar　for　creative　work 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	１単位	選択	演習＋実験・実習
担当教員				
土井達也，山下幸三，横山和哉，西剛伺，土信田豊，上田伸治				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	創作ゼミⅡは、創作ゼミⅠを継続するものであり、創作ゼミⅠと同様、「モノづくり」を体験しながら学ぶ少人数教育科目である。この段階では、「学んでからつくる」のではなく、「つくりながら学ぶ」ことに楽しさを見出すと共に、「モノづくり」を経験しながら創造性、好奇心、挑戦する力などを養うことを目標としている。「モノづくり」の具体的内容は、創作ゼミⅠと同様に担当教員により異なるが、学生自身が創意工夫をして、技術的な問題を解決する能力を養い、学生の能力を引き出す点は共通である。（複数担任）
授業計画	第１回　創作ゼミⅡのガイダンス 予習：電気回路の基礎を確認しておく。 第２回　製作する電気回路の説明 復習：レポートの作成 予習：電気回路の基礎を確認しておく。 第３回　回路設計上の注意 復習：レポートの作成 予習：回路基板について調べる。 第４回　回路基板の基礎知識 復習：レポートの作成 予習：回路基板の設計について調べる。 第５回　回路基板の設計手順 復習：レポートの作成 予習：回路基板の設計について調べる。 第６回　回路基板の設計基準 復習：レポートの作成 予習：回路基板の設計について調べる。 第７回　回路基板設計 復習：レポートの作成 予習：回路基板の製作法について調べる。 第８回　回路基板の製作 復習：レポートの作成 予習：部品実装技術について調べる。 第９回　部品実装技術（部品の配置） 復習：レポートの作成 予習：配線法について調べる。 第１０回　配線作業 復習：レポートの作成 予習：作製した回路の動作について調べる。 第１１回　回路動作の説明と調整法 復習：レポートの作成 予習：回路基板の動作確認法について調べる。 第１２回　回路の動作確認 復習：レポートの作成 予習：回路の調整法について調べる。 第１３回　回路の調整 復習：レポートの作成 予習：何をアピールするかを考えておく。 第１４回　プレゼンテーションの準備 復習：レポートの作成 予習：プレゼンテーションの準備。 第１５回　プレゼンテーション 復習：レポートの作成 ◆アクティブ・ラーニング◆ PBL・実習，授業の大部分 プレゼンテーション，1-2回
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)「モノづくり」を経験しながら、どのような授業科目が必要であるかを考え、勉強するための目的意識を持つ。 (学習・教育目標5)【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 (2)「モノづくり」を経験しながら、創造性、好奇心、挑戦する力を養う。 (学習・教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：45分×15回
教科書	なし

参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)及び(2)を、課題の実施状況60%、レポートの製作及びプレゼンテーション40%により評価し、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)電気電子工学の基礎となる電気回路及び電磁気学の重要性を認識し、勉強するための目的意識を持つ、ii)創造性、好奇心、挑戦する力をもつことの２つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　課題の実施状況やレポートの製作、及びプレゼンテーションを評価し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （50）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （50）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	辻：水曜16:30-19:00 土井：水曜2コマ 土信田：火曜5コマ 西：木曜3コマ 山下：月曜4コマ 横山：火曜5コマ
備考	創作ゼミⅡは、創作ゼミⅠを継続するものであり、内容は創作ゼミⅠと同様である。創作ゼミⅡも、電気電子コースの最も基本的な事項を「モノづくり」を体験しながら学べる、少人数教育科目である。創作ゼミⅡによってさらに電気の高い基礎技術を学んでもらいたい。
履修登録条件	

講義科目名称： 創作ゼミⅢ

英文科目名称： Ｓeminar for creative work ３

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	１単位	選択	演習＋実験・実習
担当教員				
土井達也，山下幸三，横山和哉，西剛伺，土信田豊，上田伸治				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	創作ゼミⅢは、創作ゼミⅡを継続するものであるが、創作ゼミの集大成でもあり、後期に受講する「課題研究」、４年生で実施する「卒業研究」へと続く重要な位置づけとしている。創作ゼミⅢでは、創作ゼミⅠおよびⅡで習得した電気に関する基礎知識を基に、より高度な電気に関する装置、機器、ソフトなどを製作・発表することで電気に関する知識をさらに広げると共に、協調性やプレゼンテーション能力を養うことを目標としている。（複数担任）
授業計画	第１回　製作する電気電子回路の説明 復習：レポートの作成 予習：電気電子回路部品にはどのようなものがあるか調べる。 第２回　電気電子回路の部品の説明 復習：レポートの作成 予習：部品の調達法について調べる。 第３回　電気電子回路の部品と調達 復習：レポートの作成 予習：電気電子回路基板の設計法について調べる。 第４回　電気電子回路の基板設計（ディスカッション） 復習：レポートの作成 予習：電気電子回路の図面作成法について調べる。 第５回　電気電子回路の基板設計（図面作成） 復習：レポートの作成 予習：基盤作製上の注意点について検討しておく。 第６回　電気電子回路の基板製作 復習：レポートの作成 予習：基板のチェック法について調べる。 第７回　電気電子回路の基板のチェック 復習：レポートの作成 予習：電気電子部品の実装法について調べる。 第８回　電気電子回路の部品実装 復習：レポートの作成 予習：作製した電気電子回路の動作について調べる。 第９回　電気電子回路の動作説明と調整法 復習：レポートの作成 予習：作製した電気電子回路の動作について調べる。 第１０回　電気電子回路の動作確認 復習：レポートの作成 予習：作製した電気電子回路の調整法について調べる。 第１１回　電気電子回路の調整 復習：レポートの作成 予習：作製した電気電子回路の動作について調べる。 第１２回　電気電子回路の動作再確認 復習：レポートの作成 予習：作製した電気電子回路の評価について調べる。 第１３回　製作した電気電子回路の評価 復習：レポートの作成 予習：プレゼンテイション用データの整理。 第１４回　プレゼンテイションの準備 復習：レポートの作成 予習：プレゼンテイションの準備。 第１５回　プレゼンテイション 復習：データの整理 ◆アクティブ・ラーニング◆ PBL・実習，授業の大部分 プレゼンテーション，1-2回
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)「モノづくり」を経験しながら、どのような授業科目が必要であるかを考え、勉強するための目的意識を持つ。 (学習・教育目標5)【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 (2)「モノづくり」を経験しながら、創造性、好奇心、挑戦する力を養う。 (学習・教育目標6)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：45分×15回
教科書	なし

参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)及び(2)を、課題の実施状況60%、レポートの製作及びプレゼンテーション40%により評価し、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)電気電子工学の基礎となる電気回路及び電磁気学の重要性を認識し、勉強するための目的意識を持つ、ii)創造性、好奇心、挑戦する力をもつことの２つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　課題の実施状況やレポートの製作、及びプレゼンテーションを評価し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （50）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （50）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	辻：水曜16:30-19:00 土井：月曜3コマ 土信田：火曜5コマ 西：月曜3コマ 山下：月曜4コマ 横山：火曜5コマ
備考	創作ゼミⅠ及びⅡで習得した電気に関する基礎知識を基に創作ゼミⅢではより高度の電気に関する装置、機器およびソフト等を製作し、電気に関する知識を広げ、併せてプレゼンテイション能力と協調性を養う。
履修登録条件	

講義科目名称： 伝送回路

英文科目名称： Transmission Circuits

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
西剛伺				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	電気信号を伝達あるいは伝送する手段として電気回路を学ぶ。そのために回路網を、信号の入り口側に2端子、出口側に2端子（計4端子）を有する回路、すなわち2端子対回路（4端子回路）の組み合わせとして考える。このように考えると回路解析がより平易になることを学ぶ。さらに長距離にわたる電力の伝送線路や通信における信号伝送線路も2端子対回路（4端子回路）として扱うことができることを学ぶ。但しこの場合にはＬ、Ｃ、Ｒが伝送線路上に見えない形で分布しているので分布定数線路とも呼ばれ、通常の回路とは違った考え方をしなければならないことを学ぶ。
授業計画	第１回　本科目の概要と2端子対回路のZマトリクス表示 予習：2端子対回路について、教科書（2.1節及び2.2節(1)）で確認しておく。 復習：Zマトリクスの求め方を理解する。 第２回　2端子対回路のマトリクス表示と接続1 予習：2端子対回路のマトリクス表示と接続について、教科書（2.2～2.3節）で確認しておく。 復習：2端子対回路の接続とYマトリクスの求め方を理解する。 第３回　2端子対回路のマトリクス表示と接続2 予習：2端子対回路のマトリクス表示と接続について、教科書（2.2～2.3節）で確認しておく。 復習：2端子対回路の接続とFマトリクスの求め方を理解する。 第４回　Fマトリクスの利用 予習：Fパラメータによる入力インピーダンス等の表現について、教科書（2.4節）で確認しておく。 復習：Fパラメータで入力インピーダンス等を表現できるように復習する。 第５回　2端子対回路の等価回路 予習：2端子対回路の等価回路について、教科書（2.5節）で確認しておく。 復習：2端子対回路の等価回路を求められるように復習する。 第６回　2端子対回路の応用問題 予習：2端子対回路の応用問題について、教科書（2.6節）で確認しておく。 復習：2端子対回路の応用問題を解けるように復習する。 第７回　2端子対回路のまとめ 予習：第1回～第6回の授業内容を復習する。 復習：「2端子対回路のまとめ」資料を復習する。 第８回　分布定数回路と伝送線路方程式 予習：分布定数回路と伝送線路方程式について、教科書（3.1節及び3.2節(1)(2)）で確認しておく。 復習：伝送線路方程式を導出できるように復習する。 第９回　特性インピーダンス、伝搬定数 予習：特性インピーダンス、伝搬定数について、教科書（3.2節(2)(3)）で確認しておく。 復習：特性インピーダンス、伝搬定数の求め方を理解する。 第１０回　分布定数回路の基礎方程式 予習：分布定数回路の基礎方程式について、教科書（3.2節(4)）で確認しておく。 復習：分布定数回路の基礎方程式について理解する。 第１１回　分布定数回路といろいろな伝送線路 予習：分布定数回路といろいろな伝送線路について、教科書（3.2節(4)及び3.3節）で確認しておく。 復習：分布定数回路のFマトリクスの求め方といろいろな伝送線路の特性を理解する。 第１２回　無損失線路上の伝搬１ 予習：無損失線路上の伝搬について、教科書（3.4節(1)(2)）で確認しておく。 復習：波動の反射と透過について理解し、反射係数を用いた計算ができるように復習する。 第１３回　無損失線路上の伝搬２ 予習：無損失線路上の伝搬について、教科書（3.4節(3)(4)）で確認しておく。 復習：進行波と定在波について理解し、定在波比を用いた計算ができるように復習する。 第１４回　無損失線路の応用問題 予習：無損失線路の応用問題について、教科書（3.4節(4)）で確認しておく。 復習：無損失線路の応用問題が解けるように復習する。 第１５回　伝送線路のまとめ 予習：第8回～第13回の授業内容を復習する。 復習：「伝送線路のまとめ」資料を復習する。 第１６回　期末テスト 予習：なし。 復習：テストの不正解問題について復習する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）電気信号を伝達あるいは伝送するための回路として伝送回路を習得する（教育目標4）　【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 （2）例題演習およびプリント解答を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を習得する（教育目標6）【積極性と自己学習の習慣】。 授業時間：（1）900分＝60分×15回、（2）450分＝30分×15回 予習復習の時間：3時間×15週
教科書	続 電気回路の基礎、西巻正郎、下川博文、奥村万規子著、森北出版（ISBN 978-4-627-73303-9）

	授業では教科書と配布資料を併用する。
参考書	電気回路 改訂版、金原粲監修､加藤政一、和田成夫、佐野雅敏、田井野徹、鷹野致和、高田進著、実教出版（ISBN 978-4-407-34037-2）
評価基準及び成績評価方法	成績は、 （1）電気信号を伝達あるいは伝送するための回路としての伝送回路の習得に関しては確認テスト及び期末テストで、 （2）積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関してはプリント課題の成績で評価する。 最終的な総合評価は、（1）を80%（確認テスト10%、期末テスト70%）、（2）20%として合計し、60%以上の評価を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題、確認テスト、期末テストを通して、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （ ）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （ ）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （ ）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （ ）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者、電気通信技術者
オフィスアワー	月曜3コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気電子計測

英文科目名称： Electric Measurements

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
山下幸三				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	科学技術は計測という共通のものさしを持つことによって発展してきた。機械・建設・薬学・医学等の各分野を問わず，計測には多種多様の計測量と計測方法がある。特に電気電子計測技術は幅広い分野で浸透している。講義では，初めに計測と測定の概念，次に電気電子工学での基本的な原理および現象に対して，どのように計測技術が採用されているかなども詳しく講義する。講義内容の理解を深めるために，状況に応じ例題なども取り入れて講義を進める。
授業計画	第１回　計測器に要求される諸特性 内容：計測器に要求される諸特性をまとめる。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第２回　計測器の誤差、精度、測定値の処理 内容：計測器の誤差・精度の考え方、測定値の処理の基礎項目を学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第３回　間接測定と直接測定、誤差の伝搬 内容：間接測定と直接測定、誤差の伝搬の基礎項目を学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第４回　SI単位系、絶対測定 内容：各種単位の定義、絶対測定について学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第５回　直流計器,交流計器 内容：各種単位の定義、絶対測定について学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第６回　テスター、電圧計、電流計、オシロスコープ 内容：テスター、電圧計、電流計、オシロスコープの測定原理、取り扱いについて学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第７回　アナログ計器とディジタル計器 内容：アナログ計器とディジタル計器の取り扱い、Ａ／Ｄ変換の基本原理について学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第８回　電圧、電流測定、電力測定 内容：電圧、電流測定、電力測定の基礎について学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第９回　高周波（無線周波数）電力測定、光パワー測定 内容：高周波（無線周波数）電力測定の基礎について学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第１０回　抵抗測定の原理及び各種抵抗（無誘導抵抗を含む）測定法 内容：抵抗測定の原理及び各種抵抗（無誘導抵抗を含む）測定法について学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第１１回　インピーダンス測定の原理、標準信号発生器 内容：インピーダンス測定の原理、標準信号発生器の基礎を学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第１２回　周波数の測定（周波数カウンター） 内容：周波数の測定（周波数カウンター）動作原理、取り扱いの基礎を学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第１３回　計測器用増幅器、増幅度S/N測定 内容：計測器用増幅器の取り扱いの基礎、増幅度S/N測定の考え方を学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第１４回　電気計測の応用例 内容：「機器保守の計測」など、電気計測の応用例を学習する。 復習：講義にて配布した演習プリントを解き直す。 第１５回　演習 第1-14回に配布した演習プリントの詳細解説を行う。 補足プリントを配布し、知識の定着を図る。 第１６回　試験 試験を実施する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)電気電子計測の基礎知識を重点的に習得し、修得した知識を応用できる能力を身に付ける。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)第一級陸上特殊、第二級海上特殊無線技士に必要な高周波測定技術についても無線機器を用いて学ぶ。（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)90分×12回、(2)90分×3回 予習復習の時間：30分×15回
教科書	電気・電子系　教科書シリーズ５　吉澤昌純編著　電気・電子計測工学　コロナ社 配布プリント

参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	全ての試験とレポートを総合的に評価し、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題レポート、試験答案は採点し、返却することで伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （30）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	第一級陸上特殊無線技士、電気主任技術者
オフィスアワー	月曜4限
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 発変電工学

英文科目名称： Engineering for Power Generators and Transformers

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
横山和哉				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	「発変電工学」は、私たちの生活のライフラインとなっている電気に関して、発電および変電に関する知識を習得する。発電技術としては、主に水力・火力・原子力発電があり、それらの原理や仕組み、環境問題との関連等について学ぶ。また、新エネルギーとしての燃料電池や分散電源、太陽発電、風力発電等を紹介する。次に、変電技術として、電力輸送の拠点となる変電所の構成や役割等について学ぶ。講義中、第三種電気主任技術者試験の問題を例題として用い、適宜練習問題を行い、内容の理解を深める。
授業計画	第１回　発変電の概要（エネルギー源、発変電技術の発達等） 内容：水力、火力、原子力、新エネルギー、変電の概要を解説し、エネルギーミックスについて理解する。 予習：教科書1-14ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書15-16ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第２回　水力発電（発電方式、水力学、発電計画・発電計算） 内容：発電方式、水力学、発電計画・発電計算について解説し、比速度の計算方法を理解する。 予習：教科書17-39ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書27，39-41ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第３回　水力発電（水力設備、水車および付属設備） 内容：水力設備、水車および付属設備について解説し、ダムや水車の種類や特徴を理解する。 予習：教科書42-69ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書50，69-71ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第４回　水力発電（水車発電機、揚水発電所） 内容：水車発電機、揚水発電所について解説し、揚水発電の特徴を理解する。 予習：教科書72-96ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書82-83，89，96-97ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第５回　火力発電（火力発電所の仕組みと熱力学） 内容：火力発電所の仕組みと熱力学について解説し、熱サイクルの種類と特徴を理解する。 予習：教科書99-111ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書111-112ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第６回　火力発電（発電設備） 内容：発電設備（ボイラ、タービン）について解説し、同時に集塵装置や復水設備等の役割や特徴を理解する。 予習：教科書112-141ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書127，141-142ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第７回　火力発電（発電設備、発電計画・熱効率計算、環境対策） 内容：発電設備（タービン発電機）、発電計画・熱効率計算、環境対策について解説し、効率向上の手法や大気汚染、水質汚染等の対策について理解する。 予習：教科書142-184ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書153-154，164-166，175-176，184-185ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第８回　火力発電（コンバインドサイクル発電、ガスタービン発電、内燃力発電） 内容：コンバインドサイクル発電、ガスタービン発電、内燃力発電について解説し、同時にコンバインドサイクル発電の効率向上の原理等を理解する。 予習：教科書185-195ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書190-191、195-196ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第９回　原子力発電（仕組みと核反応、構成要素と材料） 内容：原子力発電の仕組みと核反応、及び構成要素と材料について解説し、同時に専門用語を説明する。 予習：教科書197-207ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書201-202、207-208ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第１０回　原子力発電（原子炉の形式） 内容：原子力発電の炉型式について解説し、各形式の特徴を理解する。 予習：教科書209-221ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書221-222ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第１１回　原子力発電（原子燃料の再処理と原子燃料サイクル、安全・保安） 内容：原子燃料の再処理と原子燃料サイクルについて解説し、試験と運転、保守について理解する。 予習：教科書223-234ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書234ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第１２回　新しい発電（太陽発電、風力発電、燃料電池、電力貯蔵、フライホイール等） 内容：新しい発電（太陽発電、風力発電、燃料電池、電力貯蔵、フライホイール等）ついて解説し、それぞれの特徴を理解する。 予習：教科書235-257ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書257-258ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第１３回　変電所の概要 内容：変電の仕組みついて解説し、変圧器とその運用について理解する。 予習：教科書259-279ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書266、279-281ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第１４回　変電所の主要設備 内容：開閉設備と母線、変成器、避雷装置ついて解説し、短絡容量軽減対策ついて理解する。 予習：教科書281-306ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書292-294、306-307ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。 第１５回　調相設備、保護継電方式、変電所の設計・試験と運転・保守

		内容：調相設備、保護継電方式、変電所の設計・試験と運転・保守ついて解説し、電圧及び力率改善計算ついて理解する。 予習：教科書307-332ページを読んで、重要な点や疑問点をノートに書いておく。 復習：教科書312-313、320-321、332-334ページの問題に取り組み，今回の内容を確認する。
	第１６回	期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達		
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)発電・変電に関する基礎知識として、電源のベストミックス、水力・火力・原子力・新エネルギー発電の原理や特徴、各種変電方式の原理や特徴を習得する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 講義時間：(1)15回 ★予習復習の時間を追加してください。下記は講義科目の標準時間です。※編集後、当行を削除下さい 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回	
教科書	道上勉、「発電・変電（改訂版）」、電気学会（オーム社）	
参考書	(1)江間敏・甲斐隆章、「電力工学」、コロナ社　(2)弘山尚直、「発変電工学（改訂版）」、電気学会（オーム社）　(3)埴木一郎編、「大学課程　発変電工学」、オーム社　(4)矢野隆・大石隼人著、「発変電工学入門」、森北	
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)を出席レポート、課題レポート、期末試験で評価する。評価の割合は、期末試験60%、課題レポート20%、出席レポート20%の比率で成績を評価し、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)電源のベストミックスについて知る、ii)水力・火力・原子力・新エネルギー発電の原理や特徴を知る、iii)各種変電方式の原理や特徴について知るの３つとなる。期末試験の際には、i)を10%、ii)を70%、iii)を20%の割合で構成する。	
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 出席レポート及び課題レポート、期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成	
資格情報	電気主任技術者	
オフィスアワー	火曜5コマ	
備考		
履修登録条件		

講義科目名称： 送配電工学

英文科目名称： Electric Power Transmission and Distribution Engin

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
横山和哉				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	電力工学は電力の発生、電力の輸送およびその応用の主要三部門より成り立っている。電力工学を志向する人は、この3部門の各科目の受講を避けて通ることはできない。本講義は主要3部門の電力の輸送部門を担当するものである。内容は発電所から需要家に至る電力の伝送、配電に係る送配電工学全般の基礎理論に重点を置き、電線路の構成や各種障害、線路の故障計算の方法、さらに直流送電やスマートグリッド等の最新技術について講義する。また、理解度を高めるため随時演習問題を取り入れる。
授業計画	第１回　総論 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第２回　電力系統 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第３回　架空送電(送電方式) 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第４回　架空送電(電線路の構成) 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第５回　架空送電（送電特性） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第６回　架空送電（保護継電方式と中性点接地方式） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第７回　架空送電（誘導障害と電波障害） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第８回　架空送電（送電線の建設と保守） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第９回　架空送電（直流送電） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第１０回　架空送電（超高圧送電） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第１１回　地中送電（電力ケーブル） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第１２回　配電（配電線路の構成） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第１３回　配電（電気方式） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第１４回　配電（配電計画） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第１５回　まとめ 授業全体を総括し、試験に備える。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	送電・配電に関する基礎知識として、架空送電や地中送電の原理や特徴、各種配電方式の原理や特徴を習得する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	電気学会:「送配電工学」:オーム社
参考書	今西:「送配電工学」:コロナ社

評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)を出席レポート、課題レポート、期末試験で評価する。評価の割合は、期末試験60%、課題レポート20%、出席レポート20%の比率で成績を評価し、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)架空送電や地中送電の原理や特徴を知る、ii)各種配電方式の原理や特徴について知るの２つとなる。期末試験の際には、i)を70%、ii)を30%の割合で構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 出席レポート及び課題レポート、期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	火曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電力系統工学

英文科目名称： Power System Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
横山和哉				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	「電力系統工学」は「発変電工学」および「送配電工学」を基礎として、その内容をさらに発展させた内容である。講義では送電線の線路定数の求め方や故障計算、同期機の等価回路や動特性方程式、潮流計算、系統安定度など電力系統工学全般に渡る知識を習得する。また、超伝導技術について、超伝導の基礎および産業応用について紹介する。講義中、第三種電気主任技術者試験の問題を例題として適宜練習問題を行い、同試験「電力分野」の筆記試験合格レベルの実力を身につける。
授業計画	第１回　電力系統の概論（伝送方式、系統の構成等） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第２回　電力系統の概論（電線路、伝送電力、系統安定度等） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第３回　伝送線および送受電部の等価回路 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第４回　電力系統の等価回路、単位法 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第５回　問題練習と答え合わせ及び解説 予習：今までの授業をまとめ、練習する。 復習：間違えた場所をやり直して、弱点を克服する。 第６回　正常時の電力伝送特性（ベクトル電力、単純系統における電力伝送特性等） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第７回　電力方程式、潮流計算 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第８回　３相対称座標法、簡単な回路の故障計算 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第９回　問題練習と答え合わせ及び解説 予習：今までの授業をまとめ、練習する。 復習：間違えた場所をやり直して、弱点を克服する。 第１０回　系統安定度の意義、過渡安定度（同期機の等価回路、動揺方程式等） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第１１回　過渡安定度（等面積法） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第１２回　定態安定度、安定度向上対策 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第１３回　超伝導（基礎、応用） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回の内容を復習し、不明な点は質問するなどして解決する。 第１４回　まとめと試験 授業全体を総括し、試験に備える。 第１５回　まとめ 授業全体を総括し、試験に備える。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)送電線の線路定数の計算、故障計算、潮流計算ができる能力を育成する。また、電力系統の安定度について理解する能力を育成する。 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)第三種電気主任技術者試験「電力分野」の筆記試験合格レベルを目標として、自発的・自主的に学習する能力を育成する。 (学習・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)90分×12回、(2)90分×3回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	配布プリント

参考書	（１）林泉、「電力系統」、昭晃堂、（２）道上勉、「発電・変電（改訂版）」、電気学会（オーム社）、（３）相木一男ほか、「送配電工学」、電気学会（オーム社）ほか
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)を出席レポート、課題レポート、期末試験で評価する。評価の割合は、(1)を80%（期末試験60%、出席レポート20%）、(2)を課題レポートとして20%の比率で成績を評価し、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)線路定数の計算ができる、ii)故障計算ができる、iii)潮流計算ができる、iv)電力系統の安定度について知るの４つとなる。期末試験の際には、i)を25%、ii)を25%、iii)を25%、iv)を25%の割合で構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 出席レポート及び課題レポート、期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	オフィスアワー：月曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気法規・施設管理

英文科目名称： Electrical Codes and Equipment Administration

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
三柴義明				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	電力関係法規の基本法である電気事業法の第1条(目的)では，(1)電気事業の適正かつ合理的な運営による電気の使用者の保護と電気事業の健全な発達(⇒運営規制)，(2)電気工作物の工事，維持及び運用の規制による公共の安全の確保と環境の保全(⇒保安規制)の二つが掲げられている。本授業では，電気事業法を中心として電気関係法規を学習し，電気工事士や電気主任技術者の役割を強調する。また電気設備技術基準として，電路の絶縁及び接地を中心として学習する。あわせて，電力系統における主要場所の施設管理について学習する。
授業計画	第１回　法規用語(電気関連)のガイダンス 復習：なじみのない用語が多いと思われるので反復学習する。 第２回　電気関係法令１　電気事業法の目的、供給電圧の維持、電気工作物の範囲と定義 予習：教科書の目次・索引を利用し対応する部分を読んでおくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第３回　電気関係法令２　一般用電気工作物と事業用電気工作物の保安体制、保安規定の作成・届出・遵守 予習：教科書の目次・索引を利用し対応する部分を読んでおくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第４回　電気関係法令３　技術基準適合維持義務、技術基準適合命令、電気用品安全法、電気工事士法 予習：教科書の目次・索引を利用し対応する部分を読んでおくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第５回　電気設備技術基準とその解釈１　電圧の種別と低圧電路の対地電圧、電線の種類と接続法、低圧電路の絶縁性能（絶縁抵抗、最大漏えい電流） 予習：教科書の目次・索引を利用し対応する部分を読んでおくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第６回　電気設備技術基準とその解釈２　高圧又は特別高圧電路の絶縁耐力試験、機械器具等の電路の絶縁耐力試験 予習：教科書の目次・索引を利用し対応する部分を読んでおくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第７回　電気設備技術基準とその解釈３　接地工事の種類と方法（Ａ種、Ｂ種、Ｃ種、Ｄ種接地工事） 予習：教科書の目次・索引を利用し対応する部分を読んでおくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第８回　電気設備技術基準とその解釈４　電路の混触による危険防止（1線地絡電流と接地抵抗、計算式による地絡電流） 予習：教科書の目次・索引を利用し対応する部分を読んでおくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第９回　電気設備技術基準とその解釈５　鳳・テブナンの定理による1線地絡電流と漏電時の対地電圧の計算 予習：電気回路で学んだテブナンの定理を復習し、教科書の目次・索引を利用し対応する部分を読んでおくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第１０回　電気設備技術基準とその解釈６　架空電線路の施設（風圧荷重、電線のたるみ、支線の施設） 予習：教科書の目次・索引を利用し対応する部分を読んでおくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第１１回　電気施設管理１　需要率、不等率、負荷率の定義とその関連 予習：教科書の目次・索引を利用し対応する部分を読んでおくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第１２回　電気施設管理２　進相コンデンサによる力率改善と線路損失（電圧降下）の減少 予習：電気回路で学んだ交流回路におけるコンデンサの特徴を復習しておくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第１３回　電気施設管理３　変圧器の損失と効率（規約効率、最大効率の条件、全日効率） 予習：アクチュエータ工学で学んだ変圧器の部分を復習しておくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第１４回　供給力 予習：教科書の目次・索引を利用し対応する部分を読んでおくこと。 復習：授業中に書きとめたものを見直すこと。 第１５回　まとめと期末試験 予習：本授業で説明したことを総復習すること。 復習：期末試験に出題されて項目を教科書等で確認すること。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	事業用電気工作物（一般用電気工作物以外の電気工作物）を設置する者は，電気工作物の工事，維持及び運用に関する保安の監督をさせるため，電気主任技術者を選任しなければならない。　電気主任技術者は，電気設備の規模に応じ，各企業の事業場又は設備ごとに必ず専任されなければならない。その業務や操作範囲について詳細に解説する。　電気設備の保安に関する関係法令の解説と施設管理について，実例をあげて解説する（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「電気施設管理と電気法規解説」１３版改定　並木　徹　編著　　電気学会
参考書	

評価基準及び成績評価方法	小テスト３０%、期末試験７０%とし、総合して６０%以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の評価 小テストと期末テストを返却する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者、電気工事士
オフィスアワー	授業後の休み時間。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気電子材料

英文科目名称： Electrical and Electronic Materials

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
土信田豊				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	電気電子の分野における技術の進歩は材料そのものによるところが大きく、電気機器の設計や製造に携わる技術者は、電気電子材料についての基礎的事項を十分に理解しておくことが重要である。本科目では、その前半において電気電子材料を理解する上で必要な基礎的物性物理を学ぶ。後半においては、導電材料、絶縁材料、磁性材料、誘電材料など実用的な諸材料の作製法、評価法、特性、さらにはそれらの応用例について修得する。本科目の履修を通して、電気電子材料を系統的に理解することを目標とする。講義は、理解に必要な物性物理の基礎知識を織り込み、本質を学ぶことができるように進める。また、課題、授業中に行う演習に取り込むことにより、自ら学ぶ習慣を身につけるとともに、論理的な思考力を養っていく。
授業計画	第１回　材料学概論 内容：原子の構造について、古典力学から、前期量子論を経て、量子力学を基盤とした現在のモデルを学び、理解をすることを目的とする。 予習：原子の構造について調べ、基礎知識を得る。 復習：量子力学による原子構造の取扱について復習し、理解を定着する。 第２回　原子の電子構造 内容：量子力学に則り原子の中の電子の取り得るエネルギー準位と電子配列の仕方について学び、最外殻の存在する価電子によりその元素の性質が主に決まり、原子量により周期性があることを理解することを目的とする。 予習：元素の電子配列について調べ、基礎知識を得る。 復習：エネルギー準位と電子配列の仕方について整理し、理解を定着する。 第３回　分子の構造（共有結合とイオン結合） 内容：原子と原子、分子と分子が結びつくことでより多くの元素はエネルギーの低い安定な状態になる。その結合として、結合力の順に、共有結合とイオン結合についてそのメカニズム、特徴について学び、理解することを目的とする。 予習：共有結合とイオン結合について調べ、基礎知識を得る。 復習：共有結合とイオン結合のメカニズム、特徴を整理し、理解を定着する。 第４回　分子の構造（金属結合、水素結合、分子間力） 内容：３回目に引き続き原子、分子の結合力として、結合力の順に、金属結合、水素結合、分子間力について学び、そのメカニズム、およびエネルギーバンドによりその特徴を理解することを目的とする。 予習：金属結合、水素結合、分子間力について調べ、基礎知識を得る。 復習：金属結合、水素結合、分子間力についてメカニズム、特徴を整理し、理解を定着する。 第５回　物質の構造（結晶質と非晶質） 内容：一般的に、物質は、固体、液体、気体のいずれかの相状態をとり、固体では、原子または分子が規則正しく配列した結晶質、あるいは長範囲の規則性がない非晶質の状態をとる。結晶質と非晶質の定義、特徴について学び、理解することを目的とする。 予習：物質の状態、結晶質、非晶質について調べ、基礎知識を得る。 復習：相状態、結晶質、非晶質の違い、各々の特徴について整理し、理解を定着する。 第６回　物質の構造（結晶構造と構造解析） 内容：結晶は、周期的に配列した格子に原子の単位構造を配列してでき、格子の対称性から種類が定まっている。格子間隔よりも波長の短いX線を入射すると、格子の作る面の間隔と入射角度に応じてX線が強め合い回折X線が観測でき、そこから構造を解析できる。これら学び、結晶構造と構造解析について理解することを目的とする。 予習：結晶構造の成り立ち、構造解析について調べ、基礎知識を得る。 復習：結晶構造と構造解析について整理し、理解を定着する。 第７回　物質の構造（物質の合成とX線回折） 内容：電子セラミックスを例に、物質の合成の仕方と合成した物質のX線回折による結晶構造の解析を学び、理解することを目的とする。 予習：分子量、アボガドロ数、化学反応式について調べ、基礎知識を得る。 復習：配合計算の仕方、格子定数の算出の仕方について整理し、理解を定着する。 第８回　固体の導電現象 内容：原子（分子）動子が近づくと相互作用により電子のエネルギー状態が広がりエネルギーバンドを形成する。このエネルギーバンド理論に則り、導体、半導体、絶縁体の導電現象のメカニズム、特徴について学び理解することを目的とする。 予習：固体の導電現象について調べ、基礎知識を得る。 復習：エネルギーバンド理論での物質の導電状態の違いについて整理し、理解を定着する。 第９回　導電材料の応用 内容：物質の電気伝導の特徴、その応用について学び、理解することを目的とする。 予習：どのような導電材料があるか調べ、基礎知識を得る。 復習：金属、半導体の電気伝導の特徴、その応用について整理し、理解を定着する。 第１０回　熱電効果 内容：ゼーベック効果、ペルチェ効果、トムソン効果とその応用について学び、理解することを目的とする。 予習：身近な熱電効果の応用例を調べ、基礎知識を得る。 復習：熱電効果と物質、その応用例について整理し、理解を定着する。 第１１回　超伝導現象と材料 内容：超伝導の定義、金属系超伝導体のメカニズムおよび超伝導特性とその応用、ならびに高温超伝導体とそのメリットなど基礎的なことを学び、理解することを目的とする。 予習：超伝導について調べ、基礎知識を得る。 復習：超伝導体の特徴とその応用、ならびに高温超伝導体について整理し、理解を定着する。 第１２回　誘電体の基礎

	内容：誘電体材料の巨視的性質とその誘電分極のメカニズムにより誘電体（圧電体（焦電体（強誘電体））に分類され、それぞれの特徴を学び、理解することを目的とする。 予習：誘電体の定義について調べ、基礎知識を得る。 復習：誘電分極のメカニズムと誘電体の分類について整理し、理解を定着する。 第１３回　誘電体材料の応用 内容：誘電体の分類と用途、コンデンサ、アクチュエータなど強誘電体の応用例について具体的に学び、理解することを目的とする。 予習：身近な誘電体材料がどのようなところで利用されているか調べ、基礎知識を得る。 復習：誘電体と応用例を整理し、理解を定着する。 第１４回　磁性体の基礎 内容：磁性の起源、そのメカニズムによる磁性体の種類、磁気特性など磁性体の基礎について学び、理解することを目的とする。 予習：磁性の定義、巨視的な性質について調べ、基礎知識を得る。 復習：磁気材料の巨視的性質、磁性体の種類と特徴について整理し、理解を定着する。 第１５回　磁性材料の応用 内容：磁性体の磁気特性と材料の関係を整理し、それぞれの材料の特徴とその用途について具体的に学び、理解することを目的とする。 予習：身近な磁性材料がどのようなところで利用されているか調べ、基礎知識を得る。 復習：ソフト材、ハード材、セミハード材、各々の磁気特性とその用途について整理し、理解を定着する。 第１６回　期末試験 予習：試験範囲の教科書およびノート、課題レポート、小テストを見直し、重要事項をノートにまとめ、不明な問題に取り組む。 復習：試験後解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、電子部品に関する研究から商品開発、量産化までの実務経験を有する。電子部品は、電子材料によりその特性が大きく変化する。電気機器の用途に合わせて、材料特性の仕様を設計し、電子部品を開発、製造する。この経験を生かし、本授業においては、その応用例を具体的に交えて講義を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)電気電子材料について、電気電子工学の技術者や研究者が修得すべき基本事項を学習する。 (学習・教育目標3)【自然科学の理解】 (学習・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：(1)90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	山本・小田：「現代電気電子材料」、コロナ社
参考書	下村　武：「電子物性の基礎とその応用」、コロナ社
評価基準及び成績評価方法	「電気電子材料」では、授業時間中の小テストを20%、課題レポートを20%、課題レポート提出者に対する最終テストを60%としてその合計点で評価し、合計点の60%以上のものを合格とする。 本授業を通じて到達すべきポイントは、1)基礎的物性物理を理解できる。2)諸材料の作製法、評価法、特性等を理解できる。3)諸材料の応用に関する知識が身につくの３つである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業時間中の小テスト、課題レポートを採点し返却し、回答例を説明する。最終テストは採点して返却する。最終評価は提示する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （30）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	火の５コマ、月・火の昼休み
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気通信法規

英文科目名称： Electrical Communication Codes

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
山下幸三				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	電気通信法規に関する法令は複雑かつ膨大なもので、その全貌を把握することは困難である。そこで、電波法や電気通信事業法を中心とした解説、講義を行う。その中で多くの政令、省令から電波法や電気通信事業法が構成されていることを解説する。さらに、電波や光等を利用した実際の通信機器など授業の中でとりあげ、電気通信が電波以外に光通有線通信まで含んだ広い範囲に及ぶことを本講義によって会得できるように解説する。
授業計画	第１回　電波関係法令の体系の体系、国際条約と電波法との関係他 内容：電波関係法令の体系の体系、国際条約と電波法との関係を重点的にまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第２回　無線設備・用語の定義、無線従事者の資格制度、無線設備の操作及び監督の範囲他 内容：本講義の学習に必要な技術・法令に関する無線用語をまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第３回　総務大臣の権限、無線局の開局と免許、無線局の免許・欠格事由、免許の有効期間、再免許他 内容：無線局の開局と免許に関する基礎項目をまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第４回　免許状の返納、無線局の廃止・目的の変更、免許人の地位の継承、電波の質、空中線電力他 内容：法令が定める電波の質に関して基礎項目をまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第５回　周波数安定のための条件、送信空中線、受信設備の条件 内容：周波数安定のための条件、送信空中線、受信設備の条件に関して基礎項目をまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第６回　安全施設、小型地球局の無線設備、無線局の運用他 内容：無線局運用に必要な各種設備に関してまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第７回　擬似空中線回路の使用、秘密の保護、時計、業務書類、無線通信の原則 内容：無線局運用の基礎項目をまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第８回　電波発射前の措置、応答、不確実な呼出しに対する応答、試験電波の発射、電波の発射の停止他 内容：電波発射前の措置についてまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第９回　無線局運用における報告書作成と審査 内容：無線局運用における報告書作成と審査をまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第１０回　無線従事者の免許の取消し等、電波法およびこれにもとづく命令について 内容：電波法および同法にもとづく命令をまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第１１回　放送法等、日本放送協会、有線電気通信法等 内容：放送法等、日本放送協会、有線電気通信法等の目的、内容をまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第１２回　電気通信事業法 内容：電気通信事業法の目的、内容をまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第１３回　電気通信事業法と電波法令について 内容：電気通信事業法と電波法の関係をまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第１４回　電波関係法令 内容：電波法と関係する他の法令をまとめる。 復習：講義中に配布した演習プリントを解き直す。 第１５回　演習 第1-14回で配布した演習プリントの問題を中心に、詳細解説を行う。 第１６回　試験 試験を実施する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（１）第１級陸上特殊無線技士及び第２級海上特殊無線技士の資格について、無線従事者免許証の取得のために必要な内容としている。第１級陸上及び第２級海上特殊無線技士の資格取得については、国家試験に合格、養成課程を修了することや学校教育法に基づく高等学校、短大、大学で無線通信に関する科目の単位の取得し、免許証をえることが可能となった。旧学科（電気電子工学科）では、これら資格の取得の認定を受けている。新学科でも取得できるように、科目認定の準備中である。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 （２）これら資格のために、電気通信関係法規のレポートを通じて、積極的に無線従事者資格の種類や無線設備の操作範囲など習得させる。（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回

教科書	電波法および関係法令プリント集
参考書	電気通信振興会編：「電波法令集」、 「電気通信法令集」、 法規(陸上特殊無線技士用
評価基準及び成績評価方法	試験と報告書を評価して総合的に評価し、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題レポート、試験答案は採点し、返却することで伝達する。 ◎達成度評価 （ ）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （ ）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （ ）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （30）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （ ）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	第１級陸上特殊無線技士、電気主任技術者
オフィスアワー	月曜4限
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 通信工学

英文科目名称： Engineering for Electrical Communications

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
山下幸三				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	通信分野に比べて遅れていた放送分野においてもディジタル化が急速に進展するなどあらゆる分野においてディジタル通信技術は不可欠なものになりつつある。本授業においてはディジタル通信・放送システムの根幹をなすディジタル変復調技術を中心に複雑な数式はなるべく使用せず学部生・初心者でもその本質が十分理解できるよう分かり易く講義を行う。
授業計画	第1回　通信・放送分野における最近の動きと通信技術の基礎 予習：本講義の学習に必要な電波、電波伝搬の基礎項目を調査し、ノートにまとめる。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第2回　ディジタル伝送の基本構成・信号の種類 予習：教科書のディジタル伝送機器の基本構成に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第3回　信号の歪み・雑音と誤り率特性 予習：教科書の信号の歪み・雑音と誤り率特性に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第4回　ディジタル変調(PSK、QAM、APSK等）とアナログ変調（AM、FM) 予習：教科書のディジタル変調・アナログ変調に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第5回　変調波伝送に必要な帯域幅と伝送速度 予習：教科書の変調波伝送に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第6回　ディジタル復調方式（同期検波） 予習：教科書のディジタル復調方式に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第7回　ディジタル復調方式（差動検波他） 予習：教科書のディジタル復調方式に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第8回　各変調方式の誤り率特性 予習：教科書の各変調方式の誤り率特性に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第9回　CNR、SNR、Eb/Noとの関係 予習：教科書のノイズ評価に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第10回　その他の変調方式（FSK、MSK等） 予習：教科書のFSK、MSK等に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第11回　誤り訂正方式（ブロック符号、畳み込み符号、ビタビ復号等） 予習：教科書の誤り訂正方式に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第12回　OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)変調方式 予習：教科書におけるOFDM変調方式に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第13回　OFDM復調方式 予習：教科書におけるOFDM復調方式に関する項目を事前に読む。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第14回　最新動向の紹介 予習：第5世代通信に関する最新動向を調査しレポートにまとめる。 復習：講義で配布した演習プリントを解き直す。 第15回　演習 第1～14回の講義で配布した演習プリントを中心とし、演習と詳細解説を実施する。 第16回　試験 試験を実施する。試験問題は第1～14回の講義で配布した演習プリントを中心として出題する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	音声・映像等のベースバンド信号が変調され、搬送波に乗せられて伝送される過程を順を追って理解することにより、情報伝送技術の基礎知識を身につける。併せて様々な電気通信技術を学び、情報通信系技術者として必要な能力を養成する。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】、（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「ディジタル通信・放送の変復調技術」　生岩量久著　コロナ社　¥2,600（ISBN978-4-339-00796-1 C3055）
参考書	「OFDM技術とその適用」　生岩他　コロナ社、「光・無線伝送技術の基礎と応用」　生岩他　コロナ者社
評価基準及び成績評価方法	試験70%、課題レポート30%で評価する。総点60%以上を合格とする。

達成度の伝達及び 達成度評価	◎達成度の伝達 課題レポート、試験答案は採点し、返却することで伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （30）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者、電気通信主任技術者
オフィスアワー	月曜4限
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気応用工学

英文科目名称： Applied Electrical Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
土井達也				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	本科目では、照明及び電気化学の基礎に関する基本的な現象や法則、基礎事項について学ぶ。電気エネルギーの光への変換、照明の基礎、化学エネルギーの電気エネルギーへの変換、電池の基礎に関する基本的事項、などに関する基本的な事項を理解することを目標とする。 基本的に授業はシラバスに沿って進める。照明及び電気化学に関する資料配布する。授業では、主に配布資料の内容に即した詳細な説明を講義形式で行なう。計2回のレポートを行なって決められた期日までに提出することで、自主的に学ぶスキルを身に付ける。
授業計画	第１回　ガイダンス、照明の概説と歴史 授業では、最初に本科目の目的・修得すべき事項・評価方法・授業の進め方について説明する。次に、照明の概説と歴史について説明する。あらかじめ照明について関連文献やインターネットで調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。 第２回　光の発生、熱放射、白熱電球の発光原理・構造・特性 授業では、最初に光の発生の種類と物理現象について説明する。次に、熱放射について説明する。また、白熱電球の発光原理・構造・特性について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、光の発生、熱放射、白熱電球の発光原理・構造・特性について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、光の発生、熱放射、白熱電球の発光原理・構造・特性について確実に理解できるようにする。 第３回　放電発光、蛍光灯の発光原理・構造・特性 授業では、最初に放電発光現象について説明する。次に、蛍光灯の発光原理・構造・特性について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、放電発光、蛍光灯の発光原理・構造・特性について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、放電発光、蛍光灯の発光原理・構造・特性について確実に理解できるようにする。 第４回　ルミネッセンス、LED照明の発光原理・構造・特性 授業では、最初にルミネッセンスについて説明する。次に、LED照明の発光原理・構造・特性について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、ルミネッセンス、LED照明の発光原理・構造・特性について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、ルミネッセンス、LED照明の発光原理・構造・特性について確実に理解できるようにする。 第５回　照明に関する用語と単位 授業では、照明に関する用語と単位について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、照明に関する用語と単位について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、照明に関する用語と単位について確実に理解できるようにする。 第６回　照明の基本的な特性の表し方 授業では、照明の基本的な特性の表し方について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、照明の基本的な特性の表し方について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み照明の基本的な特性の表し方について確実に理解できるようにする。 第７回　各種照明とその用途 授業では、各種照明とその用途について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、各種照明とその用途について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、各種照明とその用途について確実に理解できるようにする。 第８回　照明計算 授業では、照明計算について説明する。次に、照明計算に関する例題を行なう。前週に配布された資料全ページを読んで、照明計算について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、基本的な照明計算について確実に解けるようにする。 第９回　電気化学の歴史と基礎 授業では、電気化学の歴史と基礎について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、電気化学の歴史と基礎について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、電気化学の歴史と基礎について確実に理解できるようにする。 第１０回　電気化学に関する現象 授業では、電気化学に関する基本的な現象（酸化と還元，イオン化傾向，など）について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、電気化学に関する基本的な現象（酸化と還元，イオン化傾向，など）について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、電気化学に関する基本的な現象（酸化と還元，イオン化傾向，など）について確実に理解できるようにする。 第１１回　電気化学に関する諸法則 授業では、電気化学に関する諸法則（ファラデーの電気分解の法則，ネルンストの式アレニウスの式，など）について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、電気化学に関する諸法則（ファラデーの電気分解の法則，ネルンストの式アレニウスの式，など）について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、電気化学に関する諸法則（ファラデーの電気分解の法則，ネルンストの式アレニウスの式，など）について確実に理解できるようにする。 第１２回　電池の基本原理 授業では、電池の基本原理や基本的な電池（ボルタ電池等）の原理について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、電池の基本原理や基本的な電池（ボルタ電池等）の原理について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、電池の基本原理や基本的な電池（ボルタ電池等）の原理について確実に理解できるようにする。

	第１３回　電池の特性の表し方 授業では、電池の特性の表し方について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、電池の特性の表し方について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、電池の特性の表し方について確実に理解できるようにする。 第１４回　実用電池に求められる特性 授業では、実用電池に求められる特性について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、実用電池に求められる特性について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、実用電池に求められる特性について確実に理解できるようにする。 第１５回　一次及び二次電池の原理、各種電池の構造と用途 授業では、最初に一次及び二次電池の原理について説明する。次に、各種電池の構造と用途について説明する。前週に配布された資料全ページを読んで、一次及び二次電池の原理、各種電池の構造と用途について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後に復習し、新しく得た知識を整理すること。また、授業後にレポート課題問題に取り組み、一次及び二次電池の原理、各種電池の構造と用途について確実に理解できるようにする。 第１６回　定期試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)電気エネルギーの光への変換，照明の基本事項を学ぶ。 (学習教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)電気化学の基礎，電池の基本事項を学ぶ。 (学習教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：(1)90分×8回，(2)90分×7回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	資料を配布する。
参考書	[1]照明学会編：「照明工学」オーム社，2014年. [2]大堺利行，加納健司，桑畑進：「ベーシック電気化学」化学同人，2013年.
評価基準及び成績評価方法	(1)期末試験50%、(2)課題レポート(2回実施)50%として評価する。評価の合計に対し60%以上を合格とする。 本科目では、照明及び電気化学に関する基本事項基本的な事項を修得する必要がある。この授業を通じて到達すべき目標は、照明（光の発生，熱放射，放電発光，ルミネッセンス，照明の特性，照明計算）、電気化学（電気化学の基礎，ファラデーの電気分解の法則，電池の基本原理，電池の種類と性質，電気メッキ，等）、に関して、法則の概念や基本事項を理解できること、及び基礎的な計算ができることである。 本授業を通じて到達すべきポイントを理解すれば，(i)照明に関する基本事項を理解できる，(ii)電気化学に関する基本事項を理解できる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 試験，レポート，小テスト等は採点して返却する。試験は解答例を示す。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (20) ③ 自然科学の理解 (80) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	月曜日4コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気電子工学実験ＩＡ

英文科目名称： Electrical & Electronic Engineering Experiments 1A

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	実験・実習
担当教員				
土井達也，土信田豊，碓井健文，伊澤正男				
電気電子分野専門科目				

授業概要	本科目は、電気電子工学で必要とされる基礎的な現象と法則を学ぶための10テーマの実験を行なう。本科目は、２年次以上に配置されている「電気回路」「電磁気学」を理解するために必要な基礎知識であり、確実に知識を身に付けることに主眼を置いている。RLC回路，直流電位差計，熱電対，相互誘導，トランジスタの静特性，ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定，電源回路，交流ブリッジによるLおよびCの測定，半導体ダイオードの特性，キルヒホッフの法則に関する基本的な事項を理解することを目標とする。 基本的に授業はシラバスに沿って進める。実験ではテキストの内容に即した実験を行なう。また、測定回路の作製や測定データのデータ処理を行ない、自ら学 ぶ習慣を身につけるとともに測定やデータ解析のスキルを養っていく。実験レートを作成し、決められた期日までに提出することで自主的に学ぶスキルを身に付ける。
授業計画	第１回　ガイダンス テキストの配布、実験の日程、班編制、レポート提出・審査方法、実験に対する注意事項等を説明する。予習は不要。実験時の持ち物や注意事項、実験日程を確認し、必要な実験ノート、雲形定規、方眼紙などを揃えておく。 第２回　E-1　交流回路のベクトル 授業では、交流回路の電圧波形・電流波形の位相関係を学ぶ。本実験を通じて、インダクタンス(L)とキャパシタンス(C)の特性を理解する。予め、テキストの「E-1　交流回路のベクトル」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、交流回路のベクトルに関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第３回　E-2　直流電位差計の実験 授業では、比較的低い電圧を正確に測定法を学ぶ。予め、テキストの「E-2　直流電位差計の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、直流電位差計に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第４回　E-3　熱電対の実験 授業では、温度差から電圧が発生する原理を学ぶ。本実験を通じて、熱電対によって温度(低温～高温)の測定を行えることを理解する。予め、テキストの「E-3　熱電対の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、熱電対に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第５回　補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認し、未実施のテーマのテキストを読んで事前学習を行なう。 第６回　E-4　相互誘導 授業では、相互誘導現象について学ぶ。本実験を通じて、相互誘導、結合係数、周波数特性について理解する。予め、テキストの「E-4　相互誘導」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、相互誘導に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第７回　E-5　トランジスタの静特性の測定 授業では、電気・電子信号の増幅素子であるトランジスタの原理について学ぶ。本実験を通じて、トランジスタの静特性について理解する。予め、テキストの「E-5　トランジスタの静特性の測定」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、トランジスタの静特性の測定に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第８回　E-6　ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定 授業では、ブラウン管オシロスコープを用いた電圧波形の観測について学ぶ。予め、テキストの「E-6　ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第９回　E-7　電源回路 授業では、時間と共に変化する交流電圧を一定電圧(直流)に変換する回路について学ぶ。本実験を通じて、電源回路、整流回路、平滑回路について理解する。予め、テキストの「E-7　電源回路」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、電源回路に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第１０回　補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認し、未実施のテーマのテキストを読んで事前学習を行なう。 第１１回　E-8　交流ブリッジによるLおよびCの測定 授業では、交流ブリッジの原理を理解し、インダクタンス(L)とキャパシタンス(C)の測定法について学ぶ。本実験を通じて、交流ブリッジ回路について理解する。予め、テキストの「E-8　交流ブリッジによるLおよびCの測定」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、交流ブリッジによるLおよびCの測定に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第１２回　E -9　半導体ダイオードの特性 授業では、整流用ダイオードは電流を一方向に流すが逆方向には流さない原理について学ぶ。本実験を通じて、交流電圧を直流電圧に変換する素子として広く利用されていること、ツェナーダイオードについて理解する。予め、テキストの「E-9　半導体ダイオードの特性」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、半導体ダイオードの特性に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第１３回　E-10　キルヒホッフの法則の実験 授業では、電気回路中の電圧、電流値の計算にはキルヒホッフの法則について学ぶ。予め、テキストの「E-10　キルヒホッフの法則の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、キルヒホッフの法則の実験に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 予習：テキストを読んでおく。

	復習：レポートの評価結果を確認する。 第１４回　補講実験・レポート指導 予習：テキストを読んでおく。 復習：レポートの評価結果を確認する。 ガイダンスの時に配布した確認表の「出席印」、「報告書提出印」に押印がある事を確認する。 第１５回　補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認する。本実験を通して学んだ内容とレポート作成技術について確認する。また、ガイダンスの時に配布した確認表の「出席印」、「報告書提出印」に押印がある事を確認する。 ◆アクティブラーニング◆ ブレッドボードを使用した実験回路の作製を学生が行なうことで、学習内容を理解を促進する。また、測定結果をMSーExcel等を用いてまとめ、グラフ作成や解析を行なうことで，学習内容の理解を促進する。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、電子部品に関する研究から商品開発、量産化までの実務経験を生かし、実験のトレーサビリティ（履歴管理）とセレンディピティ（想定外の結果）の両面から、実験に関する指導を行う。生産現場では、特性・信頼性を満たした商品を決められたコストで安定して生産する技術の構築が必要となる。実験では、実験の趣旨、作業手順の意味を理解し、何らかの問題が生じたときに、どの手順に問題があるのか自ら見いだせるように学んでいく。一方で、研究開発の現場では、目標とする「あるべき姿」を明確にし、それに対して様々な試みを施し、その結果とあるべき姿との差異を分析し、それを繰り返していく。本実験では、事前に実験結果を予測した後に実験を行い、予測と結果との差異を分析することにより学んでいく。これらにより、わずかな変化に対しても感受性が高くなり、能動的な実験演習へと導いていく。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	この授業を通じて到達すべきポイントは、i)実験を計画及び遂行ができる、ii) 実験結果の正確な纏め方・解析・考察ができるiii) 指定された書式で書かれ、実験結果・課題・考察を含んだレポートを作成して期日までに提出できるスキルを身に付けることである。 (1)電気電子工学及び機械工学の基礎的内容の実験を通して、技術者になるために必要な「実験計画・遂行」、「実験結果の正確な解析・考察」、「レポートの作成」事項を習得・養成する。（学修・教育目標6）【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 (2)実験を通して積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)90分×15回、(2)90分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	テキストを配布する。
参考書	電気工学ハンドブック(第７版)　電気学会編
評価基準及び成績評価方法	評価については、全ての実験に出席、全ての実験テーマのレポートを提出して全て受理されていることが条件となる。評価はi)実験に自主的に取り組む姿勢、ii)結果の解析・整理・考察、iii)期限内の提出を評価して合計100点として60点以上を各テーマの合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	達成度の伝達 毎回提出されるレポートを採点し達成度を伝達する。一定の達成度に達しないレポートは返却して再度提出となる。達成度の伝達は「確認表の報告書提出印欄」に提出日を押印する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （80）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	月曜日4コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気電子工学実験ＩＢ

英文科目名称： Electrical & Electronic Engineering Experiments 1B

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	実験・実習
担当教員				
土井達也，土信田豊，碓井健文，伊澤正男				
電気電子分野専門科目				

授業概要	本科目は、電気電子工学で必要とされる基礎的な現象と法則を学ぶための10テーマの実験を行なう。本科目は、２年次以上に配置されている「電気回路」「電磁気学」を理解するために必要な基礎知識であり、確実に知識を身に付けることに主眼を置いている。RLC回路，直流電位差計，熱電対，相互誘導，トランジスタの静特性，ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定，電源回路，交流ブリッジによるLおよびCの測定，半導体ダイオードの特性，キルヒホッフの 法則に関する基本的な事項を理解することを目標とする。 基本的に授業はシラバスに沿って進める。実験ではテキストの内容に即した実験を行なう。また、測定回路の作製や測定データのデータ処理を行ない、自ら学 ぶ習慣を身につけるとともに測定やデータ解析のスキルを養っていく。実験レポートを作成し、決められた期日までに提出することで自主的に学ぶスキルを身に付ける。
授業計画	第１回　ガイダンス テキストの配布、実験の日程、班編制、レポート提出・審査方法、実験に対する注意事項等を説明する。予習は不要。実験時の持ち物や注意事項、実験日程を確認し、必要な実験ノート、雲形定規、方眼紙などを揃えておく。 第２回　E-1　交流回路のベクトル 授業では、交流回路の電圧波形・電流波形の位相関係を学ぶ。本実験を通じて、インダクタンス(L)とキャパシタンス(C)の特性を理解する。予め、テキストの「E-1　交流回路のベクトル」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、交流回路のベクトルに関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。。 第３回　E-2　直流電位差計の実験 授業では、比較的低い電圧を正確に測定法を学ぶ。予め、テキストの「E-2　直流電位差計の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、直流電位差計に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第４回　E-3　熱電対の実験 授業では、温度差から電圧が発生する原理を学ぶ。本実験を通じて、熱電対によって温度(低温～高温)の測定を行えることを理解する。予め、テキストの「E-3　熱電対の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、熱電対に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第５回　補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認し、未実施のテーマのテキストを読んで事前学習を行なう。 第６回　E-4　相互誘導 授業では、相互誘導現象について学ぶ。本実験を通じて、相互誘導、結合係数、周波数特性について理解する。予め、テキストの「E-4　相互誘導」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、相互誘導に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第７回　E-5　トランジスタの静特性の測定 授業では、電気・電子信号の増幅素子であるトランジスタの原理について学ぶ。本実験を通じて、トランジスタの静特性について理解する。予め、テキストの「E-5　トランジスタの静特性の測定」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、トランジスタの静特性の測定に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。。 第８回　E-6　ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定 授業では、ブラウン管オシロスコープを用いた電圧波形の観測について学ぶ。予め、テキストの「E-6　ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第９回　E-7　電源回路 授業では、時間と共に変化する交流電圧を一定電圧(直流)に変換する回路について学ぶ。本実験を通じて、電源回路、整流回路、平滑回路について理解する。予め、テキストの「E-7　電源回路」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、電源回路に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第１０回　補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認し、未実施のテーマのテキストを読んで事前学習を行なう。 第１１回　E-8　交流ブリッジによるLおよびCの測定 授業では、整流用ダイオードは電流を一方向に流すが逆方向には流さない原理について学ぶ。本実験を通じて、交流電圧を直流電圧に変換する素子として広く利用されていること、ツェナーダイオードについて理解する。予め、テキストの「E-9　半導体ダイオードの特性」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、半導体ダイオードの特性に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第１２回　E -9　半導体ダイオードの特性 授業では、整流用ダイオードは電流を一方向に流すが逆方向には流さない原理について学ぶ。本実験を通じて、交流電圧を直流電圧に変換する素子として広く利用されていること、ツェナーダイオードについて理解する。予め、テキストの「E-9　半導体ダイオードの特性」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、半導体ダイオードの特性に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第１３回　E-10　キルヒホッフの法則の実験 授業では、電気回路中の電圧、電流値の計算にはキルヒホッフの法則について学ぶ。予め、テキストの「E-10　キルヒホッフの法則の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、キルヒホッフの法則の実験に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 第１４回　補講実験・レポート指導

	本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認する。本実験を通して学んだ内容とレポート作成技術について確認する。 第１５回　補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認する。本実験を通して学んだ内容とレポート作成技術について確認する。また、ガイダンスの時に配布した確認表の「出席印」、「報告書提出印」に押印がある事を確認する。 ◆アクティブラーニング◆ ブレッドボードを使用した実験回路の作製を学生が行なうことで、学習内容を理解を促進する。また、測定結果をMSーExcel等を用いてまとめ、グラフ作成や解析を行なうことで，学習内容の理解を促進する。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、電子部品に関する研究から商品開発、量産化までの実務経験を生かし、実験のトレーサビリティ（履歴管理）とセレンディピティ（想定外の結果）の両面から、実験に関する指導を行う。生産現場では、特性・信頼性を満たした商品を決められたコストで安定して生産する技術の構築が必要となる。実験では、実験の趣旨、作業手順の意味を理解し、何らかの問題が生じたときに、どの手順に問題があるのか自ら見いだせるように学んでいく。一方で、研究開発の現場では、目標とする「あるべき姿」を明確にし、それに対して様々な試みを施し、その結果とあるべき姿との差異を分析し、それを繰り返していく。本実験では、事前に実験結果を予測した後に実験を行い、予測と結果との差異を分析することにより学んでいく。これらにより、わずかな変化に対しても感受性が高くなり、能動的な実験演習へと導いていく。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	この授業を通じて到達すべきポイントは、i)実験を計画及び遂行ができる、ii) 実験結果の正確な纏め方・解析・考察ができるiii)指定された書式で書かれ、実験結果・課題・考察を含んだレポートを作成して期日までに提出できるスキルを身に付けることである。 (1)電気電子工学及び機械工学の基礎的内容の実験を通して、技術者になるために必要な「実験計画・遂行」、「実験結果の正確な解析・考察」、「レポートの作成」事項を習得・養成する。（学修・教育目標6）【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 (2)実験を通して積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)90分×15回、(2)90分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	テキストを配布する。
参考書	電気工学ハンドブック(第７版)　電気学会編
評価基準及び成績評価方法	評価については、全ての実験に出席、全ての実験テーマのレポートを提出して全て受理されていることが条件となる。評価はi)実験に自主的に取り組む姿勢、ii)結果の解析・整理・考察、iii)期限内の提出を評価して合計100点として60点以上を各テーマの合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 毎回提出されるレポートを採点し達成度を伝達する。一定の達成度に達しないレポートは返却して再度提出となる。達成度の伝達は「確認表の報告書提出印欄」に提出日を押印する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （80）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	月曜日4コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気電子工学実験ⅡＡ

英文科目名称： Electrical & Electronic Engineering Experiments 2A

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	実験
担当教員				
山下幸三，横山和哉，西剛伺，上田伸治，伊澤正男，辻陽一，三柴義明				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	本科目は、これまでの講義・演習などで学習した電気電子工学の基礎的内容について実験を通して理解を深めると共に、エンジニアに求められる「実験の計画・遂行」、「データの解析・考察」などの能力を身に付けることを目標としている。７～８の実験テーマで構成され、３～４人のグループで強電分野と弱電分野の実験を行う。 前期（電気電子工学実験ⅡA）では履修者の半分が強電分野，残りの半分が弱電分野の実験を行い，後期（同B）ではこれを入れ替えて実施する.
授業計画	第1回　ガイダンス 予習）予習なし。 復習）ガイダンスで説明したことを確認すること。 第2回　オペアンプ回路（弱電関係）、単相変圧器の等価回路（強電関係） 予習）テキストの「オペアンプ回路」あるいは「単相変圧器の等価回路」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第3回　マイクロ波回路（弱電関係）、単相変圧器の極性試験と多相結線（強電関係） 予習）テキストの「マイクロ波回路」あるいは「単相変圧器の極性試験と多相結線」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第4回　AD-DA変換（弱電関係）、単相変圧器の実負荷試験（強電関係） 予習）テキストの「AD-DA変換」あるいは「単相変圧器の実負荷試験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第5回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、（強電関係） 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。補講実験を受ける場合はテキストの補講実験に相当する実験テーマを読んでおくこと。 復習）レポートの内容について指摘された点を修正すること。補講実験を受けた場合は、実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第6回　論理回路（弱電関係）、直流複巻電動機に関する実験（強電関係） 予習）テキストの「論理回路」あるいは「直流複巻電動機に関する実験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第7回　光通信（弱電関係）、直流分巻発電機に関する実験（強電関係） 予習）テキストの「光通信」あるいは「直流分巻発電機に関する実験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第8回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、直流分巻電動機に関する実験（強電関係） 予習）テキストの「フィードバック制御」あるいは「直流分巻電動機に関する実験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第9回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、（強電関係） 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。補講実験を受ける場合はテキストの補講実験に相当する実験テーマを読んでおくこと。 復習）レポートの内容について指摘された点を修正すること。補講実験を受けた場合は、実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第10回　変調・復調（弱電関係）、三相誘導電動機の円線図（強電関係） 予習）テキストの「変調・復調」あるいは「三相誘導電動機の円線図」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第11回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、三相誘導電動機の実負荷試験（強電関係） 予習）テキストの補講実験のテーマあるいは「三相誘導電動機の実負荷試験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第12回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、（強電関係） 予習）テキストから補講実験に相当する実験テーマを読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第13回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、（強電関係） 予習）テキストから補講実験に相当する実験テーマを読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第14回　補講実験のレポート指導、第１～６回の達成度の伝達と指導を行う。 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。第２～６回のレポートがすべて提出されているか確認すること。 復習）補講実験のレポートの内容について指摘された点の修正を行い、レポートに誤りがないか確認しておくこと。

	第15回　補講実験のレポート指導、第７～１１回の達成度の伝達と指導を行う。 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。第７～１１回のレポートがすべて提出されているか確認すること。 復習）復習なし。 ◆アクティブ・ラーニング◆ グループでの作業（グループワーク） グループ内・学生間での意見交換（ディスカッション） レポートの素早い添削と返却（双方向アンケート）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)本授業では、電気電子工学の基礎的内容の実験を行うことを通して、エンジニアになるために必要な，データを正確に解析・考察し，さらに説明する能力を身に付ける。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)実験を通して計画的に作業を進める能力を身につける。 （学修・教育目標6）【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 授業時間：(1)90分×15回、(2)90分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	テキストを用意する。
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	すべての実験に出席し、すべての実験テーマのレポートを提出し、それらがすべて受理されていることを前提とする。成績は、実験ごとに100点満点で評価し，全テーマの平均が60点以上を合格とする. レポートは以下の観点で評価する。 １）測定をグループで協力して行っているか（25点満点） ２）結果の解析、整理、考察が適切か（50点満点） ３）レポートを期限までに提出したか（25点満点） この実験を通じて到達すべきポイントは，以下のとおり. ⅰ）電子通信に関す実験を行いその役割と特性を理解する. ⅱ）発電機、電動機、変圧器に関す実験を行いその役割と特性を理解する.
達成度の伝達及び達成度評価	レポート審査時の面談で行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (50) ③ 自然科学の理解 (25) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (25) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	レポート作成指導の週を設けている 辻：水曜16:30-19:00 西：月曜3コマ 山下：月曜4コマ 横山：火曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気電子工学実験ⅡＢ

英文科目名称： Electrical & Electronic Engineering Experiments 2B

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	実験
担当教員				
山下幸三，横山和哉，西剛伺，上田伸治，伊澤正男，辻陽一，三柴義明				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	本科目は、これまでの講義・演習などで学習した電気電子工学の基礎的内容について実験を通して理解を深めると共に、エンジニアに求められる「実験の計画・遂行」、「データの解析・考察」などの能力を身に付けることを目標としている。７～８の実験テーマで構成され、３～４人のグループで強電分野と弱電分野の実験を行う。 前期（電気電子工学実験ⅡA）では履修者の半分が強電分野，残りの半分が弱電分野の実験を行い，後期（同B）ではこれを入れ替えて実施する.
授業計画	第1回　ガイダンス 予習）予習なし。 復習）ガイダンスで説明したことを確認すること。 第2回　オペアンプ回路（弱電関係）、単相変圧器の等価回路（強電関係） 予習）テキストの「オペアンプ回路」あるいは「単相変圧器の等価回路」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第3回　マイクロ波回路（弱電関係）、単相変圧器の極性試験と多相結線（強電関係） 予習）テキストの「マイクロ波回路」あるいは「単相変圧器の極性試験と多相結線」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第4回　AD-DA変換（弱電関係）、単相変圧器の実負荷試験（強電関係） 予習）テキストの「AD-DA変換」あるいは「単相変圧器の実負荷試験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第5回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、（強電関係） 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。補講実験を受ける場合はテキストの補講実験に相当する実験テーマを読んでおくこと。 復習）レポートの内容について指摘された点を修正すること。補講実験を受けた場合は、実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第6回　論理回路（弱電関係）、直流複巻電動機に関する実験（強電関係） 予習）テキストの「論理回路」あるいは「直流複巻電動機に関する実験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第7回　光通信（弱電関係）、直流分巻発電機に関する実験（強電関係） 予習）テキストの「光通信」あるいは「直流分巻発電機に関する実験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第8回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、直流分巻電動機に関する実験（強電関係） 予習）テキストの「フィードバック制御」あるいは「直流分巻電動機に関する実験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第9回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、（強電関係） 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。補講実験を受ける場合はテキストの補講実験に相当する実験テーマを読んでおくこと。 復習）レポートの内容について指摘された点を修正すること。補講実験を受けた場合は、実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第10回　変調・復調（弱電関係）、三相誘導電動機の円線図（強電関係） 予習）テキストの「変調・復調」あるいは「三相誘導電動機の円線図」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第11回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、三相誘導電動機の実負荷試験（強電関係） 予習）テキストの補講実験のテーマあるいは「三相誘導電動機の実負荷試験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第12回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、（強電関係） 予習）テキストから補講実験に相当する実験テーマを読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第13回　補講実験・レポート指導（弱電関係）、（強電関係） 予習）テキストから補講実験に相当する実験テーマを読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第14回　補講実験のレポート指導、第１～６回の達成度の伝達と指導を行う。 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。第２～６回のレポートがすべて提出されているか確認すること。 復習）補講実験のレポートの内容について指摘された点の修正を行い、レポートに誤りがないか確認しておくこと。

	第15回　補講実験のレポート指導、第７～１１回の達成度の伝達と指導を行う。 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。第７～１１回のレポートがすべて提出されているか確認すること。 復習）復習なし。 ◆アクティブ・ラーニング◆ グループでの作業（グループワーク） グループ内・学生間での意見交換（ディスカッション） レポートの素早い添削と返却（双方向アンケート）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)本授業では、電気電子工学の基礎的内容の実験を行うことを通して、エンジニアになるために必要な，データを正確に解析・考察し，さらに説明する能力を身に付ける。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)実験を通して計画的に作業を進める能力を身につける。 （学修・教育目標6）【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 授業時間：(1)90分×15回、(2)90分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	テキストを用意する。
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	すべての実験に出席し、すべての実験テーマのレポートを提出し、それらがすべて受理されていることを前提とする。成績は、実験ごとに100点満点で評価し，全テーマの平均が60点以上を合格とする. 　レポートは以下の観点で評価する。 １）測定をグループで協力して行っているか（25点満点） ２）結果の解析、整理、考察が適切か（50点満点） ３）レポートを期限までに提出したか（25点満点） 　この実験を通じて到達すべきポイントは，以下のとおり. ⅰ）電子通信に関す実験を行いその役割と特性を理解する. ⅱ）発電機、電動機、変圧器に関す実験を行いその役割と特性を理解する.
達成度の伝達及び達成度評価	レポート審査時の面談で行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (50) ③ 自然科学の理解 (25) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (25) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	レポート作成指導の週を設定している. 辻：水曜16:30-19:00 西：木曜3コマ 山下：月曜4コマ 横山：火曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 電気電子工学実験Ⅲ

英文科目名称： Electrical & Electronic Engineering Experiments 3

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	４年次	２単位	選択	実験・実習
担当教員				
横山和哉，山下幸三				
電気電子分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状（技術）	

授業概要	電気電子工学実験ＩA，ＩB，ⅡA，ⅡBよりも高電圧，高出力の機器，装置，回路について実験を行う。また理論，構造，特性に関する理解を深め，同時に試験法，測定技術を習得することを目的とする。各実験テーマに対して，前もって実験内容を調べ，試問を受けた後実験を行い，実験報告書を作成して提出する。実験を行うことは，チームワークのために，連帯感も育まれる。また報告書の提出期日を厳守する，あるいは電気を直接扱う関係から仕事に対する慎重さも培われる，といった副次的な面も養われる。 （複数教員担当）
授業計画	第１回　ガイダンス 予習）予習なし。 復習）ガイダンスで説明したことを確認すること。 第２回　直流直巻電動機の負荷特性 予習）テキストの「直流直巻電動機の負荷特性」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第３回　直流電動機の静止レオナード方式による速度制御 予習）テキストの「直流電動機の静止レオナード方式による速度制御」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第４回　球間隙の火花放電特性試験および懸垂碍子のフラッシオーバ試験 予習）テキストの「球間隙の火花放電特性試験および懸垂碍子のフラッシオーバ試験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第５回　三相同期電動機の位相特性と負荷特性 予習）テキストの「三相同期電動機の位相特性と負荷特性」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第６回　補講実験のレポート指導を行う。 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。補講実験を受ける場合はテキストの補講実験に相当する実験テーマを読んでおくこと。 復習）レポートの内容について指摘された点を修正すること。補講実験を受けた場合は、実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第７回　三相同期発電機の無負荷試験，短絡試験および負荷試験と並行運転 予習）テキストの「三相同期発電機の無負荷試験，短絡試験および負荷試験と並行運転」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第８回　サイリスタ位相制御 予習）テキストの「サイリスタ位相制御」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第９回　長形光度計による光度測定，配光曲線 予習）テキストの「長形光度計による光度測定，配光曲線」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第１０回　補講実験のレポート指導を行う。 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。補講実験を受ける場合はテキストの補講実験に相当する実験テーマを読んでおくこと。 復習）レポートの内容について指摘された点を修正すること。補講実験を受けた場合は、実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第１１回　シーケンス制御 予習）テキストの「シーケンス制御」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第１２回　継電器の特性試験 予習）テキストの「継電器の特性試験」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第１３回　インバータ 予習）テキストの「インバータ」を読んでおくこと。 復習）実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレポートをまとめること。 第１４回　補講実験のレポート指導を行う。 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。補講実験を受ける場合はテキストの補講実験に相当する実験テーマを読んでおくこと。 復習）レポートの内容について指摘された点を修正すること。補講実験を受けた場合は、実験の目的、使用機器の定格などを書き、測定に使用した結線図を描き、測定データを表などにまとめ、グラフを描き、考察、検討を行いレ

	ポートをまとめること。 第１５回　補講実験のレポート指導、達成度の伝達と指導を行う。 予習）レポートの内容に誤りがないか確認しておくこと。レポートがすべて提出されているか確認すること。 復習）復習なし。 ◆アクティブ・ラーニング◆ グループでの作業（グループワーク） グループ内・学生間での意見交換（ディスカッション） レポートの素早い添削と返却（双方向アンケート）
実務経験に基づく知識の伝達	準備として授業計画にある実験を行うテーマに対応するテキスト中の部分を良く読んでおき、実験後テキストに従いレポートをまとめる。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)本授業では、電気電子工学の基礎的内容の実験を行うことを通して、エンジニアになるために必要な，データを正確に解析・考察し，さらに説明する能力を身に付ける。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)実験を通して計画的に作業を進める能力を身につける。 （学修・教育目標6）【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 授業時間：(1)90分×15回、(2)90分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	テキストを用意する。
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	「電気電子工学実験」では、 すべての実験に出席し、 すべての実験テーマのレポートを各自が提出し、それらがすべて受理されていることを前提とする。成績は、実験での計画的に作業を進める（２）を２０%、レポートの提出状況およびレポート指導時の質疑応答状況を加味したレポートの成績（１）を８０%として合計１００%とし、６０%以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントはⅰ）電力の発生から応用に関す実験を行いその役割と特性を理解する、ⅱ）パワーエレクトロニクス関係の実験を行いその役割と特性を理解する、ⅲ）高電圧の実験を行いその特性を理解するである。
達成度の伝達及び達成度評価	レポート審査時の面談で行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (50) ③ 自然科学の理解 (25) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (25) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	山下：月曜4コマ 横山：火曜5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築基礎製図

英文科目名称： Fundamental Drawing in Architecture

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	１年次	１単位	選択	実習
担当教員				
渡邉美樹，藤谷英孝				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	製図用具の使い方、建築図面の概要を学習したうえで、図面のトレース、模型制作を通して、建築製図および建築表現の基礎を習得する。
授業計画	第１回　ガイダンス、製図用具の説明 製図用具の説明、製図の基礎 予習：製図用具の確認、図面の種類、線種と表現記号について学習する 復習：課題の作成 第２回　木造図面の描き方（配置図・平面図） 木造図面のトレース 予習：教科書を参照して、配置図・平面図について学習する 復習：課題の作成 第３回　木造図面の描き方（立面図） 木造図面のトレース 予習：教科書を参照して、立面図について学習する 復習：課題の作成 第４回　木造図面の描き方（断面図） 木造図面のトレース 予習：教科書を参照して、断面図について学習する 復習：課題の作成 第５回　木造図面の提出・講評（配置図・平面図・立面図・断面図） 木造図面の提出 予習：木造図面の提出について、配置図・平面図・立面図・断面図を纏める 復習：提出時の指摘事項について、整理する 第６回　木造図面の描き方（矩計図） 矩計図のトレース 予習：教科書を参照して、矩計図について学習する 復習：課題の作成 第７回　木造図面の描き方（矩計図） 矩計図のトレース 予習：教科書を参照して、矩計図について学習する 復習：課題の作成 第８回　木造図面の提出・講評（矩計図） 木造図面の提出 予習：木造図面の提出について、矩計図を纏める 復習：提出時の指摘事項について、整理する 第９回　木造模型の作成 木造模型の制作、敷地 予習：教科書を参照し、道具と材料について学習する 復習：課題の作成 第１０回　木造模型の作成 模型の制作、壁と開口部、屋根 予習：教科書を参照し、模型制作について学習する 復習：課題の作成 第１１回　木造模型の提出 木造模型の提出 予習：木造模型の提出について、模型を纏める 復習：提出時の指摘事項について、整理する 第１２回　RC造図面の描き方（平面図） RC造図面のトレース 予習：教科書を参照して、平面図について学習する 復習：課題の作成 第１３回　RC造図面の描き方（立面図） RC造図面のトレース 予習：教科書を参照して、立面図について学習する 復習：課題の作成 第１４回　RC造図面の描き方（断面図） RC造図面のトレース 予習：教科書を参照して、断面図について学習する 復習：課題の作成 第１５回　RC図面の提出・講評（平面図・立面図・断面図） RC図面の提出 予習：RC図面の提出について、平面図・立面図・断面図を纏める 復習：提出時の指摘事項について、整理する

実務経験に基づく知識の伝達	一級建築士試験対策 建築設計の実務経験から建築図面の内容と作成に当たっての重要事項を解説する
学修・教育目標に対する科目の位置付け	建築製図および模型制作の基礎を習得し、2年次以降の建築設計製図の課題制作につなげる。 学修・教育目標2「コミュニケーション能力と表現力の涵養」学修・教育目標4「専門知識の確実な修得と具体的実務に応用できる能力を身につける」に該当し、卒業後の実務と資格取得のための技能を教育する。 授業時間90分×15回 予習復習の時間45分×15回
教科書	初歩からの建築製図、学芸出版社
参考書	建築ドリル、学芸出版社 図形ドリル、学芸出版社
評価基準及び成績評価方法	作図、図面コピー課題により技術能力を評価する 演習、質疑応答によりプレゼンテーション能力などの中間評価を加える
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 提出課題を返却して、評価を示したうえで、講評する ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （60）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （40）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	建築士受験資格認定科目
オフィスアワー	月曜日５コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築材料基礎

英文科目名称： Fundamentals of Building Materials

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
佐久間達也				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建築で使われる様々な材料について概要を把握し、材料それぞれの基本的な性質や用途、選択方法及び施工方法を修得する。なかでも木材、コンクリート、鋼材の三つについては重点的に時間をかけて見ていく。プリントを配布するので毎回持参すること。レポートを計5回出題する。
授業計画	第１回　ガイダンス・木材（１）-木材の種類、名称- 木、コンクリート、鉄、ガラスといった材料が建築のどのようなところに使われているか概要を説明する。木材の長所と短所、針葉樹と広葉樹などについて触れる。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第２回　木材（２）-木材の性質-・木質系材料 木材の心材と辺材、板目と柾目、木表と木裏、含水率と強度、火災危険温度、エンジニアリングウッドなどについて説明する。レポート出題。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第３回　セメント・骨材 コンクリートの歴史、長所と短所について触れる。セメントの成分、水和反応について説明。細骨材と粗骨材の大きさや形状、鉄筋との関係などについて説明する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第４回　コンクリート（１）-まだ固まらないコンクリート- まだ固まらないコンクリートの性質について触れる。コンクリートの調合、ワーカビリティー、スランプ試験、ブリージング、水セメント比などについて説明する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第５回　コンクリート（２）-硬化したコンクリート- コンクリートの混和剤料、受入検査について説明、硬化コンクリートの乾燥収縮、中性化などについて説明する。レポート出題。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第６回　鋼材（１）-鋼材の性質- 鋼材の歴史、長所と短所について触れる。鋼材の成分である炭素について、鋼材の温度と性質の関係、応力度ひずみ度曲線などについて説明する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第７回　鋼材（２）-鋼材の種類など- 鋼材の種類、耐火被覆、形状、腐食などについて説明する。レポート出題。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第８回　石材 石材の歴史、長所と短所について触れる。石材の分類と名称、性質、加工の種類、貼り方などについて説明する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第９回　タイル・防水 タイルの歴史、長所と短所について触れる。タイルの分類と名称、施釉と無釉、貼り方の種類などについて説明する。アスファルト防水について説明する。レポート出題。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第１０回　復習 確認テストの前に、試験範囲とする木材、コンクリート、鋼材の３つについて復習する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第１１回　確認テスト・解説 木材、コンクリート、鋼材の３つについて確認テストを行う。解答用紙を回収後に解説を行う。 予習：木材、コンクリート、鋼材について復習する。 復習：できなかった箇所を復習する。 第１２回　ガラス・塗料 ガラスの歴史、長所と短所について触れる。ガラスの種類や名称、用途などについて説明する。 塗料について種類や名称、用途などについて説明する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第１３回　モルタル・ボード・断熱材・シックハウス セメントモルタルの調合などについて、ボードの性質について、断熱材の種類や断熱材と湿気との関係について説明する。シックハウスの原因物質や対策などについて説明する。レポート出題。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第１４回　演習

	テキストにある演習問題を解き、解説する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第１５回　復習 木材、コンクリート、鋼材、石材、タイル、アスファルト防水、ガラス、塗料、モルタル、ボード、断熱材、シックハウスについて復習する。まとめと要点の確認。 第１６回　期末試験 授業で触れた全ての範囲から出題する。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、建築設計・監理の実務経験を活かし、建築材料の基礎知識について教科書とプリントで講義を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	建築材料に関する基本的な知識と幅広い視野、実用的な知識の修得を目指す。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「建築材料教科書」第六版　建築材料教科書研究会　彰国者
参考書	
評価基準及び成績評価方法	期末試験50%、確認テスト25%、レポートや出席による取り組み姿勢25%とし、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 確認テストを通じて行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	1・2級建築士、1・2級施工管理技士
オフィスアワー	授業終了時
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 構造力学Ⅰ

英文科目名称： Structural Mechanics 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	３単位	選択	講義＋演習
担当教員				
刑部徹，末武義崇				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	構造設計を学ぶためには、まず、力に関する基礎的なことがらと、さらにすすんで、各種の力が釣り合うための必要な条件を、確実に理解することがきわめて重要なことである。力の釣り合い条件だけを用いて応力を求めることができる静定構造物を対象として、構造物に外力が作用しているとき、その構造物の各部材内に生じる応力について学ぶ。本授業は、講義と演習の週２回実施する。（クラス別）
授業計画	第１回　力、力のモーメント 予習：力および力のモーメントの表記方法をノートに整理する 復習：力および力のモーメントに関する演習問題を繰り返し解く 第２回　力の合成（図式解法） 予習：図式解法を用いた力の合成の手順についてノートに整理する 復習：示力図と連力図を理解し，演習問題を実際にノートに描いて解く 第３回　力の分解（図式解法） 予習：図式解法を用いた力の分解の手順についてノートに整理する 復習：力の分解に関する演習問題を実際にノートに描いて解く 第４回　力の合成（算式解法） 予習：三角関数について確認する 復習：算式解法による力の合成の手順について整理し，演習問題を繰り返し解く 第５回　力の分解（算式解法） 予習：三角関数について確認する 復習：算式解法による力の分解の手順について整理し，演習問題を繰り返し解く 第６回　１点に作用する力の釣り合い 予習：力の分解についてノートを見直す 復習：力の釣り合い条件についてまとめ，演習問題を繰り返し解く 第７回　作用点の違う力の釣り合い（図式解法） 予習：示力図と連力図についてノートを見直す 復習：釣り合う力の求め方についてまとめ，演習問題を繰り返し解く 第８回　作用点の違う力の釣り合い（算式解法） 予習：力のモーメントについてノートを見直す 復習：モーメントも含めた釣り合い条件についてまとめ，演習問題を繰り返し解く 第９回　構造物、荷重 予習：構造物の種類と荷重の種類についてノートに整理する 復習：構造物・荷重の力学的な分類と名称についてまとめる 第１０回　支点と反力 予習：構造物支え方ついて調べ，ノートに整理する 復習：支点の種類とそれぞれの特徴についてまとめる 第１１回　支点反力の算定 予習：支点の種類についてノートを見直す 復習：支点の種類による反力の違いをまとめ，演習問題を繰り返し解く 第１２回　構造物の安定、不安定 予習：力の釣り合いと支点反力についてノートを見直す 復習：安定・不安定と静定・不静定の意味を理解し，判別方法についてまとめる 第１３回　力と構造物に関する演習 予習：1回～12回までのノートを見直す 復習：演習問題を繰り返し解き，理解の足りない点について復習する 第１４回　応力の種類 予習：外力と応力の違いについてノートに整理する 復習：応力の種類について確認する 第１５回　応力の求め方 予習：力の釣り合い条件についてノートを見直す 復習：N,Q,Mの算出手順についてまとめ，演習問題を繰り返し解く 第１６回　応力のあらわし方 予習：応力の種類と意味についてノートを見直す 復習：応力図で記載する情報を確認し，ノートに繰り返し描く 第１７回　単純梁（集中荷重時） 予習：反力の求め方についてノートを見直す 復習：集中荷重が作用した場合の応力図を確認し，演習問題を繰り返し解く 第１８回　単純梁（等分布荷重時） 予習：分布荷重の特徴ついてノートを見直す 復習：分布荷重が作用した場合の応力図を確認し，演習問題を繰り返し解く 第１９回　単純梁（モーメント荷重時） 予習：モーメント荷重の特徴についてノートを見直す 復習：モーメント荷重が作用した場合の応力図を確認し，演習問題を繰り返し解く 第２０回　片持梁（集中荷重時）

	予習：片持梁の特徴についてノートを見直し，単純梁との違いを整理する 復習：集中荷重が作用した場合の応力図を確認し，演習問題を繰り返し解く 第２１回　片持梁（等分布荷重時） 予習：単純梁（等分布荷重時）についてノートを見直す 復習：分布荷重が作用した場合の応力図を確認し，演習問題を繰り返し解く 第２２回　片持梁（モーメント荷重時） 予習：単純梁（モーメント荷重時）についてノートを見直す 復習：モーメント荷重が作用した場合の応力図を確認し，演習問題を繰り返し解く 第２３回　片持梁系ラーメンの応力 予習：片持梁の場合の応力算出手順を見直す 復習：片持梁系ラーメンの応力の算出手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第２４回　単純梁系ラーメンの反力 予習：単純梁の場合の反力算出手順を見直す 復習：単純梁系ラーメンの反力の算出手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第２５回　単純梁系ラーメンの応力 予習：単純梁の場合の応力算出手順を見直す 復習：単純梁系ラーメンの応力の算出手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第２６回　３ヒンジ系ラーメンの反力 予習：支点反力と釣り合い条件についてノートを見直す 復習：３ヒンジ系ラーメンの反力の算出手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第２７回　３ヒンジ系ラーメンの応力 予習：単純梁系ラーメンの場合の応力算出手順を見直す 復習：３ヒンジ系ラーメンの応力の算出手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第２８回　応力に関する演習1（梁） 予習：17回～22回までのノートを見直す 復習：演習問題を繰り返し解き，理解の足りない点について復習する 第２９回　応力に関する演習2（ラーメン） 予習：23回～27回までのノートを見直す 復習：演習問題を繰り返し解き，理解の足りない点について復習する 第３０回　応力に関する演習3（応用問題） 予習：集中荷重と分布荷重についてノートを見直す 復習：種類の異なる荷重が同時に作用した場合の計算方法についてまとめ，演習問題を繰り返し解く 第31回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲のプリントやノート、演習問題を見直し、重要な項目をノートにまとめて不明な問題に取り組む。試験後、解けなかった問題についてプリントやノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）構造物が実現に至るための学問・技術を修得する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 （2）例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を習得する。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：（1）90分×15回、（2）90分×15回 予習復習の時間：3.75時間×15週
教科書	和田章,竹内徹「建築構造設計概論」（実教出版）
参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	（1）構造物が実現に至るための学問・技術を修得については期末試験で，（2）積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣については演習問題の成績で評価する。それぞれ満点の60%の評価を得なければならない。最終的な総合評価は期末試験60%、演習テスト40%として合計する。 この授業を通じて到達すべきポイントは次の通りである。i)力の釣り合いの計算ができる、ii)単純梁や片持梁など基本的な梁の反力・断面力を求めることができ断面力図が描ける、iii)応力の概念を説明することができ基本的な計算ができる、iv)静定ラーメンの断面力を求めることができる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 週１回行う演習テストを採点し、返却後に解答をして達成度を確認する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （60）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （40）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	オフィスアワー：昼休み及び5コマ目　研究室(末武：本館3階、刑部8号館4階)
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 構造力学Ⅱ

英文科目名称： Structural Mechanics 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
刑部徹，末武義崇				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	構造力学Ｉで学んだ力の釣り合い、静定構造物の解法にに続き、まず、静定トラスの解法を学ぶ。つぎに、不静定構造物の解法を学ぶ。実構造物の骨組は、ほとんどが不静定構造物であり、不静定構造物は、力の釣り合い条件だけでは、応力を求めることはできないが、部材の変形の状態を考え合わせると、応力を求めることができる。ここでは、部材の変形、及び不静定構造物の解き方について学ぶ。（クラス別）
授業計画	第１回　トラス　図式解法 予習：示力図と連力図についてノートを見直す 復習：トラスの応力に関する演習問題について，実際に示力図と連力図をノートに描いて解く 第２回　トラス　算式解法 予習：三角関数による力の分解についてノートを見直す 復習：トラスの応力に関する演習問題を，節点法を用いて繰り返し解く 第３回　トラス　切断法 予習：力の釣り合い条件についてノートを見直す 復習：トラスの応力に関する演習問題を，切断法を用いて繰り返し解く 第４回　トラス　問題 予習：節点法と切断法の手順をノートに整理する 復習：トラスの応力に関する演習問題を繰り返し解く 第５回　梁の変形 予習：支持条件および曲げモーメントの求め方について確認する 復習：曲げモーメントとたわみの関係についてまとめる 第６回　梁の変形　仮想仕事法 予習：基本的な定積分について確認する 復習：仮想仕事法の手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第７回　梁の変形　たわみ曲線式 予習：基本的な不定積分について確認する 復習：たわみ曲線式を用いる方法の手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第８回　梁の変形　モールの定理 予習：分布荷重が作用した場合の曲げモーメントの求め方についてノートを見直す 復習：モールの定理の手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第９回　ラーメンの変形1　片持梁系ラーメン 予習：片持梁の曲げモーメントについてノートを見直す 復習：片持梁系ラーメンの変形に関する演習問題を繰り返し解く 第１０回　ラーメンの変形2　単純梁系ラーメン 予習：単純梁の曲げモーメントについてノートを見直す 復習：単純梁系ラーメンの変形に関する演習問題を繰り返し解く 第１１回　トラスの変形 予習：トラスの応力についてノートを見直す 復習：トラスの変形を求める手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第１２回　不静定梁の解法1　余剰力と静定への置換 予習：静定と不静定の違いを確認する 復習：余剰力の選び方をまとめる 第１３回　不静定梁の解法2　曲げモーメントの算出 予習：静定梁の変形の求め方についてノートを見直す 復習：不静定梁の曲げモーメントを求める手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第１４回　不静定ラーメンの解法1　片持梁系の利用 予習：片持梁系ラーメンの変形についてノートを見直す 復習：不静定ラーメンの曲げモーメントを求める手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第１５回　不静定ラーメンの解法2　単純梁系の利用 予習：単純梁系ラーメンの変形についてノートを見直す 復習：不静定ラーメンの曲げモーメントを求める手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習問題を見直し、重要な項目をノートにまとめて不明な問題に取り組む。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	構造物が実現に至るための学問・技術を修得する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	和田章,竹内徹「建築構造設計概論」（実教出版）
参考書	特に指定しない。

評価基準及び成績評価方法	構造物が実現に至るための学問・技術を修得について，期末試験の成績で評価し，60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントは次の通りである。 i)トラスの軸力を求めることができる ii)梁のたわみが計算できる iii)不静定梁の反力を求めることができる iv)ラーメンのたわみ角法について知る。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　週１回行う演習テストを採点し、返却後解答を行い、達成度を確認する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	昼休み及び5コマ目　研究室(末武：本館3階、刑部：8号館4階)
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 構造力学Ⅱ演習

英文科目名称： Exercise in Structural Mechanics 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	１単位	選択	演習
担当教員				
刑部徹，末武義崇				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	構造力学Ⅱでは、主に構造力学の基本的な例題について講義する関係上、どうしても演習をする時間が少なくなる。自分の力で各種構造物の解法を行うことは、構造力学を真に理解するためには不可欠である。本授業は、構造力学Ⅱの講義のみでは不足しがちな例題の解法について、構造力学Ⅱの授業計画に従って演習を行う。（クラス別）
授業計画	第１回　トラス　図式解法演習 予習：示力図と連力図についてノートを見直す 復習：トラスの応力に関する演習問題について，実際に示力図と連力図をノートに描いて解く 第２回　トラス　算式解法演習 予習：三角関数による力の分解についてノートを見直す 復習：トラスの応力に関する演習問題を，節点法を用いて繰り返し解く 第３回　トラス　切断法演習 予習：力の釣り合い条件についてノートを見直す 復習：トラスの応力に関する演習問題を，切断法を用いて繰り返し解く 第４回　トラスのまとめ　演習問題 予習：節点法と切断法の手順をノートに整理する 復習：トラスの応力に関する演習問題を繰り返し解く 第５回　梁の変形 予習：支持条件および曲げモーメントの求め方について確認する 復習：曲げモーメントとたわみの関係についてまとめる 第６回　梁の変形　仮想仕事法演習 予習：基本的な定積分について確認する 復習：仮想仕事法の手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第７回　梁の変形　たわみ曲線式演習 予習：基本的な不定積分について確認する 復習：たわみ曲線式を用いる方法の手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第８回　梁の変形　モールの定理演習 予習：分布荷重が作用した場合の曲げモーメントの求め方についてノートを見直す 復習：モールの定理の手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第９回　ラーメンの変形1　片持梁系ラーメン　演習 予習：片持梁の曲げモーメントについてノートを見直す 復習：片持梁系ラーメンの変形に関する演習問題を繰り返し解く 第１０回　ラーメンの変形2　単純梁系ラーメン　演習 予習：単純梁の曲げモーメントについてノートを見直す 復習：単純梁系ラーメンの変形に関する演習問題を繰り返し解く 第１１回　トラスの変形　演習 予習：トラスの応力についてノートを見直す 復習：トラスの変形を求める手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第１２回　不静定梁の解法1　余剰力と静定への置換 予習：静定と不静定の違いを確認する 復習：余剰力の選び方をまとめる 第１３回　不静定梁の解法2　曲げモーメントの算出　演習 予習：静定梁の変形の求め方についてノートを見直す 復習：不静定梁の曲げモーメントを求める手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第１４回　不静定ラーメンの解法1　片持梁系の利用　演習 予習：片持梁系ラーメンの変形についてノートを見直す 復習：不静定ラーメンの曲げモーメントを求める手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く 第１５回　不静定ラーメンの解法2　単純梁系の利用　演習 予習：単純梁系ラーメンの変形についてノートを見直す 復習：不静定ラーメンの曲げモーメントを求める手順をまとめ，演習問題を繰り返し解く
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を習得する。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：45分×15回
教科書	和田章,竹内徹「建築構造設計概論」（実教出版）
参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣について，演習問題の成績で評価し，60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントは次の通りである。 i)トラスの軸力を求めることができる ii)梁のたわみが計算できる iii)不静定梁の反力を求めることができる

	iv)ラーメンのたわみ角法について知る。
達成度の伝達及び 達成度評価	◎達成度の伝達 　受講生は時間内に課題演習（例題）を解く。提出された課題演習を採点し、次週に返却する。解答、解説を行い、達成度を確認する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （100）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	昼休み及び5コマ目　研究室(末武：本館3階、刑部：8号館4階)
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築応用力学

英文科目名称： Applied Mechanics for Structures

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
仁田佳宏				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建築物を構成する各部材には、部材自身の重さ（自重）や地震力、台風による風荷重、雪などによる荷重が作用する。安全な構造物を設計するためには、これらの荷重（外力）に対して充分な剛性と強度を確保できるように部材の材料や寸法を決定しなければならない。そこで建築応用力学では、外力が作用した場合に部材内部に生じる応力度とひずみ度の関係や、許容応力度による安全性の検討方法など、部材設計に関する力学的基礎知識を修得することを目的としている。（クラス別）
授業計画	第１回　力学の基礎（単位の仕組み、応力の種類） 予習：反力の計算方法をノートに整理する。 復習：応力の計算方法を復習する。 第２回　応力度とひずみ度 予習：モーメント、せん断力の計算方法をノートに整理する。 復習：応力度とひずみ度について、ノートに整理する。 第３回　弾塑性体の性質 予習：フックの法則についてノートに整理する。 復習：返却した応力度とひずみ度の課題を復習する。 第４回　許容応力度 予習：反力および応力の計算方法についてノートに整理する。 復習：返却したヤング係数の課題を復習する。 第５回　断面の性質１（断面一次モーメントと図心） 予習：重心の計算方法についてノートに整理する。 復習：返却した許容応力度の課題を復習する。 第６回　断面の性質２（断面二次モーメント） 予習：断面1次モーメントの計算方法についてノートに整理する。 復習：返却した断面1次モーメントの課題を復習する。 第７回　曲げ材の設計１（断面係数と曲げ応力度） 予習：反力および応力の計算方法についてノートに整理する。 復習：返却した断面2次モーメントの課題を復習する。 第８回　曲げ材の設計２（曲げ応力度に対する検討） 予習：反力および応力の計算方法についてノートに整理する。 復習：返却した断面係数の課題を復習する。 第９回　曲げ材の設計３（せん断応力度とたわみに対する検討） 予習：反力および応力の計算方法についてノートに整理する。 復習：返却した曲げ応力度の課題を復習する。 第１０回　引張材の設計 予習：反力および応力の計算方法についてノートに整理する。 復習：返却した曲げ材の設計課題を復習する。 第１１回　圧縮材の設計１（オイラー座屈） 予習：圧縮応力度の計算方法についてノートに整理する。 復習：返却した引張材の課題を復習する。 第１２回　圧縮材の設計２（許容座屈応力度による検討） 予習：圧縮応力度の計算方法についてノートに整理する。 復習：返却した圧縮材の課題を復習する。 第１３回　組み合わせ応力材の設計 予習：応力度の計算方法についてノートに整理する。 復習：返却した座屈応力度の課題を復習する。 第１４回　部材の設計 予習：応力度の計算方法についてノートに整理する。 復習：返却した組合せ応力材の課題を復習する。 第１５回　まとめ 予習：応力度の計算方法についてノートに整理する。 復習：各応力度の計算についてまとめる。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習問題を見直す。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)建築学における主要分野の一つである力学について、基礎的事項を習得・養成する。さらに、専門知識の応用として構造部材の設計法を学び、実務に応用する技術を養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2) 例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)90分×12回、(2)90分×3回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	藤本　盛久：「建築構造力学入門」 実教出版

参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	(1)を期末試験および小テストで、(2)を演習でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を80%(期末試験60%、小テスト20%)、(2)を20%とし，総合点が60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントは、i)材料について弾塑性等の特性を理解する、ii)断面諸量の計算ができる、iii)基礎的な断面算定ができる、の３つとなる。期末試験の際には、i)を20%、ii)を20%、iii)を60%の割合で試験問題を構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習問題および期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	質問等は主に5コマ目に受け付けます。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 測量Ⅰ

英文科目名称： Surveying 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
福島二朗				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	測量とは、地球表面の諸点の関係位置やある部分の形状・大きさを図に示す技術である。本講義では、測量の実務に際して必要な測量技術に関する基礎知識を習得し、測量の実務に応用する能力を養成することを目的とする。具体的には、測量に伴う測定値および誤差の取り扱い、基本となる距離測量・角測量およびトラバース測量の理論と方法について習得する。 授業はシラバスに従い、教科書およびプリントを使用して進める。また、小テストや演習問題を随時行い、積極性・自己学習能力の素養を身につけながら理解を深める。
授業計画	第１回　測量法および測量士・測量士補について、測量の歴史についての概説 測量Ⅰでは、測量の実務に必要な測量技術に関する基礎知識を習得し、その実務に応用する能力を養成することを目的としている。第１回では、その導入として、基本となる測量法および測量業務を遂行するために必要な資格である測量士・測量士補について、さらに測量の歴史の概要について説明する。特に測量法および資格については教科書1～3頁および国土地理院HP等の検索を行い調べておく。授業後は、測量に係る資格とその取得についてノートにまとめること。また、測量の歴史の理解は、測量技術者の素養として大切である。参考書等により調べ授業を通して理解を深め、自らを昂める習慣をつける。 第２回　地球の大きさと形(GRS80)、原点・基準点、有効数字・精度・誤差、測定値の点検・処理 授業では、測量のフィールドとなる地球の大きさとその形、基本事項としての測量の原点・基準点について説明する。また、有効数字や精度および誤差について、さらに測定値の点検とその処理について説明する。教科書3～11頁、および教科書12～23頁をよく読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、板書したノートと配布資料の整理を行い、さらに理解を深める。 第３回　距離測量の概説、使用器材（巻尺の種類等）、巻尺の公差と定数 測量作業の基本となる距離測量について説明する。授業では、距離測量の概要、距離測定に使用する巻尺等の機材、および巻尺の公差と定数について解説する。あらかじめ教科書24～27頁をよく読み、重要な点や不明な点をノートにまとめる。講義後は内容を確認し、板書したノートと配布資料の整理を行い、理解を確実なものにする。 第４回　巻尺による距離の測定方法（平坦地・傾斜地）とその整理、距離測量の誤差 巻尺を使用した距離測定の方法、および測定値の整理の仕方、測定値の誤差について説明する。教科書28～30頁をよく読んでおくこと。授業後は、定誤差・不定誤差・過誤についてその生じる原因を整理し、理解を確実なものにする。 第５回　定誤差の原因と補正量の計算、距離測量の最確値・標準偏差・精度 距離測定で生じた定誤差について、原因別にその補正量の計算方法を解説する。あらかじめ教科書32～33頁を読むとともに参考書等も調べておく。また、距離測量における最確値・標準偏差・精度について教科書33～34頁をよく読みノートにまとめる。授業後は、配布された資料および演習問題の解法をふりかえり、理解を確実なものにする。また、次回に予定する小テストに向けて重要な点を再度確認する。 第６回　巻尺以外による距離測量の概要（光波測距儀、スタジア測量） これまでの距離測量について小テストを行い、理解度の確認を行う。また、巻尺以外の機材を使用した距離測量について解説する。あらかじめ教科書34～38頁をよく読み、重要な点および疑問点をノートにまとめる。授業後は、板書したノートと配布資料の整理を行い理解を確実なものにする。 第７回　角測量の概説、セオドライトの構造（鉛直軸・水平軸・読取装置、等） 角測量の概説およびそのための機材であるセオドライトの構造について説明する。教科書41～55頁を熟読し、重要な点や不明な点をノートにまとめておく。授業後は、板書したノートと配布資料の整理を行い、理解を深める。 第８回　セオドライトの据え付け、および点検と調整方法 セオドライトの使用法、使用にあたっての点検および調整方法について解説する。あらかじめ教科書56～62頁を熟読する。特に、調整の内容について（第1～3調整）について重要な点および不明な点をノートにまとめる。授業後は、板書したノートと配布資料の整理を行い、理解を深める。 第９回　角測量の誤差（三軸誤差とその消去法、偶然誤差）、水平角観測の方法 角測量において生じる誤差について、特に三軸誤差を中心に解説する。あらかじめ教科書63～67頁をよく読み、重要な点や不明な点をノートにまとめておく。また、水平角観測の具体的な方法およびその整理の手法を解説する。授業後は、板書したノートと配布資料の整理を行い、理解を確実なものにする。また、次回に予定する小テストに向けて重要な点を再度確認する。 第１０回　距離測量・角測量のまとめ 小テストにより、これまでの授業内容の理解度を確認する。また、小テスト実施後の理解度を踏まえ、距離測量および角測量の要点についてふりかえりを行う。授業後は、これまでの達成度を確認し、不明な部分の改善を行いながら、理解を確実なものにする。 第１１回　トラバース測量の概説、トラバース測量の手順、外業の内容 トラバース測量の概説、手順・およびその内容について解説する。教科書80～85頁を熟読し、要点をまとめておく。授業後は、板書したノートと配布資料の整理を行い、理解を確実なものにする。 第１２回　観測角の点検・調整、方位角・方位の計算、緯距・経距の計算 トラバース測量の具体的な計算過程について、方位角・方位の計算、緯距・経距の計算について解説する。教科書86～92頁を熟読し、要点をノートにまとめておく。授業後は、板書したノートと配布資料の整理を行う。特に、配布した資料および演習問題は何度も確認し、理解を確実なものにする。 第１３回　閉合誤差と閉合比、トラバースの調整（コンパス法則・トランシット法則） 前週の内容の理解を踏まえ、得られた数値を基に閉合誤差および閉合比の計算、さらにトラバースの調整計算について解説する。教科書92～97頁をあらかじめ熟読するとともに、要点をノートにまとめておく。授業後は、板書したノートと配布資料の整理を行う。特に、配布した資料および演習問題は何度も確認し、理解を確実なものにする。 第１４回　座標値の計算、展開図の作成 前週の内容の理解を踏まえ、トラバース測量の主たる成果となる座標値計算および展開図の作成方法について解説する。教科書97～100頁をあらかじめ熟読し、要点をノートにまとめておく。授業後は、配布した資料および演習問題

	を何度も確認し、理解を確実なものにする。 第１５回　トラバース測量のまとめと測量1の総括（ふりかえり） 小テストにより、トラバース測量の理解度を確認する。また、測量1の授業全体のふりかえりを行う。これまでに配布した資料・演習問題・小テストの内容理解を踏まえ、重要な点および不明な点をノートにまとめておく。授業後は、これまでの達成度を確認し、不明な部分の改善を行いながら、理解を確実なものにする。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、教科書・ノート・配布された資料、および演習問題・小テストを見直し、要点を再度確認する。試験後は、達成度を確認し、測量Ⅰについての理解を確実なものにする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)建築・土木分野の主要分野の一つである測量学の基礎知識を習得し、測量の実務に応用する能力を養成する。(学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)小テストや演習問題を通して、積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を育成する。(学修・教育目標5)【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	丸安隆和，「新版 測量学（上）（増補）」、コロナ社
参考書	大木正喜、「測量学」、森北出版　　他、講義時に提示する。
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標(1)を期末試験で、学修・教育目標(2)を小テストおよび演習問題への取り組み姿勢等の学習意欲によりそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を70%、(2)を30%(小テスト20%、演習問題への取り組み姿勢等の学習意欲10%)程度とし、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、ⅰ)測量に伴う各種誤差の補正計算ができる、ⅱ)基準点測量の一つであるトラバース測量の計算ができる、ⅲ）トラバース測量の理論と方法が理解できるの3つとなる。期末試験の際には、ⅰ)を40%、ⅱ）およびⅲ）を60%の割合で試験問題を作成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達：期末試験および小テストの採点後、答案を返却して達成度を示す。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (70) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (30) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	測量士，測量士補
オフィスアワー	土木工学コースは測量士補の無試験登録の認定を受けており、同コースの卒業生は申請することができる。登録に際し、測量Ⅰ・測量Ⅱ・測量実習Ⅰ・測量実習Ⅱは必要な科目である。測量Ⅱ・測量実習Ⅱは選択科目として配置されているが、その取得が条件となる。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 測量Ⅱ

英文科目名称： Surveying 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
福島二朗				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	測量Ⅰで習得した事項、すなわち測量の実務に際して必要な測量技術に関する基礎知識および基本となる測定方法等を踏まえ、さらに種々の目的に対応した各種測量法の理論と方法について習得することを目的とする。具体的には、平板測量およびアリダードを応用した測量、水準測量および銃横断測量の概要、面積および体積に関する測量、三角測量、また路線測量として図上選定および曲線部の設計の概要について習得する。 授業はシラバスに従い、教科書およびプリントを使用して進める。また、小テストや演習問題を随時行い、積極性・自己学習能力の素養を身につけながら理解を深める。
授業計画	第１回　平板測量(1)　概説および使用機器 測量Ⅱでは、測量の実務に必要な測量技術に関する基礎知識および基本となる測定方法等を踏まえ、さらに種々の目的に対応した各種測量法の理論と方法について習得する。第１回の授業では、平板を使用した細部測量の概要および使用する機器について説明する。あらかじめ教科書104～109頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノートを整理・まとめ、理解を確実なものにする。 第２回　平板測量(2)　各種測定方法と誤差の取り扱い 平板測量における各種測定方法と測定に伴う誤差の内容およびその消去方法について解説する。教科書110～124頁、および125～133頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノートを整理・まとめ、理解を確実なものにする。 第３回　平板測量(3)　アリダードを用いた応用測量 平板測量で使用するアリダードという機材を使用し、2点間の水平距離および高低差の計算手法について解説する。教科書124～125頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノート、さらに演習問題等を整理し、理解を確実なものにする。あらかじめ教科書104～109頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノートを整理・まとめ、理解を確実なものにする。次回に予定する小テストに向けて重要な点を再度確認する。 第４回　水準測量(1)　概説および使用機器 これまでの平板測量について小テストを行い、理解度の確認を行う。また、水準測量に係る概説およびその測定に使用する機器について説明する。あらかじめ教科書137～149頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノートを整理・まとめ、理解を確実なものにする。 第５回　水準測量(2)　測定方法と測定値の整理 水準測量を行うにあたり使用する機器（レベル）の点検・調整、測定方法および測定値の整理手法について解説する。教科書149～154頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料・板書したノート、および演習問題等を整理・まとめ、理解を確実なものにする。 第６回　水準測量(3)　観測値の調整と誤差への対応 測定して得られた観測値の調整手法および生じる誤差の内容とその対応について解説する。教科書158～162頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノート、さらに演習問題等を整理・まとめ、理解を確実なものにする。次回に予定する小テストに向けて重要な点を再度確認する。 第７回　面積測量(1)　直角座標値および緯距経距による方法 水準測量について小テストを行い、理解度の確認を行う。また、面積・体積の計算手法について述べる。まず中学～高校で学んだ小地域における面積計算の復習とともに、測量の成果として得られた座標値を用いた面積の計算手法について解説する。教科書198～203頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノート、さらに演習問題等を整理・まとめ、理解を確実なものにする。 第８回　面積測量(2)　支距法、道路横断面の面積計算および体積の計算 支距法による面積の計算、道路横断面の面積および体積の計算手法について解説する。教科書205～207頁、および213～216頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノート、さらに演習問題等を整理・まとめ、理解を確実なものにする。 第９回　三角測量(1)　概説および観測角の調整条件 基準点測量の一つ三角測量について学ぶ。三角測量は、基準点測量のうち前期に説明したトラバース測量よりさらに高精度の測量手法の一つである。ここでは、その概説および観測角の調整条件について解説する。教科書（下巻）1～17頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノート、さらに演習問題等を整理・まとめ、理解を確実なものにする。 第１０回　三角測量(2)　四辺形および三角鎖の調整 観測角の調整計算として、四辺形および三角鎖について解説する。教科書（下巻）17～26頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノート、さらに演習問題等を整理・まとめ、理解を確実なものにする。 第１１回　三角測量(3)　辺長・方位角および座標の計算 観測角の調整後、辺長計算および方位角の計算手法について解説する。教科書（下巻）27～29頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノート、さらに演習問題等を整理・まとめ、理解を確実なものにする。 第１２回　面積・体積測量および三角測量のまとめ 面積・体積測量および三角測量について小テストを行い、理解度の確認を行う。第7回～第11回の授業内容をふりかえり小テストに備えておくこと。授業後は、小テストの達成度を確認し、不明な部分についてはさらに理解を確実なものにする。 第１３回　路線測量(1)　概説および図上選定の概説、道路の縦断・横断面図作成の解説 線形構造物のうち卒業後に特に関わる機会が多いと思われる道路構造物について学ぶ。ここではペーパーロケーションについての概説、道路の縦断面図・横断面図の概説とその作成方法について解説する。教科書（下巻）193～195頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノート等を整理・まとめ、理解を確実なものにする。

	第１４回　路線測量(2)　曲線設置についての概説 曲線設置に係る概要について用語の説明を含め解説する。教科書（下巻）195～199頁を熟読し、要点および不明な点をノートに整理しておく。授業後は、配布された資料および板書したノート等を整理・まとめ、理解を確実なものにする。 第１５回　測量Ⅱの総括（ふりかえり） 測量Ⅱで解説した授業全体のふりかえりを行う。これまでに配布した資料・演習問題・小テストの内容理解を踏まえ、重要な点および不明な点をノートにまとめておく。授業後は、これまでの達成度を確認し、不明な部分の改善を行いながら、理解を確実なものにする。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、教科書・ノート・配布された資料、および演習問題・小テストを見直し、要点を再度確認する。試験後は、達成度を確認し、測量Ⅱについての理解を確実なものにする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)建築・土木分野の主要分野の一つである測量学の各種測定法に関する基礎知識を習得し、測量の実務に応用する能力を養成する。(学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)小テストや演習問題を通して、積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を育成する。(学修・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	丸安隆和、「新版 測量学（上）（増補）」、「新版 測量学（下）（増補）」、コロナ社
参考書	大木正喜、「測量学」、森北出版　　他、講義時に提示する。
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標(1)を期末試験で、学修・教育目標(2)を小テストおよび演習問題への取り組み姿勢等の学習意欲によりそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を70%、(2)を30%(小テスト20%、演習問題への取り組み姿勢等の学習意欲10%)程度とし、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、ⅰ)各種測定法に関する誤差の補正計算ができる、ⅱ)各種測定法についての理論と方法が理解できるの2つとなる。期末試験の際には、ⅰ)を50%、ⅱ)を50%の割合で試験問題を作成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達：期末試験および小テストの採点後、答案を返却して達成度を示す。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (70) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (30) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	測量士，測量士補
オフィスアワー	土木工学コースは測量士補の無試験登録の認定を受けており、同コースの卒業生は申請することができる。登録に際し、測量Ⅰ・測量Ⅱ・測量実習Ⅰ・測量実習Ⅱは必要な科目である。測量Ⅱ・測量実習Ⅱは選択科目として配置されているが、その取得が条件となる。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 測量実習Ⅰ

英文科目名称： Surveying Field Practice　1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	実習
担当教員				
福島二朗				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	測量1および2の講義により習得した測量技術に関する基礎知識を踏まえ、実習を通して測量機器の構造を理解するとともに、各種器械の取り扱い方法および基本となる測量方法を習得することを目的とする。実習に際しては、5名程度のグループに分かれ、提示された課題に沿って実習を行う。計画的な実習の遂行を通して測量結果（測定データ）の解析・整理を行い、期限内に報告書にまとめる。具体的には、セオドライト・レベルの点検とその調整、および距離測量・水準測量・トラバース測量・平板測量について実習を行う。
授業計画	第１回　受講に際しての注意事項、授業の目的、授業の進め方、成績評価方法等の説明 シラバスにより実習内容を確認しておく。疑問点があればメモしておく。授業後は、配布する指導書（「測量実習Ⅰ-課題および資料-」）を基に、要点の整理を行なう。 第２回　機器の構造と取り扱い(1)セオドライトの点検と調整（課題１）　課題説明、関連講義、測定、データ整理・解析、報告書の作成 水平角を測定するための機器の構造および点検・調整の方法について学ぶ。指導書（「電子デジタルセオドライトDT5AS」）1～23頁、教科書41～62頁をあらかじめ熟読し、重要な点や不明な点をノートに整理する。授業後は、データの整理を行ない報告書を作成する。 第３回　使用機器の構造と取り扱い(2)レベルの点検と調整（課題２）　課題説明、関連講義、測定、データ整理・解析、報告書の作成 2点間の高低差を測定するための機器の構造および点検・調整の方法について学ぶ。指導書（「自動レベルB21DT5AS」）1～12頁、教科書149～151頁をあらかじめ熟読し、重要な点や不明な点をノートに整理する。授業後は、データの整理を行ない報告書を作成する。 第４回　距離測量（課題３）　課題説明、関連講義、測定、データ整理・解析、報告書の作成 鋼巻尺による水平距離の測定方法および温度補正・張力補正について学ぶ。指導書3～4頁、教科書24～34頁をあらかじめ熟読し、重要な点や不明な点をノートに整理する。授業後は、データの整理を行ない報告書を作成する。距離測量における誤差の種類・原因を理解し、補正計算が確実にできるようにする。 第５回　水準測量（課題４）　課題説明、関連講義、測定、データ整理・解析、報告書の作成 レベルを使用した水準測量の測定方法および未知点の標高を求める方法について学ぶ。指導書5～8頁、教科書151～153頁をあらかじめ熟読し、重要な点や不明な点をノートに整理する。授業後は、データの整理を行ない報告書を作成する。水準測量における測定方法・野帳の記入方法、および未知点の求め方が確実にできるようにする。 第６回　トラバース測量(1)（課題５）　課題説明、関連講義、測定準備（測量計画） トラバース測量の概説・測定方法等、トラバース測量全般について学ぶ。指導書9～13頁、教科書80～86頁をあらかじめ熟読し、重要な点や不明な点をノートに整理する。授業後は、板書したノート等を確認し、トラバース測量に係る関連知識を確実なものにする。 第７回　トラバース測量(2)　距離の測定 トラバース測量のうち距離の測定方法およびその関連知識について学ぶ。課題3距離測量で解説した事項をあらかじめ確認し、重要な点や不明な点をノートに整理する。授業後は、データの整理を行ない報告書を作成するための準備と取り纏めを行ない、距離測定に係る関連知識を確実なものにする。 第８回　トラバース測量(3)　内角・方位角の測定 トラバース測量のうち内角・方位角の測定方法およびその関連知識について学ぶ。課題1セオドライトの点検・調整で解説した事項、教科書86～90をあらかじめ熟読し、重要な点や不明な点をノートに整理する。授業後は、データの整理を行ない報告書を作成するための準備と取り纏めを行ない、内角・方位角測定に係る関連知識を確実なものにする。 第９回　トラバース測量(4)　データ整理・解析 距離・内角および方位角の測定値を基に、緯距・経距の計算、閉合誤差・閉合比、調整緯距・調整経距、精度の計算方法について学ぶ。教科書91～100頁をあらかじめ熟読し、重要な点や不明な点をノートに整理する。授業後は、データの整理を行ない報告書を作成するための準備と取り纏めを行なう。 第１０回　トラバース測量(5)　報告書の作成 これまでのデータを基に、報告書を作成する。第6回～第9回までのデータを整理するとともに、報告書作成に向けた関連知識等をノートに整理する。授業後は、トラバース測量に係る各種計算および関連知識を確実なものにする。 第１１回　平板測量(1)（課題６）　課題説明、関連講義、測定準備（測量計画） 平板測量の概説・測定方法等、平板測量全般について学ぶ。指導書14～18頁、教科書104～115頁をあらかじめ熟読し、重要な点や不明な点をノートに整理する。授業後は、板書したノート等を確認し、平板測量に係る関連知識を確実なものにする。 第１２回　平板測量(2)　　測定・作図（1）基準点測量および誤差の補正 道線法による基準点測量について学ぶ。教科書117～118頁をあらかじめ熟読し、重要な点や不明な点をノートに整理する。授業後は、データの整理を行ない報告書を作成するための準備と取り纏めを行なう。 第１３回　平板測量(3)　　測定・作図（2）細部測量による平面図の作成 放射法・交会法・支距法等を用いた細部測量について学ぶ。教科書116～126頁をあらかじめ熟読し、重要な点や不明な点をノートに整理する。授業後は、データの整理を行ない報告書を作成するための準備と取り纏めを行なう。 第１４回　平板測量(4)　　測定・作図（3）細部測量による平面図の作成とその補正 前回と同様に平面図の作成を進める。平面図が概成したらその補正を行なう。授業後は、データの整理を行ない報告書を作成するための準備と取り纏めを行なう。 第１５回　平板測量(5)　　報告書の作成、測量実習１の総括 これまでのデータを基に、報告書を作成する。第11回～第14回までのデータを整理し平面図を完成させるとともに、報告書作成に向けた関連知識等をノートに整理する。授業後は、平板測量に係る各種計算および関連知識を確実なものにする。 アクティブ・ラーニング

	グループワークおよび実習、授業の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)グループワークによるデータ収集・整理を通してコミュニケーション能力を養うとともに、解析を踏まえ成果物の作成能力を育成する。(学修・教育目標2)【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 (2)実習を通して測量技術の実務に応用するための基本となる知識を修得する。(学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (3)積極的に課題に取り組み、自己学修する姿勢を身につける。(学修・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)180分×9回、(2)180分×3回、(3)180分×3回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	資料を配付する。
参考書	丸安隆和、「新版測量学（上）（増補）」、コロナ社
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標(1)、学修・教育目標(2)、学修・教育目標(3)を各課題に対する報告書で評価する。評価の割合は、(1)を60%、(2)および(3)を各20%程度とし、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、ⅰ）各課題の解決プロセスにおける計算ができる、ⅱ）各種測量法の理論と手法が理解できるの2つである。課題提示の際には、ⅰ)を50%、ⅱ)を50%の割合で構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達：報告書の採点後、返却して達成度を示す。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （60）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （20）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	測量士，測量士補
オフィスアワー	土木工学コースは測量士補の無試験登録の認定を受けており、同コースの卒業生は申請することができる。登録に際し、測量Ⅰ・測量Ⅱ・測量実習Ⅰ・測量実習Ⅱは必要な科目である。測量Ⅱ・測量実習Ⅱは選択科目として配置されているが、その取得が条件となる。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 測量実習Ⅱ

英文科目名称： Surveying Field Practice 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	実習
担当教員				
福島二朗				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	測量分野のコンサルタント業界が現在一般的に行っている調査手法を基に、実務内容の理解と技術の習得を目的とした実習を行う。計画的な実習の遂行を通じて測量結果の整理・解析を行い、期限内に報告書にまとめる。具体的には、主にトータルステーションおよび電子平板（測量計算CADシステム）を使用しその使用方法を理解する。また、道路の測量設計業務として、基準点測量、縦断測量、横断測量を行い縦断面図・横断面図を作成するとともに、用地測量の概要について習得する。
授業計画	第１回　受講に際しての注意事項、授業の目的、成績評価方法等の説明 シラバスにより実習内容を確認しておく。疑問点があればメモしておく。授業後は、配布する指導書（「測量実習Ⅱ-課題および資料-」）を基に、要点の整理を行なう。 第２回　機器の構造と取り扱い（1）トータルステーションの使用方法、点検と調整関連講義、測定 トータルステーションと電子平板による現況測量について学ぶ。トータルステーションの機器の構造、使用方法等について解説し実際に操作を行う。教科書上巻180～181頁、インターネット等によりその概念を確認しておく。授業後は、指導書および配布資料により要点の整理を行なうとともに、理解を確実なものにする。 第３回　機器の構造と取り扱い（2）電子平板（測量計算CADシステム）の使用方法関連講義、測定 電子平板（測量計算CADシステム）の使用方法について学ぶ。配布されている資料を熟読しておき、要点をまとめ疑問点があればメモしておく。授業後は、要点の整理を行なうとともに、理解を確実なものにする。 第４回　電子平板測量（1）（課題1）課題説明、測量計画、基準点の測定 電子平板を用いたトータルステーションシステムによる現況測量について学ぶ。配布されている資料を熟読しておき、要点をまとめ疑問点があればメモしておく。授業後は、要点の整理を行なうとともに、理解を確実なものにする。 第５回　電子平板測量（2）基準点の測定、現況の細部測量、データ整理 トータルステーションシステムによる現況測量について学ぶ。配布されている資料を熟読しておき、要点をまとめ疑問点があればメモしておく。授業後は、データの整理を行なうとともに器材の使用法に係る関連知識・技術を確実なものにする。 第６回　電子平板測量（3）現況の細部測量、データ整理 これまでに配布されている資料を熟読しておき、要点をまとめ疑問点があればメモしておく。授業後は、データの整理を行なうとともに、器材の使用法に係る関連知識・技術を確実なものにする。また、次回から行う作図（CAD）編集に係る配布資料を熟読しておく。 第７回　電子平板測量（4）現況の細部測量、データ整理、作図（CAD）編集 配布されている資料を熟読しておき、要点をまとめ疑問点があればメモしておく。授業後は、作図データの整理を行なうとともにその関連知識・技術を確実なものにする。また、報告書を作成するための準備と取り纏めを行なう。 第８回　電子平板測量（5）現況の細部測量、データ整理、作図（CAD）編集、報告書の作成 配布されている資料を熟読しておき、要点をまとめ疑問点があればメモしておく。授業後は、作図データの整理を行なうとともに、提出する報告書を作成するための取り纏めを行なう。 第９回　路線測量（縦断測量）（1）（課題2）課題説明、関連講義、測定、データ整理・解析 レベルを用いた縦断測量について学ぶ。指導書3～7頁、教科書151～154頁、158～162頁を熟読しておき、要点をまとめ疑問点があればメモしておく。授業後は、データの整理を行なうとともにその関連知識・技術を確実なものにする。 第１０回　路線測量（縦断測量）（2）測定、データ整理・解析、作図（縦断面図） 指導書等の配布資料を熟読し、要点をまとめ疑問があればメモしておく。授業後は、データの整理を行なうとともにその関連知識・技術を確実なものにする。また、報告書を作成するための準備と取り纏めを行なう。 第１１回　路線測量（縦断測量）（3）データ整理・解析、作図（縦断面図）、報告書の作成 配布されている資料を熟読しておき、要点をまとめ疑問点があればメモしておく。縦断面図の作成を行ない、提出する報告書を作成するための取り纏めを行なう。また、報告書の作成をとおして、縦断測量に係る関連知識および技術を確実なものにする。 第１２回　路線測量（横断測量）（1）（課題3）課題説明、関連講義、測定 レベルおよびトータルステーションシステムを用いた横断測量について学ぶ。指導書8～10頁、教科書163～165頁を熟読しておき、要点をまとめ疑問点があればメモしておく。授業後は、データの整理を行なうとともにその関連知識・技術を確実なものにする。 第１３回　路線測量（横断測量）（2）測定、データ整理・解析 指導書等の配布資料を熟読し、要点をまとめ疑問があればメモしておく。レベルのデータ、およびトータルステーションシステムによるデータを測定する。授業後は、データの整理を行なうとともに、その関連知識・技術を確実なものにする。 第１４回　路線測量（横断測量）（3）データ整理・解析、作図（横断面図） 指導書等の配布資料を熟読し、要点をまとめ疑問があればメモしておく。データの整理と解析を進める。授業後は、データ解析を行なうとともにその関連知識・技術を確実なものにする。また、報告書を作成するための準備と取り纏めを行なう。 第１５回　作図（横断面図）、測量の実務についての総括 配布されている資料を熟読しておき、要点をまとめ疑問点があればメモしておく。横断面図の作成を行ない、提出する報告書を作成するための取り纏めを行なう。また、報告書の作成をとおして、横断測量に係る関連知識および技術を確実なものにする。また、最後に、コンサルタント等で行われている測量業務の実務について解説する。 アクティブ・ラーニング グループワークおよび実習、授業の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	

学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)グループワークによるデータ収集とその整理を通してコミュニケーション能力を養うとともに、解析を踏まえ成果物の作成能力を育成する。(学修・教育目標2)【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 (2)実習を通して測量技術の実務に応用するための基本となる知識を修得する。(学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (3)積極的に課題に取り組み、自己学修する姿勢を身につける。(学修・教育目標5)【積極性と自己学習の習慣】 授業時間：(1)180分×9回、(2)180分×3回、(3)180分×3回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	資料を配布する。
参考書	「道路構造令の解説と運用」、日本道路協会　　他、実習時に提示する。
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標(1)、学修・教育目標(2)、学修・教育目標(3)を各課題に対する報告書で評価する。評価の割合は、(1)を60%、(2)および(3)を各20%程度とし、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、ⅰ）各課題の解決プロセスにおける計算ができる、ⅱ）各種測量法の理論と手法が理解できるの2つである。課題提示の際には、ⅰ)を50%、ⅱ)を50%の割合で構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達：報告書の採点後、返却して達成度を示す。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （60）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （20）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	測量士，測量士補
オフィスアワー	土木工学コースは測量士補の無試験登録の認定を受けており、同コースの卒業生は申請することができる。登録に際し、測量Ⅰ・測量Ⅱ・測量実習Ⅰ・測量実習Ⅱは必要な科目である。測量Ⅱ・測量実習Ⅱは選択科目として配置されているが、その取得が条件となる。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 土木基礎実験

英文科目名称： Fundamental Experiments in Civil Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	実験
担当教員				
松村仁夫，藤島博英				
建築・土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状（工業）			

授業概要	実験課題は、土木工学の基礎となる科目（構造力学、水理学）および実務的に重要な科目（コンクリート材料・構造）基本事項をそれぞれ取り上げている。水理学においては、基礎となる水の密度・静水圧の原理・浮力の原理・連続の式・ベルヌーイの定理を、実験を行うときにより理解する。本講義の目的は、土木工学の基礎となる事項を、具体化したそれぞれの実験を通して体得（直観的かつ視覚的に理解）することである。授業は、３分野２つずつで、６つの実験課題から構成される。「オムニバス」で授業を進める。
授業計画	第１回　課題資料（１～３）の配布と概略説明および実験室などの見学（講義室） 班分けや実験内容、実験実施日を確認すると同時に、実験を行う構造実験室、水理実験室およびコンクリート構造実験室を見学する。 コンクルート分野の講義（授業）は、試験方法の簡単な説明、実験、試験結果の整理の仕方と関連事項の説明おぴょび試験結果整理と提出の順序で進めます。使用する実験データの算出・考察およびレポート提出は、教育サバーの公開フォルダーを活用するため、IDおよびパスワードを確認すること。レポートの内容は、①実験結果（データをＥＸＣＥＬによって表、図をまとめる）②結果の考察と感想（実験資料も参考にして記述する）結果の考察は、最後の行までｒ記述して提出する。また、感想は、自由とする。 第２回　課題１．構造（実験） 内容：「はりの断面力測定」に関する実験を行う。引き続いて、その結果を整理し（表計算ソフトＥＸＣＥＬを活用する）、レポートを完成させる。 予習：プリント等で実験手順や機器の操作方法について予習し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：実験内容について復習する。同時に、レポートを再確認し、不備がある場合は修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。 第３回　課題２．水理（実験・結果整理） 最初に静水圧・浮力についての説明と実験の内容を説明し、実験を行う。引き続いて、その結果を整理し、レポートを完成させる。 予習：水理学Ｉの教科書の、静水圧の原理（P22～24）、浮力の原理（P40～42）について、あらかじめ読んで理解をしておく。疑問点があればノートに書いておき、授業の時質問し解決する。 復習：予習しておいた事を、実験とレポート作成によって体感し理解する。 第４回　課題３．コンクリート（実験） 「粗骨材の密度測定（不定形物体の体積測定）」に関する実験を行う。 予習：プリント等で内容を予習し、疑問点があればノートに書いておく。 内容：コンクリート材料の一つである骨材の密度試験を通して、不定形物体の体積測定を体得し、その測定原理を理解する。試料の体積と密度の結果を整理は、表計算ソフトＥＸＣＥＬを活用し、レポートを完成させる。また、密度・体積に関連した設問も行う。 復習：実験手順や機器の操作方法について復習する。同時に、レポートに不備があれば修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。 第５回　課題１～３の結果の解説など／課題（４～６）資料の配布および概略説明（講義室） 予習：課題１～３のプリント資料等で内容を再度予習し、疑問点があればノートに書いておく。 課題１～３の結果の解説は、PPTを用いて行う。 課題６コンクリートの圧縮強度および弾性係数試験の概略 コンクリートの圧縮強度試験は、コンクリートの硬さ・強さを求める試験、コンクリートの弾性係数（静弾性係数）試験は、コンクリートの縦弾性（ヤング）係数を求める試験であり、柱・梁などの軸方向変形および曲げ・せん断変形、床のたわみ量などを算出する場合に必要となる部材剛性を決定する重要な物性である。そのため、実験により理解する。 復習：実験手順や機器の操作方法およびＥＸＣＥＬによる結果整理について再度復習する。同時に、レポートに不備があれば修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。 第６回　課題４．構造（その１，実験） 内容：「はりのたわみ測定」に関する実験を行う。引き続いて、その結果を整理し（表計算ソフトＥＸＣＥＬを活用する）、レポートを作成する。 予習：試験の目的、実験手順等について予習し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：測定データ等のレポートを確認し、不備がある場合は修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。 第７回　課題４．構造（その２，結果整理） 内容：第６回の結果整理およびレポートの作成を継続する。 予習：プリント等で内容を再度予習し、結果整理と考察を見直す。疑問点があればノートに書いておく。 復習：実験手順や機器の操作方法、ＥＸＣＥＬによる結果整理について再度復習する。同時に、レポートを再確認し、不備がある場合は修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。 第８回　課題５．水理（その１，実験） 連続の式・ピトー菅の原理についてと実験の内容について説明し「流速・流量の測定」に関する実験を行う。 予習：水理学Ｉの教科書の、連続の式（P60）、ピトー菅の原理（P67、68）について、あらかじめ読んで理解しておく。疑問点があればノートに書いておき、授業の時質問し解決する。 復習：実験データを整理し、レポートの作成に備える。 第９回　課題５．水理（その２，結果整理） 第８回で行った実験の結果を整理し、レポートの作成する。 予習：レポート作成に必要なベヌーイの定理（P61、62）について予め読んで理解しておく。疑問点があればノートに書いておき、授業の時質問し解決する。 復習：予習しておいた事を、実験とレポート作成によって体感し理解する。 第１０回　課題６．コンクリート（その１，実験）

	「コンクリートの圧縮強度・静弾性係数（強度，応力-ひずみ曲線）」に関する実験を行う。 予習：プリント等で内容を予習し、疑問点があればノートに書いておく。 内容：コンクルートの圧縮強度および弾性係数（静弾性係数）を試験し、硬化コンクリートの力学的性質の一つを理解する。①供試体の断面寸法および質量の測定から単位体積質量の算定。②コンクリートの圧縮強度試験を行い圧縮強度（硬さ・強さ）の算定。その後、供試体破壊状況および破断断面を観察し、その状況を写真撮影する。③（静）弾性係数試験を行い、データより圧縮応力-縦方向ひずみの関係曲線の作成と静弾性係数の算定する。結果の整理は、表計算ソフトＥＸＣＥＬを活用し、レポートを完成させる。 復習：実験手順や機器の操作方法について復習する。同時に、レポートに不備を修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。 第１１回　課題６．コンクリート（その２，結果整理） 第１０回の結果整理およびレポートの作成を継続する。 予習：プリント等で内容を再度予習し、結果整理と考察を見直す。疑問点があればノートに書いておく。 課題６の評価項目は、以下のとおりである。 1.圧縮強度および（静）弾性係数試験結果（データ・シート） 2.コンクリートの（圧縮）応力-ひずみの関係図の作成 3.結果の考察および感想 ①供試体の破壊音 ②圧縮力による破壊した供試体の状況観察（破壊後の写真を添付し、参考にする） ③コンクリートの応力-ひずみ曲線の形状 ④圧縮強度および（静）弾性係数 ⑤実験を行っての感想 復習：実験手順や機器の操作方法、ＥＸＣＥＬによる結果整理について再度復習する。同時に、レポートに不備を修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。 第１２回　課題４～６の結果の解説（講義室） 予習：課題４～６のプリント資料等で内容を再度予習し、疑問点があればノートに書いておく。 課題４～の結果の解説は、PPTを用いて行う。 復習：実験手順や機器の操作方法およびＥＸＣＥＬによる結果整理について再度復習する。同時に、レポートに不備があれば修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。 第１３回　全課題のレポートに関する指導（講義室） 予習：これまでの全課題の実験を再確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：疑問な点は、質問するなどして解決し、レポートの不備を修正し、完成させる。 第１４回　全課題のレポートに関する指導（講義室） 予習：これまでの全課題の実験を再確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：疑問な点は、質問するなどして解決し、レポートの不備を修正し、完成させる。 第１５回　レポートの返却と解説などの指導（講義室） 復習：返却されたレポートを確認し、訂正箇所を直して改善する。 アクティブ・ラーニング グループワーク９回程度 ・事前学習型授業 ・レポートへの素早い添削と返却
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	土木工学の主要分野である構造力学、水理学、コンクリート工学に関する基礎知識・技術を体験・習得し、それらを課題解決に応用できる能力の素養を身に付ける。（学修・教育目標２）【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 授業時間：180分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	実験課題ごとにプリント類を配布する。
参考書	構造力学、水理学、コンクリート工学に関する書籍類（教科書）は大変有益な参考書となる。
評価基準及び成績評価方法	成績は、課題ごとに、実験内容の理解（20%）、演習問題・課題のレポートの完成度（60%）、実験および実験結果整理時の態度（20%）を配点し、評価する。６課題の総得点（満点を100点とする）が、60%以上で合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、ⅰ）構造力学、水理学、コンクリート工学に関する基礎知識を課題解決に応用できる、ⅱ）表計算ソフトを活用してレポートを整理、まとめることができる２点である。レポートの評価に当たっては、ⅰ）を20%、ⅱ）を80点の割合で採点する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 各課題について結果を解説すると同時に、採点したレポートを返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （100）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	・実験課題資料（電卓を含む）を必ず持参し、実験中は、正確で機敏な行動を心掛けること。 ・授業は、３分野の課題を５名程度の少人数の班に分ける形式で進める。なお、実験結果の整理や考察、レポートの作成などは、パソコンを使用して行う。 ・実験時間内に解決することが望ましいが、それ以外の質問等については各課題担当教員（３名：構造、水理、コンクリート）のオフィスアワー（主に５コマ目）で解決すること。場所は各教員の研究室
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 都市設計

英文科目名称： Urban Design

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
大野隆司				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	都市空間を構成する重要な要素とその構成に注目し、都市空間の質を決める建築物及び外部空間のデザイン技法や理論について解説し、建築・都市空間の計画・設計技法を修得させることをねらいとしている。授業では、建築から都市へのアプローチとして、建築と都市空間との関係性のデザインを重視し、歴史、自然、素材などの地域性を活かした建築デザインやまちなみ景観デザイン、建築と道路や広場などの公共空間との相互関係性のデザイン手法などについて、スライド等を用いた事例の紹介を通して解説する。 授業は、基本的にシラバスに沿って進める。講義形式が主となるが、適宜、課題を課すので、決められた期日までに提出をする必要がある。
授業計画	第１回　イントロダクション　―都市の定義 イントロダクションとして、授業内容と評価基準について説明する。授業後半は、第1課題「原風景から街全体を理解する」と第2課題グループワーク「まちを身体で理解し、プレゼンテーションする」の説明と、過去に提出された第1、2課題の具体例を紹介する。 復習：都市の定義を理解する。 第２回　都市史 世界中の都市史を、実例をもとに理解する。授業後半は、第2課題のグループワーク＆ディスカッションを行う。 予習：都市史から、想定されるデザインプロセスを考える。 復習：都市構成についてその変遷を理解する。 第３回　都市のデザインプロセス 都市のデザインプロセスの多様性と方法論を理解する。授業後半は、第2課題のグループワーク＆ディスカッションを行う。 予習：自分の街の特徴的な景観要素を発見する。 復習：都市を理解する手法を理解する。 第４回　都市空間のデザイン：広場 都市のデザインプロセスの多様性と方法論を理解する。授業後半は、第1課題を講評。 予習：広場に関して、身近な事例を確認する。 復習：実例をもとに構成を把握する。 第５回　都市空間のデザイン：水辺 水辺空間を利用した都市のデザインを理解する。授業後半は、第2課題のグループワーク＆ディスカッションを行う。 予習：水辺空間に関して、身近な事例を確認する。 復習：実例をもとに構成を把握する。 第６回　都市空間のデザイン：街路とその空間 街路とその空間の都市デザインを理解する。授業後半は、第2課題のグループワーク＆ディスカッションを行う。 予習：街路とその空間に関して、身近な事例を確認する。 復習：実例をもとに構成要素とその構成を確認する。 第７回　都市空間のデザイン：街区と街並み 街区と街並みデザインを理解する。授業後半は、第2課題の講評。 予習：街区と街並みに関して、身近な事例を確認する。 復習：実例をもとに構成要素とその構成を確認する。 第８回　都市デザインのツール　―ヴィジュアライゼーション（Photoshop活用法） 情報センターなどにあるPC端末を利用し、３DCGソフト（photoshop）を活用してヴィジュアライゼーションの手法を学修する。授業の後半は、第3課題「都市空間を３DCGを利用して修景する」の説明。 予習：さまざまな街並みを検索し、自分が心地よい都市空間を確認する。 復習：アプリケーションの使い方を確認し、応用する。 第９回　都市デザインのツール　―Photoshopを用いた表現手法 情報センターなどにあるPC端末を利用し、３DCGソフト（photoshop）を活用したヴィジュアライゼーションを学修する。授業の後半は、第3課題に関するディスカッションを行う。 予習：アプリケーションを実際に使用し、ヴィジュアライゼーションを試してみる。 復習：ベースとなる絵から、さまざまな添景（樹木など）を使い、ヴィジュアライゼーションを試みる。 第１０回　都市デザインの手法：デザイン・サーベイ 景観または景観法とまちとの関わりについて、実例をもとに解説する。授業の後半は、第3回課題の講評。 予習：都市または都市空間について考えられる調査手法を考える。 復習：紹介されたデザイン・サーベイを用いて、自分の街を調査してみる。 第１１回　都市デザインの手法：景観 景観または景観法とまちとの関わりについて、実例をもとに解説する。授業の後半は、第4回課題グループワーク「まちづくりの手法－情報分析からの提案」の説明。 予習：自分の街の歴史的遺産について振り返り、都市への利活用を考える。 復習：紹介された実例を理解し、自分の街への応用を考えてみる。 第１２回　都市デザインの手法：歴史的遺産とその保存 歴史的遺産とまちとの関わりについて、実例をもとに解説する。授業の後半は、第4回課題のグループワーク＆ディスカッションを行う。 予習：自分の街の歴史的遺産について振り返り、都市への利活用を考える。 復習：紹介された実例を理解し、自分の街への応用を考えてみる。 第１３回　都市デザインの手法：大学とまちとの共創 大学とまちの共創によるまちづくりについて、実例をもとに解説する。授業の後半は、第4回課題のグループワーク＆ディスカッションを行う。 予習：足利大学と足利市との協働についてを考える。

	復習：紹介された実例を理解し、足利市への貢献の手法を検討してみる。 第１４回　都市空間のデザインのまとめ これまで学修した都市のデザインプロセスを包括的に捉えなおす。授業の後半は、第4回課題のグループワーク＆ディスカッションを行う。 予習：都市空間のデザインのキーとなる要素を整理し、改めてそれらの構成を理解すること。 復習：授業で触れた内容を詳細に理解し、自ら説明できるようにすること。 第１５回　都市デザイン手法のまとめ これまで学修した都市デザイン手法を包括的に捉えなおす。授業の後半は、第4回課題のグループワーク＆ディスカッションを行う。 予習：都市のデザインプロセスのキーとなる要素を整理し、改めてそれらの構成を理解すること。 復習：授業で触れた内容を詳細に理解し、自ら説明できるようにすること。 第１６回　後期試験・後期試験の解説 全15回の講義内容に関する試験を行う。試験対策として、重要な語句を中心に、総復習すること。授業後に、後期試験の解説を受けて、試験に関する内容を十分に復習すること。 ◆アクティブ・ラーニング◆ フィールドワーク（第1、2課題の中に含まれる） グループワーク＆フィールドワーク＆（第2,4課題の大部分） プレゼンテーション（すべての課題の最終成果物として）
実務経験に基づく知識の伝達	まちづくり研究所での実務経験を活かし、現場で必要となる基礎知識と手法について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	都市空間を構成する要素とその構成を理解し、都市デザインの手法を理解し実践につなげることを目的としている。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	特になし
参考書	特になし
評価基準及び成績評価方法	成績は、（1）都市デザインとその手法に関しては期末試験で、（2）積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関しては演習課題・レポートの成績で評価する。それぞれ満点の60%の評価を得なければならない。最終的な評価は、（1）を30%、（2）を70%として合計する。 この授業を通じて到達すべき目標は、次の2つである。1つ目は都市デザインに関する基礎的知識を理解し表現できることで、2つ目は課題に取り組む中で自らが努力して問題解決をしその結果をまとめることができることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 試験の採点とレポート返却時の解説により、評価する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	建築士受験に必要な国交大臣の指定する科目
オフィスアワー	授業終了後の時間に対応します。
備考	授業で学んだ知識を、実際の都市や建築空間を通して確認するように努めることが望ましい。
履修登録条件	

講義科目名称： 鉄筋コンクリート構造Ⅰ

英文科目名称： Reinforced Concrete Structures 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
刑部徹，宮澤伸吾				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	鉄筋コンクリート構造は材料の知識、施工の知識、力学の知識等、幅広い建築・土木の知識の集大成として成り立っている。鉄筋コンクリート構造を設計するために必要な基礎的事項、即ち鉄筋コンクリートの原理、使用材料、荷重と外力、断面算定の基本仮定等を学び、曲げ材（梁）の曲げモーメント及びせん断力に対する断面設計を行う。（コース別）
授業計画	第１回　鉄筋コンクリート構造の概要 予習：鉄筋コンクリート（RC）構造と他の構造形式との違いをノートに整理する 復習：RC構造の特徴と鉄筋の名称についてノートに整理する 第２回　コンクリートの種類と力学的性質 予習：応用力学で学んだ応力度とひずみ度についてノートを見直す 復習：コンクリートのヤング係数の算出方法について整理し，例題を繰り返し解く 第３回　鉄筋の種類と力学的性質 予習：応用力学で学んだ応力度とひずみ度についてノートを見直す 復習：鉄筋のヤング係数の算出方法について整理し，例題を繰り返し解く 第４回　コンクリート及び鉄筋の許容応力度 予習：応用力学で学んだ許容応力度の考え方についてノートを見直す 復習：コンクリートと鉄筋それぞれの許容応力度の求め方について整理し，例題を繰り返し解く 第５回　設計用荷重 予習：建物に作用する荷重の種類についてノートに整理する 復習：柱および梁に作用する応力の算出方法について整理し，例題を繰り返し解く 第６回　純ラーメン構造及び有壁ラーメン構造 予習：構造力学で学んだラーメン構造の特徴についてノートを見直す 復習：純ラーメン構造及び有壁ラーメン構造の違いと各部名称についてノートに整理する 第７回　壁式鉄筋コンクリート構造 予習：壁式鉄筋コンクリート構造の特徴について整理する 復習：壁式鉄筋コンクリート構造の長所・短所についてまとめ，実際に使われる構造物を列挙する 第８回　曲げ材（梁）の変形及び応力 予習：応用力学で学んだ曲げ応力度の算出方法についてノートを見直す 復習：鉄筋コンクリートの曲げ材の特徴をまとめ，例題を繰り返し解く 第９回　曲げ材（梁）の断面算定 予習：曲げ材に使われる鉄筋の名称について整理する 復習：曲げ材に関する配筋規定についてまとめる 第１０回　曲げモーメントに対する梁の断面算定（１）梁に生じる応力 予習：梁に作用する曲げモーメントの算出方法についてノートを見直す 復習：コンクリートおよび鉄筋に作用する応力度についてまとめる 第１１回　曲げモーメントに対する梁の断面算定（２）梁の許容応力 予習：コンクリートおよび鉄筋の種類と力学的性質についてノートを見直す 復習：梁の許容応力度の算出方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第１２回　曲げモーメントに対する梁の断面算定（３）梁の配筋状況 予習：梁の主筋に対する規定についてノートを見直す 復習：梁の主筋の配筋方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第１３回　せん断力に対する梁の断面算定（１）設計用せん断力 予習：梁に作用するせん断力の算出方法についてノートを見直す 復習：コンクリートおよび鉄筋に作用する応力度についてまとめる 第１４回　せん断力に対する梁の断面算定（２）許容せん断力 予習：コンクリートおよび鉄筋の種類と力学的性質についてノートを見直す 復習：梁の許容せん断応力度の算出方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第１５回　せん断力に対する梁の断面算定（３）せん断補強 予習：梁のせん断補強筋に対する規定についてノートを見直す 復習：梁のせん断補強筋の配筋方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲のプリントやノート、演習問題を見直し、重要な項目をノートにまとめて不明な問題に取り組む。試験後、解けなかった問題についてプリントやノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	構造力学、応用力学などの知識をもとに、鉄筋コンクリート構造物が実現に至るための設計法を習得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	建築学コース：プリント 土木工学コース：基礎から学ぶ鉄筋コンクリート工学(朝倉書店)
参考書	日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」 土木学会「コンクリート標準示方書(設計編)」

評価基準及び成績評価方法	鉄筋コンクリート構造物が実現に至るための設計法について小テストと期末試験の成績で評価する。評価の割合は、小テスト40%、期末試験60%とし、60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントは、 i)コンクリートおよび鋼材の力学的性質を理解する ii)柱・梁に作用する応力の算出ができる iii)柱・梁の断面算定（主筋およびせん断補強筋の配筋計画）ができる、の３つとなる。 期末試験の際には、i)を20%、ii)を20%、iii)を60%の割合で試験問題を構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テスト・期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	昼休み及び5コマ目 場所：8号館の各研究室(建築学コースは8404号室，土木工学コースは8409号室)
備考	演習や小テストを行うため，関数電卓を毎回持参すること。 欠席した場合は次週の授業までに配布されたプリント等を取りに来ること。
履修登録条件	

講義科目名称： 鉄骨構造

英文科目名称： Steel Frame Structures

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
刑部徹				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭専修免許状(工業)		

授業概要	鋼材の力学的特性を学んだ上で構造物としての特性を把握する。また、現在規格化および製造されている鋼材の種類について確認し、これらを用いた部材が引張・圧縮・曲げといった各種応力に対して安全となるような設計法を学ぶ。特に、圧縮力や曲げが作用した場合に生じる座屈は、鋼材を用いる場合には必ず考慮しなくてはならない現象であり，映像や模型を用いて理解してゆく。さらに、鉄骨構造の大きな特徴であるボルト接合と溶接接合について、接合方法と応力に抵抗するしくみ、安全性の検証のための計算法などを修得する。
授業計画	第１回　鉄骨による構造物のしくみと特徴 予習：鉄骨造と他の構造体との違いをノートに整理する 復習：各部の名称をノートに整理して覚える 第２回　鋼材の力学的特性 予習：応用力学で学んだ応力度とひずみ度についてノートを見直す 復習：応力度とひずみ度の関係についてまとめ，例題を繰り返し解く 第３回　鋼材の種類と規格 予習：鋼材の種類による力学的性質の違いについて整理する 復習：形状による規格の違いと図面での表記方法についてまとめる 第４回　引張り材の設計1（許容引張応力度による検証） 予習：応用力学で学んだ引張材の安全性の検討についてノートを見直す 復習：許容応力度の求め方についてまとめ，例題を繰り返し解く 第５回　引張り材の設計2（ボルト孔の配置と有効断面） 予習：ボルト孔の配置方法についてノートに整理する 復習：有効断面積の求め方についてまとめ，例題を繰り返し解く 第６回　圧縮材の設計1（弾性座屈と局部座屈） 予習：応用力学で学んだ圧縮材の座屈についてノートを見直す 復習：部材長さと座屈長さの関係についてまとめる 第７回　圧縮材の設計2（許容座屈応力度による検証） 予習：鋼材の許容圧縮応力度についてノートに整理する 復習：圧縮材の安全性の検討方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第８回　曲げ材の設計1（曲げ応力と横座屈） 予習：応用力学で学んだ曲げ応力度の算出方法についてノートを見直す 復習：断面二次モーメントおよび断面係数の求め方についてまとめる 第９回　曲げ材の設計2（断面算定） 予習：鋼材の横座屈についてノートに整理する 復習：曲げ材の安全性の検討方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第１０回　組合せ応力 予習：引張材，圧縮材，曲げ材のそれぞれの検討方法についてノートを見直す 復習：複数の応力が作用した場合の設計についてまとめ，例題を繰り返し解く 第１１回　ボルト接合1（ボルトの種類と接合方法） 予習：普通ボルトと高力ボルトの違いについてノートに整理する 復習：高力ボルト摩擦接合について，種類および施工法をまとめる 第１２回　ボルト接合2（ボルト接合部の設計） 予習：第5回の有効断面積についてノートに整理する 復習：ボルト接合部の耐力算出方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第１３回　溶接接合1（溶接の特徴と種類） 予習：溶接の方法についてノートに整理する 復習：溶接の種類と継目の形状についてまとめる 第１４回　溶接接合2（溶接記号） 予習：溶接の施工法と，用いられる施工箇所についてノートにまとめる 復習：プリントの図を参考に溶接記号を描き，図面での表記方法を理解する 第１５回　溶接接合3（溶接接合部の設計） 予習：溶接の種類による負担できる応力の違いをノートに整理する 復習：種類ごとに設計法をまとめ，例題を繰り返し解く 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲のプリントやノート、演習問題を見直し、重要な項目をノートにまとめて不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	構造力学、応用力学などの知識をもとに、鉄骨建築物が実現に至るための設計法を習得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	授業中にプリントを配布

参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	鉄骨建築物が実現に至るための設計法について小テストと期末試験の成績で評価する。評価の割合は、小テスト40%、期末試験60%とし、60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントは、 i)鋼材の特性を理解する ii)鉄骨部材の断面算定ができる iii)ボルト・溶接といった接合方法を知る、の３つとなる。 期末試験の際には、i)を20%、ii)を50%、iii)を30%の割合で試験問題を構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テスト・期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	質問等は5コマ目に受け付けます。
備考	演習や小テストを行うため，関数電卓を毎回持参すること。 欠席した場合は次週の授業までに配布されたプリント等を取りに来ること。
履修登録条件	

講義科目名称： 福祉環境学

英文科目名称： Welfare Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
室恵子				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	高齢社会を迎え、高齢者・障害者にとって生活しやすい、延いては同居家族等にとっても介助・介護が容易となるような住環境の整備が急務となっている。福祉環境学では、高齢者・障害者の疾病・障害の症状とこれによって生じる住生活上の不具合・不都合等を理解し、適切に対応するためのバリアフリーデザイン・ユニバーサルデザイン等、福祉住環境整備の方法を習得する。さらに、高齢者・障害者を取り巻く社会的状況やニーズ、高齢者・障害者への対応方法等、住環境整備を行う上で配慮しなければならない事項等についても合わせて学習する。 授業はシラバスに沿って講義形式で進める。また毎回、演習問題により当該授業の理解度を確認する。
授業計画	第１回　ガイダンス／福祉住環境整備の必要性 内容；福祉住環境整備の必要性 復習；福祉住環境整備の必要性について、資料等で確認する。 第２回　高齢者・障害者を取り巻く社会状況と住環境 内容；高齢者・障害者を取り巻く社会状況、住環境整備における課題と整備によるメリット 予習：高齢者・障害者を取り巻く社会状況と住環境について、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題①。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第３回　高齢者・障害者向けの住宅施策 内容；高齢者・障害者向けの住宅施策と福祉制度（国交省、厚労省、介護保険制度） 予習：高齢者・障害者向けの住宅施策と福祉制度について、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題②。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第４回　自立支援・在宅介護のあり方 内容；障害の捉え方、リハビリテーションの考え方 予習：障害の捉え方、リハビリテーションの考え方について、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題③。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第５回　高齢者・障害者の心身の特性 内容；高齢者・障害者の身体的特性および心理的・精神的特性 予習：高齢者・障害者の身体的、心理的、精神的特性について、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題④。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第６回　福祉住環境整備の進め方 内容；福祉住環境整備とケアマネジメント、アセスメントの方法 予習：福祉住環境整備とケアマネジメント、アセスメントの方法について、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題⑤。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第７回　疾病別・障害別の不便・不自由と住環境整備(1)；高齢者に多い疾病の特徴・問題点と住環境整備 内容；高齢者に多い疾病の特徴と問題点、疾病に応じた住環境整備の方法 予習：高齢者に多い疾病の特徴・問題点に応じた住環境整備の方法について、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題⑥。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第８回　疾病別・障害別の不便・不自由と住環境整備(2)；障害の特徴・問題点と住環境整備 内容；障害の特徴と問題点、障害に応じた住環境整備の方法 予習：障害の特徴・問題点に応じたと住環境整備の方法について、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題⑦。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第９回　福祉住環境整備の基本技術(1)；住宅内におけるバリアとその解消方法（段差、床材、手すり、建具） 内容；段差、床材、手すり、建具に関する住環境整備のポイント 予習：段差、床材、手すり、建具に関する住環境整備のポイントについて、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題⑧。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第１０回　福祉住環境整備の基本技術(2)；生活行為別のバリアとその解消方法（外出，屋内移動） 内容；外出，屋内移動に関する住環境整備のポイント 予習：外出，屋内移動に関する住環境整備のポイントについて、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題⑨。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第１１回　福祉住環境整備の基本技術(3)；生活行為別のバリアとその解消方法（排泄，入浴，調理，就寝） 内容；排泄，入浴，調理，就寝に関する住環境整備のポイント 予習：排泄，入浴，調理，就寝に関する住環境整備のポイントについて、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題⑩。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第１２回　福祉用具(1)；福祉用具の活用 内容；福祉用具の選択と適用方法 予習：福祉用具の選択と適用方法について、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題⑪。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第１３回　住宅のバリアフリー・ユニバーサルデザイン(1)；事例 内容；生活行為別の福祉用具の選択と適用方法 予習：生活行為別の福祉用具について、配付資料で確認し、まとめる。 復習；演習問題⑫。解答できなかった問題について、資料等で再確認する。 第１４回　住宅のバリアフリー・ユニバーサルデザイン(2)　浴室・トイレのバリアフリー化 内容；住宅内のバリアおよびそのバリアフリー化・ユニバーサルデザイン案について発表し、意見交換する。 予習：住宅（自宅）内においてバリアになるものを調べ、その問題点および解消案を発表用資料としてまとめる。 復習；他の学生の発表を参考に、自宅および自身の案を再検討する。 第１５回　住宅のバリアフリー・ユニバーサルデザイン(2)；浴室・トイレのバリアフリー化 内容；浴室・トイレのバリアフリー化・ユニバーサルデザイン案について発表し、意見交換する。 予習：課題住宅における浴室・トイレのバリアフリー化・ユニバーサルデザイン案を検討し、発表用資料としてまと

	める。 復習；他の学生が提示したデザイン案を参考に、自身の案を再検討する。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、配付資料、演習問題および参考書等の該当箇所を確認する。 試験後、解答できなかった問題については、再度取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブ・ラーニング◆ プレゼンテーションおよびディスカッション　2回
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、建設会社（ゼネコン）での実務経験を活かし、バリアフリーデザイン・ユニバーサルデザインに関する基礎知識について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)高齢社会へ対応するための福祉住環境整備に関する知識を修得する（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)毎回の演習問題および期末試験を通して、自己学習する習慣および積極的に課題に取り組む姿勢を習得する（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)70分×15回、(2)20分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	なし（講義資料配付）
参考書	東京商工会議所 編；「福祉住環境コーディネーター検定試験 公式テキスト」（2級・3級）、 日本建築学会 編；「高齢者のための建築環境」、彰国社 この他、「バリアフリー」「ユニバーサルデザイン」「福祉住環境」等でキーワード検索し、参考書として利用すること。
評価基準及び成績評価方法	成績について、(1)福祉住環境整備に関する知識に関しては期末試験で、(2)積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関しては毎回の演習問題で評価する。(1)を70%、(2)を30%として合計する。 福祉環境学では、高齢者・障害者の抱える身体的・心理的課題を理解し、さらに社会的制度等についても把握した上で、これを緩和・解消する住環境整備の実際的な提案ができる知識の修得を目標とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習問題を採点し返却することで、達成度を伝達する。演習問題は授業で解説する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （30）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	福祉住環境コーディネーターの資格取得を支援する科目である。
オフィスアワー	木曜日5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 防災工学

英文科目名称： Disaster Prevention Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
仁田佳宏				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	地震や豪雨、河川の氾濫などの自然現象により、都市や構造物は大きな被害を受けることが多いため、これらの自然現象に対しての対処は重要である。特に、地震は構造物の倒壊などの甚大な被害を引き起こすため、耐震構造について学ぶ必要性は高い。本講義では、安全な構造物および都市の確立を目的として、地震の特性、地震被害および耐震構造を主として、台風などに対する耐風構造なども含めて、構造工学および防災工学の視点から講義を行う。また、制振、免震構造や構造ヘルスモニタリングなどの新たな防災についても紹介する。
授業計画	第１回　自然災害の歴史 予習：日本で起こる災害をまとめておく。 復習：日本で起きた主な災害をまとめておく。 第２回　地震被害の紹介 予習：近年発生した地震をまとめておく。 復習：主な地震被害をまとめておく。 第３回　地震について 予習：近年発生した地震被害をまとめておく。 復習：地震に関する用語をまとめておく。 第４回　地盤と地震動の性質 予習：近年発生した地震をまとめておく。 復習：直下型地震、海溝型地震の相違についてまとめておく。 第５回　振動の基礎 予習：微分方程式についてまとめておく。 復習：振動に関する用語についてまとめておく。 第６回　1質点系の振動 予習：微分方程式の解法についてまとめておく。 復習：運動方程式についてまとめておく。 第７回　多質点系の振動 予習：行列計算について、まとめておく。 復習：多質点系の振動についてまとめておく。 第８回　許容応力度などの計算について 予習：荷重計算について、まとめておく。 復習：地震荷重についてまとめる。 第９回　限界耐力計算法について 予習：応答スペクトルについてまとめておく。 復習：限界耐力計算についてまとめておく。 第１０回　耐震構造について 予習：筋違、耐震壁について調べておく。 復習；耐震構造についてまとめる。 第１１回　免震構造について 予習：長周期地震動について調べておく。 復習；免震構造についてまとめる。 第１２回　制振構造について 予習：耐震改修について調べておく。 復習；制振構造についてまとめる。 第１３回　構造ヘルスモニタリングについて 予習：地震による構造物の被害について調べておく。 復習；構造ヘルスモニタリングについてまとめる。 第１４回　非構造部材の被害および耐震対策について 予習：熊本地震の被害について調べておく。 復習；天上の耐震化についてまとめる。 第１５回　まとめ 予習：地震被害についてまとめる。 復習：地震対策についてまとめる。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習問題を見直す。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)建築工学において必要な知識の一つである防災工学の基礎的事項を習得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)90分×12回、(2)90分×3回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	なし

参考書	小野徹朗編著：地震と建築防災工学　理工図書
評価基準及び成績評価方法	評価については、(1)を演習課題と期末試験で、(2)を演習課題でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を80%（演習課題30%、期末試験50%）、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	演習問題および期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	オフィスアワーは、お昼休みと5コマ目とします。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 地区・建築設計

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	実習
担当教員				
渡邉美樹				
建築･土木分野専門科目				

授業概要	建築設計製図Ⅳを読み替え科目とする
授業計画	
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	
参考書	
評価基準及び成績評価方法	
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度評価 （20）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （20）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （20）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （20）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築計画Ⅰ

英文科目名称： Architectural Planning 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
藤谷英孝				
建築・土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	建築を人間の生活の視点から捉えて、建築空間の計画方法を体系化する知識を獲得する。具体的には、住宅、集合住宅、住宅地・団地を対象として、その概要、計画、設計事例について解説する。加えて、授業内容を理解するだけでなく、建築設計製図の授業において、それらの知識を活用して、実際の建築計画に表現する応用力を修得する。
授業計画	第１回　建築計画のガイダンス ガイダンスの授業計画、建築計画の概要などについて復習する 第２回　建築計画の基礎 建築計画の意義、理念、生活と空間の対応など、について学習する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の１章建築計画の基礎の該当部分について、予習すること。授業後に、授業で説明した建築計画の意義、理念、生活と空間の対応　について復習すること。 第３回　住宅の概要 住様式、住環境、構成要素など、について学習する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の２章各種建築物の計画　２－１独立住宅の計画について、予習すること。授業後に、授業で説明した住様式、住環境、構成要素　について復習すること。 第４回　住宅の計画 居室の平面・断面計画など、について学習する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の２章各種建築物の計画　２－１独立住宅の計画について、予習すること。授業後に、授業で説明した居室の平面・断面計画　について復習すること。 第５回　住宅の計画（空間寸法 等） 住宅計画における空間寸法など、について学習する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の１章建築計画の基礎の該当部分について、予習すること。授業後に、授業で説明した住宅計画における空間寸法　について復習すること。 第６回　住宅の設計事例 日本・海外の建築家が設計した住宅について、について学習する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の２章各種建築物の計画　２－１独立住宅の計画について、予習すること。授業後に、授業で説明した日本・海外の建築家が設計した住宅　について復習すること。 第７回　建築計画、住宅計画　まとめ これまでの建築計画、住宅計画について、重要な事例について、説明する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の該当部分について、予習すること。授業後に、これまでの授業内容について総復習すること。 第８回　前期試験・前期試験の解説 これまでの建築計画、住宅計画に関する試験を行う。試験対策として、重要な語句を中心に、総復習すること。授業後に、前期試験の解説を受けて、試験に関する内容を十分に復習すること。 第９回　集合住宅の概要 低層集合住宅、中・高層集合住宅の概要など、について学習する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の２章各種建築物の計画　２－２集合住宅の計画について、予習すること。授業後に、授業で説明した中・高層集合住宅の概要について復習すること。 第１０回　集合住宅の計画 集合住宅の計画手法、各部の計画など、について学習する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の２章各種建築物の計画　２－２集合住宅の計画について、予習すること。授業後に、授業で説明した集合住宅の計画手法、各部の計画　について復習すること。 第１１回　集合住宅の設計事例 集合住宅の変遷、呼称など、について学習する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の２章各種建築物の計画　２－２集合住宅の計画について、予習すること。授業後に、授業で説明した集合住宅の変遷、呼称　について復習すること。 第１２回　住宅地・団地の概要 住区計画、ニュータウンなど、について学習する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の２章各種建築物の計画　２－２集合住宅の計画について、予習すること。授業後に、授業で説明した住区計画、ニュータウン　について復習すること。 第１３回　住宅地・団地の計画 人間環境計画、住宅地・団地計画の理論など、について学習する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の２章各種建築物の計画　２－２集合住宅の計画について、予習すること。授業後に、授業で説明した人間環境計画、住宅地・団地計画の理論　について復習すること。 第１４回　住宅地・団地の設計事例 住宅地、団地、ニュータウンの設計事例など、について学習する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の２章各種建築物の計画　２－２集合住宅の計画について、予習すること。授業後に、授業で説明した住宅地、団地、ニュータウンの設計事例　について復習すること。 第１５回　集合住宅、住宅地・団地の計画　まとめ これまでの集合住宅、住宅地・団地の計画について、重要な事例について、説明する。授業前に、「図説やさしい建築計画」の該当部分について、予習すること。授業後に、これまでの授業内容について総復習すること。 第１６回　後期試験・後期試験の解説 これまでの集合住宅、住宅地・団地の概要、計画、設計事例に関する試験を行う。試験対策として、重要な語句を中心に、総復習すること。授業後に、後期試験の解説を受けて、試験に関する内容を十分に復習すること。
実務経験に基づく知識の伝達	

学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）2年次の建築設計製図Ⅰ、3年次の建築設計製図Ⅲにおける基本的な知識の習得をはかる。具体的には、住宅・集合住宅・団地・戸建て住宅地の建築計画の能力を修得する（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 （2）レポートを通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】。 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	講義時間内に、適宜、紹介する。
参考書	図説やさしい建築計画
評価基準及び成績評価方法	成績は、（1）前期試験と後期試験、（2）積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関してはレポートの成績で評価する。 最終的な総合評価は、（1）を80%、（2）20%として合計する。
達成度の伝達及び達成度評価	■達成度の伝達 試験を採点して返却することで行われる。 ■達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	月曜日5コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築計画Ⅱ

英文科目名称： Architectural Planning 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
大野隆司				
建築・土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	さまざま施設の建築計画について、基礎的な知識（計画概要・細部計画など）を学ぶと同時に、習得した建築計画の知識をどのように設計製図で生かしていくのか、その方法論も学んでほしい。豊富な実例をもとに、スライドなどを用いて解説する。 授業は、基本的にシラバスに沿って進める。講義形式が主となるが、演習課題を学生同士のグループワークや教員とのディスカッションを通じて実施する。演習課題は、決められた期日までに提出する必要がある。
授業計画	第１回　イントロダクション 授業内容と評価基準について説明する。 第２回　建築計画の基本　－基礎編 予習：建築を計画するうえで、検討すべき内容を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 第３回　建築計画の基本　－応用編 予習：計画内容を設計製図へと発展するための手法を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 授業のさいごに、演習課題「現代建築の調査・分析・プレゼン」の解説を行う。 第４回　学校 予習：学校の実例を検索し、計画内容を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 授業の後半は、演習課題グループワーク＆ディスカッション１「調査する建築の決定」。 第５回　幼稚園・保育園 予習：幼稚園・保育園の実例を検索し、計画内容を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 授業の後半は、演習課題グループワーク＆ディスカッション２「調査する建築の資料収集」。 第６回　図書館 予習：図書館の実例を検索し、計画内容を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 授業の後半は、演習課題グループワーク＆ディスカッション２「調査する建築の資料収集」。 第７回　美術館 予習：美術館の実例を検索し、計画内容を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 授業の後半は、演習課題グループワーク＆ディスカッション３「現地調査の報告」。 第８回　病院 予習：病院の実例を検索し、計画内容を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 授業の後半は、演習課題グループワーク＆ディスカッション３「現地調査の報告」。 第９回　高齢者のための施設・その他の公共施設 予習：高齢者のための施設・その他の公共施設の実例を検索し、計画内容を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 授業の後半は、演習課題グループワーク＆ディスカッション４「プレゼンテーション・シートのエスキス」。 第１０回　事務所 予習：事務所の実例を検索し、計画内容を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 授業の後半は、演習課題グループワーク＆ディスカッション４「プレゼンテーション・シートのエスキス」。 第１１回　ホテル 予習：ホテルの実例を検索し、計画内容を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 授業の後半は、演習課題グループワーク＆ディスカッション５「プレゼンテーション・シートの修正そして完成へ」。 第１２回　劇場・ホール 予習：劇場・ホールの実例を検索し、計画内容を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 授業の後半は、演習課題グループワーク＆ディスカッション５「プレゼンテーション・シートの修正そして完成へ」。 第１３回　商業建築・駐車場 予習：商業建築・駐車場の実例を検索し、計画内容を考えてみる。 復習：授業で触れた内容を反復し、理解する。 授業の後半は、演習課題の講評。 第１４回　近現代建築の実例 予習：これまで授業で触れた施設を見直し、理解しておく。 復習：授業で触れた実例をもとに、興味がある建築物・建築家をさらに調べてみる。 第１５回　まとめと模擬試験 予習：これまで授業で配布されたプリントを分類わけし、理解しておく。 復習：模擬テストを踏まえて、期末テストに備える。 第１６回　期末試験・期末試験の解説 授業で触れた施設に関する講義内容について試験する。授業後に、期末試験の解説を受けて、試験に関する内容を十

	分に復習すること。 ◆アクティブ・ラーニング◆ グループワーク＆ディスカッション（課題演習時に9回）
実務経験に基づく知識の伝達	設計実務での経験を活かし、基礎的な知識と手法について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	建築計画に関する基礎的な専門知識を学ぶとともに、具体的な建築物を通して、それらを計画、設計するうえでの考え方や手法を学び、修得することをねらいとしている。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	特になし
参考書	特になし
評価基準及び成績評価方法	成績は、（1）建築計画の基礎知識については期末試験で、（2）積極的に取り組み、学んだことを応用する努力と習慣を演習課題を通して評価する。それぞれ満点の60%の評価を得なけれななならない。最終評価は、（1）を30%、（2）を70%で考慮し、合計する。この授業を通じて到達すべき目標は、次の2つである。1つ目は、建築士試験にも対応するために、さまざまな建物の基礎的な知識を養うこと、2つ目は実例を調査し、授業の中で得た知識を使って、ほかの人に調査した建物を明確に説明できるようになることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 試験の採点とレポートの議論・返却時に解説、評価する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	一級建築士試験受験に関わる科目
オフィスアワー	講義内容に関する質問等がある場合は、授業終了後に対応します。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築環境学Ⅰ

英文科目名称： Building Environment 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
室恵子				
建築・土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	建築環境学の主要分野である「熱環境」「空気環境」「光環境」等について、それぞれの基礎的事項を学ぶ。建築環境学１では、日射、熱、湿気、空気、光の各環境要素について、物理量の表し方およびその特性を理解するとともに、健康で快適な住生活、省エネルギーのための建築環境計画を行う上で必要な計算方法、対応策等について習得する。主な項目として、日射については太陽放射・太陽位置と日影、熱については貫流熱量と建築物の熱特性、湿気については湿度調整と結露、空気については空気質と自然換気、光については採光と照明に関する講義を行う。これら知識は、建築士資格取得における必須事項である。 授業はシラバスに沿って講義形式で進める。事前に各回授業のポイントを示す「ノート」を配布するので、教科書で内容を確認し、これをまとめた上で授業に臨むこと。また、毎回、当日の講義内容の理解度を確認するための演習問題を課す。
授業計画	第１回　ガイダンス／屋外気候 内容；気温と湿度、風。 復習；「ノート」の整理。演習問題。 第２回　日射(1)；太陽放射・太陽位置 内容；太陽放射の波長と波長別の特性、太陽位置の計算方法。 予習；「ノート」に記された太陽放射・太陽位置に関する項目について、教科書で確認し、まとめる。 復習；太陽位置の計算方法を確認する。演習問題。 第３回　日射(2)；日影・日射 内容；日影図、方位別・季節別の日射量 予習；「ノート」に記された日影図、日射量に関する項目について、教科書で確認し、まとめる。 復習；日影図の作図方法および方位・季節別の日射の特性について確認する。 第４回　熱環境(1)；熱貫流のプロセス、多層壁の貫流熱量 内容；熱貫流のプロセス（伝導、放射、対流）、総合熱伝達率、熱貫流率の計算方法、多層壁の貫流熱量の計算方法 予習；「ノート」に記された熱貫流のプロセスおよび貫流熱量の計算方法について、教科書で確認し、まとめる。 復習；貫流熱量の計算方法を確認する。演習問題。 第５回　熱環境(2)；壁体内部の温度、建築物の熱特性 内容；多層壁の表面および内部温度の計算方法、建築物の断熱方法と熱容量による室内温熱環境の違い 予習；「ノート」に記された多層壁の温度の計算方法、断熱方法および熱容量が室内温熱環境に及ぼす影響について、教科書で確認し、まとめる。 復習；多層壁の温度の計算方法を確認する。演習問題。 第６回　熱環境(3)；省エネルギー基準、外皮平均熱貫流率、熱損失係数 内容；建築物の省エネルギー基準、外皮平均熱貫流率および熱損失係数の意味と計算方法 予習；「ノート」に記された省エネルギー基準ついて、教科書で確認し、まとめる。 復習；外皮平均熱貫流率、熱損失係数の計算方法を確認する。演習問題。 第７回　湿度・湿気(1)；湿度の表し方、湿り空気線図 内容；乾き空気と湿り空気、湿度の表し方、空気線図の使い方 予習；「ノート」に記された湿度・湿気に関する項目について、教科書で確認し、まとめる。 復習；空気線図の使い方を確認する。演習問題。 第８回　湿度・湿気(2)；結露発生の原理と防止策 内容；結露発生の原理、表面結露・内部結露の防止策 予習；「ノート」に記された結露に関する項目について、教科書で確認し、まとめる。 復習；「ノート」に記された結露発生の防止策について、教科書で確認し、まとめる。 第９回　第１回～第８回のまとめ／中間試験 内容；屋外気候、日射、熱環境、湿気・湿度についてまとめ、中間試験を行う。 予習；中間試験に備え、屋外気候、日射、熱環境、湿気・湿度に関する「ノート」、演習問題および教科書の当該部分を確認する。 復習；中間試験で解答できなかった問題を再確認する。 第１０回　中間試験解説／空気質環境(1)；空気汚染物質とその基準、換気の種類、必要換気量 内容；中間試験の解説。空気汚染物質とその特徴および環境基準、換気の種類と特徴、必要換気量の計算方法 予習；「ノート」に記された空気質に関する項目および必要換気量の計算方法について、教科書で確認し、まとめる。 復習；必要換気量の計算方法を確認する。演習問題。 第１１回　空気質環境(2)；自然換気量の計算方法 内容；総合実効面積、風力換気量、温度差換気量の計算方法 予習；「ノート」に記された換気量の計算方法について、教科書で確認し、まとめる。 復習；総合実効面積、風力換気量、温度差換気量の計算方法を確認する。演習問題 第１２回　光環境(1)；測光量、受照面照度の計算、視環境調整 内容；測光量、光の単位、受照面の照度の計算方法、明視のための光環境調整 予習；「ノート」に記された眼の特性、測光量、照度の計算方法、視環境調整のポイントついて、教科書で確認し、まとめる。 復習；測光量、受照面照度の計算について確認。演習問題。 第１３回　光環境(2)；昼光利用・日射遮蔽 内容；昼光の利用と日射遮蔽の方法 予習；「ノート」に記された昼光利用と日射遮蔽の方法ついて、教科書で確認し、まとめる。 復習；昼光利用と日射遮蔽の方法について確認。演習問題。 第１４回　光環境(3)；照明計画 内容；光源の種類と特徴、照明方法、必要器具数の計算方法 予習；「ノート」に記された光源の種類と特徴、照明方法、必要照明器具数の計算方法について、教科書で確認し、

	まとめる。 復習；照明器具数の計算方法について確認。演習問題。 第１５回　都市の熱環境；ヒートアイランド、都市・建築の防暑対策 内容；ヒートアイランドの形成原理と緩和策、都市・建築の防暑対策 予習：「ノート」に記された都市・建築の防暑対策について、教科書で確認し、まとめる。 復習；都市・建築の防暑対策について確認。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、空気質環境、光環境、都市の熱環境関する「ノート」、演習問題および教科書の当該部分を確認する。 試験後、解答できなかった問題については、再度取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、建設会社（ゼネコン）での実務経験を活かし、建築物における環境調整の方法等に関する基礎知識について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1) 建築学の主要分野の一つである建築環境学の基礎知識を習得し、健康・快適な住生活および省エネルギーに配慮した建築計画を行うための能力を身につける（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)「ノート」のまとめと演習を通じて、自己学修する習慣および積極的に課題に取り組む姿勢や習得する（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)60分×15回、(2)30分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	小林茂雄 他；「はじめての建築環境工学」 彰国社
参考書	指定なし
評価基準及び成績評価方法	成績について、(1)建築環境学の基礎知識に関しては中間試験・期末試験で、(2)積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関しては演習問題・ノートで評価する。 (1)については中間試験、期末試験 各35%（計70%）、(2)30%として合計する。 建築環境学１では、太陽位置の計算、貫流熱量の計算、必要換気量の計算、風力および温度差換気量の計算、照度の計算、必要照度を得るための灯数の計算ができること、および、住環境として適切に熱環境、光環境、空気環境を調整するための方法を理解し、建築計画に応用できることを目標とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習問題を採点し返却することで、達成度を伝達する。演習問題については授業で解説する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （30）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	一級・二級建築士を受験する上で必須の科目である。
オフィスアワー	木曜日5コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築環境学Ⅱ

英文科目名称： Building Environment 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
室恵子				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建築環境学の主要分野である「温熱環境」「色彩環境」「音環境」について、それぞれの基礎的事項を学ぶ。また、建築環境学１で学習した「熱・湿気・日射」については、より専門的な内容に踏み込んで説明する。建築環境学１と合わせて本授業の内容を修得することで、建築環境に関する必修領域がカバーできる。 主な項目として、温熱環境、色彩環境、音環境に関する人間の感覚特性と評価方法および安全・健康・快適性のための調整方法、さらに音環境については騒音対策の方法等を学習する。また、建築物においては、熱、湿気、日射が相互に関連し室内環境を形成することから、これらを複合的に扱う方法について学習する。 授業はシラバスに沿って講義形式で進め、適宜、演習問題により理解を深める。また、単元ごとに小テストを行い、理解度を確認する。
授業計画	第1回　ガイダンス／温熱環境(1)；温冷感の影響要因 内容；体温調節機構、温冷感に影響を及ぼす要因 復習；温冷感の影響要因について確認する。 第2回　温熱環境(2)；温熱環境評価指標 内容；温熱環境評価指標、その考え方と適用範囲・問題点 予習；各種の温熱環境評価指標について、その特徴を教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；小テストに備え、温熱環境に関する授業内容を確認する。 第3回　小テスト①（温熱環境）／視環境と光・色彩(1)；視覚の特性、表色法 内容；視覚の特性、物体の色、表色法 予習；光・色に関する視覚の特性、表色法について、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；視覚の特性、表色法について確認する。 第4回　小テスト①（温熱環境）の解説／視環境と光・色彩(2)；色の効果、色彩計画 内容；色の特性、配色効果、色の調和、色彩計画について、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 予習；色の特性、配色効果、色の調和、色彩計画について、教科書で確認し、まとめる。 復習；小テストに備え、視環境と光・色彩に関する授業内容を確認する。 第5回　小テスト②（視環境と光・色彩）／音環境(1)；音波・音・聴覚の特性、音の単位 内容；音の分類、音波の性質、聴覚の特性、音の単位と合成・分離 予習；音波・音・聴覚の特性、音の単位について、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；音の合成と分離方法を確認する。演習問題 第6回　小テスト②（視環境と光・色彩）の解説／音環境(2)；音の知覚、騒音の評価方法、騒音対策 内容；音の知覚特性、騒音の評価方法、騒音による障害、騒音対策の方法 予習；騒音の評価方法、騒音対策について、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；等価騒音レベルの計算方法、騒音の対策方法を確認する。 第7回　音環境(3)；遮音性能 内容；透過損失、遮音・吸音の方法と効果 予習；遮音の方法とその特徴について、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；遮音性能の計算方法を確認する。演習問題 第8回　音環境(4)；室内音場の調整 内容；音の明瞭度、残響時間、音の特異現象、室内音響計画 予習；室内音場の調整方法について、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；残響時間の計算方法、音の特異現象の対策について確認する。演習問題 第9回　音環境(5)；固体伝播音 内容；固体伝播音とその防音対策 予習；固体伝播音とその防音対策について、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；小テストに備え、音環境に関する授業内容を確認する。 第10回　小テスト③（音環境）／伝熱・湿気(1)；貫流熱量の計算方法 内容；貫流熱量・各部温度の計算方法、熱放射の授受量の計算方法。 予習；貫流熱量、各部温度、熱放射の計算方法について、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；貫流熱量、各部温度、熱放射の計算方法を確認する。演習問題。 第11回　小テスト③（音環境）の解説／伝熱・湿気(2)；透湿量の計算方法 内容；透湿量の計算方法、結露の判定 予習；湿度の表し方、透湿量の計算方法について、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；透湿量の計算方法、結露発生の判定方法を確認する。演習問題 第12回　伝熱・湿気(3)；日射の影響 内容；外壁面に当たる日射の影響、ガラスを透過する日射量の計算方法 予習；日射の影響について、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；日射を考慮した室内の取得熱量の計算方法について確認する。演習問題 第13回　湿気・伝熱 小テスト解説／採光・照明(1) 昼光照明 内容；定常状態における室温の計算方法、暖冷房負荷量の計算方法 予習；定常室温、暖冷房負荷量の計算方法ついて、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；小テストに備え、伝熱・湿気に関する授業内容を確認する。演習問題 第14回　小テスト④（伝熱・湿気）／建築環境要素の測定機器と測定方法 内容；音、熱、光、空気に関する環境要素の測定機器と測定方法 予習；計測機器、計測方法について、教科書および配付資料で確認し、まとめる。 復習；不明点について、資料等を検索し、確認する。 第15回　小テスト④（伝熱・湿気）の解説／建築環境学の総まとめ

	内容；建築環境学1および2の授業内容について総括する。 予習：建築環境学1および2の授業内容について、教科書、講義資料等により確認する。 復習；不明点について、教科書、講義資料等により確認する。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、建設会社（ゼネコン）での実務経験を活かし、建築物における環境調整の方法等に関する基礎知識について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)建築学の主要分野の一つである建築環境学の知識を習得し、健康・快適な住生活および省エネルギーに配慮した建築計画を行うための能力を身につける（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)小テストおよび演習を通じて、自己学修する習慣および積極的に課題に取り組む姿勢を習得する（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1) 1140分、(2) 30分×4回＋15分×6回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	小林茂雄 他；「はじめての建築環境工学」、彰国社
参考書	田中俊六 他；「最新 建築環境工学 第4版」、井上書院
評価基準及び成績評価方法	成績について、(1)建築環境学の知識に関しては各章末に行う小テストで、(2)積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣に関しては演習問題で評価する。(1)については各20%（計80%）、(2)20%として合計する。 建築環境学2では、温熱環境、色彩環境、音環境に関する人間の知覚特性を理解し、健康で快適な住環境とするために適切な対策を講じる上で必要な知識の習得を目標とする。また、伝熱・湿気・日射については、複合的な影響を考察する際に必要な計算方法を習得する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テスト、演習問題を採点し返却することで、達成度を伝達する。小テスト、演習問題については授業で解説する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	この科目は一級・二級建築士の受験資格を得るための必須科目である。
オフィスアワー	木曜日5コマ
備考	2年次前期科目「建築環境学1」を履修していること。
履修登録条件	

講義科目名称： 建築施工

英文科目名称： Building Operations

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
佐久間達也				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建築施工は材料に合わせた様々な技術により、設計図書に示された建築物を、将来の維持管理も想定しつつ具体的に生産することである。工事の基本的な流れに基づいた施工方法や施工技術を修得する。レポートを計5回出題する。
授業計画	第１回　ガイダンス、木工事（１）-木工事の概要- 建築工事の流れとして、木造住宅の場合の概要を、実例を見ながら説明する。使われる材料や接合方法などについて触れる。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第２回　木工事（２）-木工事の細部- 木造の在来軸組工法について、部材の名称や継手仕口、金物による接合方法などについて、木造住宅の実例を見ながら説明する。レポート出題。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第３回　仮設・地盤 墨出し、水盛りやり方について説明する。地盤調査の方法や土質のデータ図について説明する。杭工事の例を実例を見せて説明する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第４回　鉄筋コンクリート工事（１）-コンクリートの打設まで- 鉄筋の継ぎ手、型枠の部材、コンクリートの受入れ検査などについて説明する。コンクリート造の実例を見ながら施工の順序を説明する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第５回　鉄筋コンクリート工事（２）-コンクリートの打設より型枠外しまで- コンクリートの打設方法、型枠の取り外しまでの流れやコンクリートの管理などについて説明する。レポート出題。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第６回　鉄骨工事（１）-鉄骨工事の概要- 鉄骨造の骨組の構成や接合方法について説明する。鉄骨造の実例を見ながら施工の順序を説明する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第７回　鉄骨工事（２）-鉄骨工事の細部- 鉄骨造の建て方、基礎接合部、溶接と高力ボルトによる接合方法、ALC工事などについて説明する。レポート出題。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第８回　土工事・地業（１）-土工事・地業の概要- SRC造の概要について触れる。山留め工事や杭工事の事例、掘削作業などについて説明する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第９回　仮設、土工事・地業（２）-土工事・地業の細部- 前週に引き続き足場や構台、山留め工法、掘削機械について説明する。レポート出題。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第１０回　見積、工程 建築の生産の流れと、見積もりについて説明する。工程を管理する工程表について説明する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第１１回　復習 確認テストの前に、試験範囲とする木工事、鉄筋コンクリート工事、鉄骨工事の３つについて復習する。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第１２回　確認テスト・解説 木工事、鉄筋コンクリート工事、鉄骨工事の３つについて確認テストを行う。解答用紙を回収後に解説を行う。 予習：これまでのポイントについて復習する。 復習：できなかった箇所を復習する。 第１３回　防水工事、タイル工事、石工事、屋根工事 漏水について触れる。アスファルト防水の種類、タイルの貼り方の種類、石材の貼り方、金属屋根の例などについて説明する 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。 第１４回　請負契約、内装工事 施工機械について説明する。工事請負の契約約款について説明する。改装工事の実例を見ながら解体や内装の素材などについて触れる。レポート出題。 予習：該当する箇所のなかで意味や読み方の不明な言葉についてチェックしておく。 復習：ポイントとなる箇所を整理する。

	第１５回　　復習 木工事、鉄筋コンクリート工事、鉄骨工事、土工事、事業、仮設、防水工事、タイル工事、石工事、屋根工事、施工機械、請負契約について復習する。まとめと要点の確認。 第１６回　　期末試験 授業で触れた全ての範囲から出題する。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、建築設計・監理の実務経験を活かし、建築施工の基礎知識について教科書とプリントで講義を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	建築施工に関する基本的な知識と幅広い視野、実用的な知識の修得を目指す。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「建築施工教科書」第五版　建築施工教科書研究会　彰国者
参考書	
評価基準及び成績評価方法	期末試験50%、確認テスト25%、レポートや出席による取り組み姿勢25%とし、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 確認テストを通じて行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	1・2級建築士、1・2級施工管理技士
オフィスアワー	授業終了時
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築設備

英文科目名称： Building Equipments

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
齋藤宏昭				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建築設備は、建物の環境や快適性、省エネルギーに関わる技術として、近年その重要性が増している。本講義では、建築設備の基礎として、空気調和（暖冷房）設備、給排水・衛生設備、防災設備に関して、設備機器の構成や原理、容量算定、設備計画の際の留意点などについて講義する。 　授業は教科書に沿ってプリントを配布し進めるが、建築環境工学の知識をベースとして、空調・給排水設備の方式や特徴を理解し、設備システムを選択する際の基礎知識の習得が求められる。したがって、本講義では教科書の予習により疑問点を抽出したうえで授業に臨み、復習によって理解を深める学習法を推奨する。 期末試験を1回実施するほか、演習課題を実施し、理解度を確認する。
授業計画	第１回　建築設備の概要建築から建築設備へ、建築内のエネルギーの流れ 予め教科書の該当ページを読んで、不明な用語などをチェックしておくこと。授業では建築設備の全体概要や意匠設計との関係、その背景にあるエネルギーの流れについて解説する。また、授業後は、設計時にどのような点に留意すべきか、また建物内の熱、空気、水がどのように流れているか復習すること。 第２回　空調設備（1）自然環境と建築環境、太陽エネルギーの利用と遮蔽 設備設計時の外界条件、快適な温熱環境について予習する。授業ではパッシブ・アクティブな太陽エネルギーの利用方法、遮蔽方法等について解説する。復習では、建物の熱の流れを考慮した際の室内及び外界条件の設定方法、太陽熱の制御方法の原理原則についてまとめることが望ましい。 第３回　空調設備（2）空調負荷、空調熱源装置と使用エネルギー 空調負荷を構成する要素と、加熱・冷却、加湿・除湿のメカニズムについて予習する。授業ではプリントを配布し、空気線図による状態量の変化を求める演習を行う。復習では、空気線図によって処理熱量やエンタルピーを求められるようになること。 第４回　空調設備（3）空調負荷 空調設計の基本となる負荷計算をプリントを配布し解説する。冷暖房それぞれの負荷の集計を行い、最大負荷計算法の基礎、空気線図を用いた空調機容量の計算法を習得すること。復習では、これらの計算プロセスを整理しまとめること。 第５回　空調設備（4）空調熱源装置と使用エネルギー 予習では、空調熱源装置と使用エネルギーの特徴について調べる。授業を通じ、使用エネルギーについては環境問題や経済性を、空調熱源装置については特に冷凍機の原理を理解すること。復習では、イニシャルとランニングコストといった観点から各種熱源の特徴を整理する。 第６回　空調設備（5）空調方式，熱搬送方式 事前に教科書の該当部分を予習したうえで授業に参加すること。復習では、空調方式の特徴や建物用途との関係について整理する。熱搬送方法については、ダクトの流量線図の使用方法を習得する。 第７回　空調設備（6）室内空気分布と吹出し口、換気設備、自動制御設備 予習では、吹出し口の種類や室内気流分布について調べる。復習では、輻流型と軸流型の違いや設置間隔の根拠についてまとめる。換気設備については、換気方式と室用途の関係や必要換気量を整理すること。 第８回　空調設備（7）建築と省エネルギー、設備計画とスペース 予習では、非住宅建築のエネルギー消費特性と省エネルギーの決定要因について調べる。復習では、空調、照明、給湯による省エネ手法の違いや、外皮との関係、評価方法の概要について整理する。 第９回　給排水衛生設備（1）建築と水環境，水に関する基礎知識 予習では、我が国の水環境と、給水設備に不可欠な水と圧力の関係について調べる。復習では、中水利用、圧力により生じる問題、トラップと破封損失について整理する。 第１０回　給排水衛生設備（2）給水設備 予習では、給水負荷の特徴、汚染の原因について調べる。復習では、水使用と器具使用の違いや汚染防止対策等について、その原因を含め理解すること。給水システムについては、適用できる建物規模や負荷変動への対応を整理すること。 第１１回　給排水衛生設備（3）給湯設備 予習では、給湯システムの種類や構成について調べる。復習では、湯と水の違いにより、システムにどのような配慮がなされているか理解し、給湯設備に必要となる装置を整理すること。 第１２回　給排水衛生設備（4）排水通気設備 予習では、排水通気システムの種類や構成、阻集器について調べる。復習では、排水管の流れ性状を圧力分布を考慮したうえで説明できるようにすること。また、通気方式や部品構成についてノートに整理する。 第１３回　給排水衛生設備（5）衛生器具、浄化槽 予習では、各種衛生器具と浄化槽について調べる。復習では、混合水栓、便器の分類・機能、浄化槽の分類等について整理すること。 第１４回　ガス設備、防災設備 予習では、ガス設備の概要と安全対策、防災計画と防災設備に関して調べる。復習では、ガス設備の安全対策、防災設備の種類、特に防排煙設備の分類と計画方法を整理すること。 第１５回　施設見学会 大学キャンパス内の空調・衛生設備を見学するので、空調・給排水システム全般について予習しておく。施設見学では、ガスヒートポンプ、デシカント空調、増圧ポンプ等に加え、防災設備や制御システム等を、施設管理職員から説明を受ける。見学した各種設備について、教科書で調べ復習すること。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習問題を見直す。

実務経験に基づく知識の伝達	建築設備の性能評価に関する実務経験を持つ教員が、設備の省エネルギー計画や計画上の配慮事項等を解説する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	建築環境工学の基礎事項を踏まえ、実際に建築環境・設備を計画・設計する上で必要な空気調和設備（冷暖房）、給排水・衛生設備、防災設備等に関する基本項目について学ぶ（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「建築の設備」入門　空調・給排水衛生・防災・省エネルギー（彰国社）
参考書	空気調和設備 設計・計画の実務の知識（空気調和・衛生工学会）、給排水衛生設備 設計・計画の実務の知識（空気調和・衛生工学会）
評価基準及び成績評価方法	原則として、レポートと期末試験の平均点が60点以上を合格とする。ただし、平均点が60点に満たない者でも、いずれかが60点以上で、かつ講義中に実施する演習課題の内容が十分であると認められる場合には合格とすることもある。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　演習やレポートを提出後に確認・評価し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	二級建築士
オフィスアワー	月曜日もしくは火曜日5コマ　8307室
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築設計製図Ⅰ

英文科目名称： Architectural Design and Drawing 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	２単位	選択	実習
担当教員				
渡邉美樹，藤谷英孝				
建築・土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	第１課題「小課題」では、ポケットパークとカフェテリアなどの小課題の設計と模型製作を行う。これは、設計製図の基礎をなすものであり、図面の種類と描き方と模型制作の方法を学ぶ。 第２課題「足利市街地の住宅」では、鑁阿寺近隣の３つの敷地から１つを選択し、各自が設計する住宅に特有のテーマ、家族構成、住宅構成を設定して図面と模型を制作する。本授業は常時複数教員によってグールプ形式で行っている。
授業計画	第１回　第１課題「大月の山荘」の課題説明 今後の建築設計製図の進め方について説明する。他の科目とは著しく異なるので、建築設計製図の単位の理由方法をよく理解する。課題出題 予習：建築計画授業テキストの復習 復習：敷地調査、エスキス作業 第２回　敷地調査とエスキス 敷地実地調査とエスキス（屋外授業） 予習：建築計画授業テキストの復習 復習：敷地調査、エスキス作業 第３回　エスキス指導と作業 ゾーニング計画、配置、平面計画 予習：ゾーニング計画、ラフモデルの作成 復習：敷地調査、エスキス作業 第４回　エスキス指導と作業 平面計画、断面計画 予習：エスキスモデルの作成、平面図の作成 復習：指導を受けた内容についての作業 第５回　中間発表 平面計画、断面計画 予習：エスキスモデルの作成、平面図の作成 復習：指導を受けた内容についての作業住宅模型を製作する方法について説明する。 第６回　パースの図法とプレゼンテーション プレゼンテーション図面の作成 予習：エスキスモデルの作成、平面図の作成 復習：指導を受けた内容についての作業住宅模型を製作する方法について説明する。 第７回　第１課題　提出と講評会 課題提出の講評会 予習：課題作成 復習：修正作業 第８回　第２課題「テーマのある住宅」の課題説明、第１課題の講評 前の週に提出した図面と模型について講評する。その後、第２課題の「テーマのある住宅」について説明する。 予習：建築計画テキストの復習 復習：エスキス作業 第９回　エスキスの講評　敷地の利用方法 各自が描いてきたエスキスを担当の教員が講評する。この週では、敷地の利用を中心に講評する。 予習：敷地見学 復習：敷地選定、計画案の作成 第１０回　エスキスの講評　住宅の配置計画 この週では、住宅をどのように配置するかを中心にエスキスの講評を行う。 予習：平面図、ラフ模型の作製 復習：指導内容の繁栄 第１１回　エスキスの講評　平面計画 平面計画についてエスキスの講評を行う。 予習：平面図、ラフ模型の作製 復習：指導内容の繁栄 第１２回　エスキスの講評　立面と断面の検討 全体の形を検討し、立面と断面についてのエスキスを描く。教員は、これらを講評する。 予習：平面図、ラフ模型の作製

	復習：指導内容の繁栄 第１３回　エスキスの講評　総合してデザインする 　これまでの計画を総合して、全体のデザインを完成させる。 予習：平面図、ラフ模型の作製 復習：指導内容の繁栄 第１４回　プレゼンテーション 　図面表現、模型制作についての最終指導 予習：課題作成 復習：課題完成 第１５回　第２課題「テーマのある住宅」模型の提出と講評 　模型を提出する。 課題提出の講評会 予習：課題作成 復習：修正作業
実務経験に基づく知識の伝達	住宅の設計・管理実績を生かして周辺環境への対応や住居の計画についての指導を行う。 一級建築士の資格を生かして、図面作成指導を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	建築設計製図（以下、設計製図）は、他の建築や空間に関する科目の理解に基づき、自らが建物を設計して、図面や模型で表現するという創造的な科目である。建築に求められる部屋あるいは機能を検討するとともに、これに必要とされる構造、設備、材料、周辺環境、さらには法規などを総合化して空間をつくり、これを図面や模型により表現することを習得する。　建築設計製図Ⅰはその第一歩である。 学習目標4「専門知識の確実な修得と具体的実務に応用できる能力を身につける」に該当し、卒業後の実務と資格取得のための技能を教育する。 予習として課題に関する調査（敷地調査、資料調査）に１時間以上、復習として課題の制作に２時間以上を要する。 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	授業時に配布する
参考書	コンパクト建築設計資料集成　住居
評価基準及び成績評価方法	提出した図面と模型を評価する。第１、第２課題とも６０点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	毎回のエスキスの講評を通して、設計製図の達成を評価する。 ★達成度評価について、下記(新規項目)を修正し、上記(旧項目)を削除してください。※編集後、当行を削除下さい ◎達成度評価 （20）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （20）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （20）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （20）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	金曜日2コマ
備考	設計製図を学習することで、建築の勉強をしているという実感があるはずです。将来設計士を目指して、課題にチャレンジして下さい。
履修登録条件	

講義科目名称： 建築設計製図Ⅱ

英文科目名称： Architectural Design and Drawing 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	実習
担当教員				
藤谷英孝、大野隆司				
建築・土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	建築設計製図Ⅰに続く建築設計製図Ⅱでは、集合住宅とコミュニティセンターの設計を課題としている。また、両課題ともに敷地条件、周辺環境、建築法規を考慮しつつ、ラーメン構造、壁構造など、個性ある造形、図面表現が求められる。さらに、構造方式について、鉄筋コンクリート構造工法（ラーメン構造）では、適切なスパン（柱間）を利用し、適切な平面グリッドと断面構成、及び適切な柱と梁の各寸法から、図面を作成する。なお、教員一人当たり１５名から２０名程度の学生を担当し、毎時間、各課題のエスキス検討のチェック（講評）を行い、図面を完成させる。原則として４回以上のエスキス講評を受けることが義務付けられる（複数担任）。
授業計画	第１回　課題（集合住宅）の説明、敷地分析 今後の建築設計製図の進め方、課題概要について、説明する。 予習：建築計画授業の復習 復習：敷地調査、エスキス作業 第２回　１回エスキス（全体構想、ゾーニング） 全体構想（敷地調査、居住者、コンセプトの設定）を確認する。 予習：敷地調査、居住者、コンセプトの設定 復習：全体構想（敷地調査、居住者、コンセプトの設定） 第３回　２回エスキス（平面、断面の検討） エスキス作業（平面、断面計画）を確認する。 予習：エスキス作業（平面、断面計画） 復習：エスキス作業（平面、断面計画） 第４回　３回エスキス（平面、断面、構造、立面の検討） エスキス作業（平面、断面、構造、立面計画）を確認する。 予習：エスキス作業（平面、断面、構造、立面計画） 復習：エスキス作業（平面、断面、構造、立面計画） 第５回　４回エスキス（表現方法、全体の検討） エスキス作業（表現方法、全体の検討）を確認する。 予習：エスキス作業（表現方法、全体の検討） 復習：エスキス作業（表現方法、全体の検討） 第６回　５回エスキス（まとめ、ドローイング） ドローイングの途中段階を確認する。 予習：ドローイング作業（全体のまとめ、製図） 復習：ドローイング作業（全体のまとめ、製図） 第７回　課題作品の提出と採点、講評 提出課題（集合住宅）の優秀作品講評と課題返却の際に、各作品の講評・指導する。 予習：課題作品の製図、まとめ 復習：講評された図面を参考にして、今後、自らの課題に活かすようにする。 第８回　課題（コミュニティセンター）の説明、敷地分析 今後の建築設計製図の進め方、課題概要について、説明する。 予習：建築計画授業の復習 復習：敷地調査、エスキス作業 第９回　１回エスキス（敷地分析、全体構成、ゾーニング） 全体構想（敷地調査、利用者、コンセプトの設定）を確認する。 予習：敷地調査、利用者、コンセプトの設定 復習：全体構想（敷地調査、居住者、コンセプトの設定） 第１０回　２回エスキス（平面、断面の検討） エスキス作業（平面、断面計画）を確認する。 予習：エスキス作業（平面、断面計画） 復習：エスキス作業（平面、断面計画） 第１１回　３回エスキス（平面、断面、構造、立面の検討） エスキス作業（平面、断面、構造、立面計画）を確認する。 予習：エスキス作業（平面、断面、構造、立面計画） 復習：エスキス作業（平面、断面、構造、立面計画） 第１２回　４回エスキス（表現方法、全体の検討） エスキス作業（表現方法、全体の検討）を確認する。 予習：エスキス作業（表現方法、全体の検討） 復習：エスキス作業（表現方法、全体の検討）

	第１３回　５回エスキス（まとめ、ドローイング） ドローイングの途中段階を確認する。 予習：ドローイング作業（全体のまとめ、製図） 復習：ドローイング作業（全体のまとめ、製図） 第１４回　課題作品（コミュニティセンター）の提出と採点 課題（コミュニティセンター）を提出したうえで、採点を行う。 予習：課題作品の製図、まとめ 復習：課題作品の製図、まとめ 第１５回　課題提出作品（コミュニティセンター）の講評 提出課題（コミュニティセンター）の優秀作品講評と課題返却の際に、各作品の講評・指導する。 予習：課題作品の製図、まとめ 復習：講評された図面を参考にして、今後、自らの課題に活かすようにする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	建築教育における設計製図教育の意義は、専門分化した各種の分野を人々の生活、活動を支える建築本来の目的である建築空間を創り出すために、総合化する学習と訓練、敷地条件に代表される社会的条件を踏まえつつ提案していくための演習である。本科目においては、１年次の設計製図科目を前提として、集合住宅とコミュニティセンターの２つの課題を取り上げ、構造方式の基本と建築法規を踏まえた敷地条件に適切な建築空間のあり方を検討し学習する。学修・教育目標2「コミュニケーション能力と表現力の涵養」学修・教育目標4「専門知識の確実な習得と具体的実務に応用できる能力を身につける」に該当して、卒業後の実務と資格取得のための技能を教育する。 授業時間180分×15回 予習復習の時間1.5時間×15回
教科書	建築資料集成３、単位空間（丸善）。建築資料集成６、生活（丸善）
参考書	建築設計資料１、低層集合住宅（建築資料研究社）。建築設計資料１５、中・高層集合住宅（建築資料研究社）。
評価基準及び成績評価方法	提出した図面と模型を評価する。第１、第２課題とも60点以上を合格とする。その際、課題及び施設内容に対する理解と提案、各空間構成、平面構成、断・立面構成、模型などの提出物に示される設計内容の適切さと独創性、そのための努力状況、エスキスの検討過程などを考慮し、担当教員全員の合議により評価する。この際、エスキス作業の精粗、提出期限の順守…等の提出条件の対応状況も合否の判定基準とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 エスキス検討時における個別の指示、及び指導助言により、達成度の評価、次の段階への指導が成される。エスキス指導途中の際には、共通の検討テーマについて小グループにおける説明を行う。採点後、優秀作品においては、掲示をして本人による説明をさせ、それに対して指導教員全員による講評が成される（ジュリー講評）。また各作品返却の際には、エスキス担当者による各作品へのコメントを付し、指導を行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （60）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （40）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	一級建築士試験受験に関わる指定科目
オフィスアワー	月曜日5コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築設計製図Ⅲ

英文科目名称： Architectural Design and Drawing 3

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	実習
担当教員				
大野隆司、渡邉美樹				
建築･土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	建築設計製図Ⅱに続く建築設計製図Ⅲでは、身近な公共施設としての「大学内のアメニティ環境整備と国際交流会館」と「地域図書館」を設計課題としている。両課題とも具体的な敷地条件を与え、そこにふさわしい建築のあり方が問われる。大学内のアメニティ環境整備と国際交流会館では、大学内の敷地情報や学生の行動分析に加え、必要とされるアメニティの提案、国際交流会館の配置計画、建築計画と構造など総合的な設計が求められる。また、地域図書館では適切な各種機能と動線計画、ゾーニング、すなわち展示、収蔵、管理空間の構成などが求められる。教員一人当たり１０名から１５名程度の学生を担当し、毎時間、各課題のエスキス検討のチェック（講評）を行う。原則として４回以上のエスキス講評を受けることが義務づけられる。（複数担任）
授業計画	第１回　課題（大学内のアメニティ環境整備と国際交流会館）説明、敷地分析 復習：大学内のアメニティ環境整備と国際交流会館に関する資料研究、敷地分析 第２回　１回エスキス（全体構想、ゾーニング） 予習：全体構想、エスキス作業 復習：エスキス直し 第３回　２回エスキス（平面、断面、構造の検討） 予習：エスキス作業 復習：エスキス直し 第４回　３回エスキス（平面、断面、立面、構造の検討） 予習：エスキス作業 復習：エスキス直し 第５回　４回エスキス（表現方法検討、全体検討） 予習：エスキス作業、 復習：図面構成検討 第６回　５回エスキス（まとめ、ドローイング） ドローイング作業 模型製作 第７回　課題作品の提出と採点 作品の総括 第８回　課題（地域図書館）説明、提出課題作品（大学内のアメニティ環境整備と国際交流会館）の講評 復習：地域図書館の資料研究、敷地分析 第９回　１回エスキス（敷地分析、全体構成） 予習：敷地分析、全体構成検討 復習：エスキス作業 第１０回　２回エスキス（配置計画、平面検討） 予習：配置計画検討 復習：エスキス作業、直し 第１１回　３回エスキス（平面、断面、構造の検討） 予習：エスキス作業 復習：エスキス直し 第１２回　４回エスキス（平面、断面、立面、構造の検討） 予習：エスキス作業 復習：エスキス直し 第１３回　５回エスキス（全体検討、表現検討、ドローイング） ドローイング作業 模型製作 第１４回　課題作品の提出と採点 作品の総括 第１５回　提出課題作品（地域図書館）の講評
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	建築設計製図Ⅲは、課題内容にふさわしい建築空間を創り出すために、これまでに学んできた建築の各専門分野の知識を統合する能力と、計画的に設計作業を進めていく能力を養っていくことをねらいとしている。 （学習・教育目標2）コミュニケーション能力および表現力の滋養 授業時間：180分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	課題ごとにプリントを配付する。
参考書	建築設計資料集成 その他各種設計事例集
評価基準及び成績評価方法	各課題の合格を必要とし、２課題の評価点の平均点によって評価する。その際の評価点には、課題内容に対する理解と設計提案の内容、図面や模型による適切で効果的な表現内容、また設計プロセスとしてのエスキス検討過程などで設計内容について適切な説明ができることが判断内容になる。

達成度の伝達及び達成度評価	エスキス検討段階での個別の指導により、課題への理解、取組状況、設計の達成度について判断し、指導する。提出作品講評時には優秀作品を中心に各教員により講評を行う。作品返却時には各教員から全学生に対し個別にコメントして返却する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （100）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	一級建築士試験受験に係わる科目
オフィスアワー	エスキスは授業時間内で指導を受けることが原則であるが、更なる指導はエスキス担当教員と相談すること。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築設計製図Ⅳ

英文科目名称： Architectural Design and Drawing 4

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	実習
担当教員				
渡邉美樹，藤谷英孝，大野隆司				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭専修免許状(工業)		

授業概要	足利市内の地区を選定してフィールドワークを行い、個別建物の実測と図面の作成を行う。 地域のまちおこしの計画を作品としてまとめる。
授業計画	1週　ガイダンス 講義内容説明 課題解説 予習：建築計画Ⅱテキストの復習 復習：課題内容の把握 2週　敷地の把握 課題の確認 敷地条件の把握 予習：資料の予習 復習：課題の作成 3週　実測調査 実測調査 予習：資料の予習 復習：実測図の作成 4週　実測調査 実測調査 予習：資料の予習 復習：実測図の作成 5週　実測図による計画案の作成 企画提案 エスキス 予習：資料の予習 復習：課題の作成 6週　計画案の作成 計画提案の作成 エスキス 予習：計画案の作成 復習：作品の制作 立面図、断面図，模型 7週　課題プレゼンと講評 課題のプレゼンと講評 予習：計画案の作成 復習：作品の制作 平面図、立面図、模型もしくは立体表現 8週　周辺地域のサーヴェイ 周辺地域の調査 予習：資料の予習 復習：調査結果の整理、敷地模型の制作 9週　計画案の作成　エスキス エスキス 予習：計画案の作成 復習：計画案の作成 10週　中間発表　エスキス エスキス 予習：計画案の作成 復習：計画案の作成 11週　計画案の作成　エスキス エスキス 予習：計画案の作成 復習：計画案の作成 12週　計画案の作成　エスキス エスキス 予習：計画案の作成 復習：計画案の作成 13週　課題発表　講評 課題発表　講評 主旨説明、配置図ほか図面、模型 予習：課題作成 復習：手直し作業 14週　作品データのまとめ 作品データのまとめ

	予習：作品データのまとめ 復習：手直し作業 15週　総括 作品データのまとめ 予習：作品データの整理とレイアウト 復習：手直し作業
実務経験に基づく知識の伝達	建物の実測、図面の制作 伝統的木造建築の把握
学修・教育目標に対する科目の位置付け	学習目標4「専門知識の確実な修得と具体的実務に応用できる能力を身につける」に該当し、卒業後の実務と資格取得のための技能を教育する。 予習として、課題対象地の調査、資料調査に１時間以上、復習として課題作成に２時間以上を要する 授業時間90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	授業で配布する
参考書	建築資料集成
評価基準及び成績評価方法	作図課題の提出、作品の提出
達成度の伝達及び達成度評価	設計条件と法的条件のクリアーと記入漏れがなく正確に作図がなされていること。 ★達成度評価について、下記(新規項目)を修正し、上記(旧項目)を削除してください。※編集後、当行を削除下さい ◎達成度評価 （20）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （20）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （20）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （20）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	一級建築士、二級建築士
オフィスアワー	金曜日２コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築法規

英文科目名称： Building Codes

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
藤谷英孝				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建築法規においては、建築基準法を中心として、その他の関係法令についても学習する。特に、建築基準法では、個別の建築物への制限としての単体規定、地域・地区に建つ建築物全体への規制としての集団規定について理解する。また、その他の関係法令では、消防法、都市計画法、ハートビル法、耐震改修促進法などの概要を説明する。
授業計画	第１回　建築法規のガイダンス 建築法規の概要について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の章ごとの内容説明について予習すること。授業後に、建築法規の概要について復習すること。 第２回　総則 用語の定義、面積・高さ、建築手続き 等について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の１章建築基準法の基礎知識について予習すること。授業後に、用語の定義、面積・高さ、建築手続き についてのプリントを復習すること。 第３回　一般構造規定 採光、換気、階段及び傾斜路 等について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の２章室内環境と安全について予習すること。授業後に、採光、換気、階段及び傾斜路 についてのプリントを復習すること。 第４回　構造強度 構造計算、構造規定 等について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の６章構造強度について予習すること。授業後に、構造計算、構造規定 についてのプリントを復習すること。 第５回　防火関係規定 火災に関する構造基準、防火区画 等について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の４章防火制限と内装制限について予習すること。授業後に、火災に関する構造基準、防火区画 についてのプリントを復習すること。 第６回　避難規定 避難経路、非常用の避難施設 等について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の５章避難施設について予習すること。授業後に、避難経路、非常用の避難施設 についてのプリントを復習すること。 第７回　単体規定のまとめ 総則、一般構造規定、構造強度、防火関係規定、避難規定について、重要な事項を説明する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の該当部分について予習すること。授業後に、これまでのプリントを総復習すること。 第８回　前期試験・前期試験の解説 総則、一般構造規定、構造強度、防火関係規定、避難規定について、試験する。試験前に、これまでのプリントを復習して試験対策すること。授業後に、前期試験の解説を受けて、試験内容を十分に復習すること。 第９回　都市計画区域等の建築制限 道路の定義・用途地域 等について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の３章都市計画区域等による建築物の形態制限の該当部分について予習すること。授業後に、道路の定義・用途地域 についてのプリントを復習すること。 第１０回　都市計画区域等の建築制限 容積率・建蔽率 等について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の３章都市計画区域等による建築物の形態制限の該当部分について予習すること。授業後に、容積率・建蔽率 についてのプリントを復習すること。 第１１回　都市計画区域等の建築制限 防火地域の建築制限・高さ制限 等について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の３章都市計画区域等による建築物の形態制限の該当部分について予習すること。授業後に、防火地域の建築制限・高さ制限についてのプリントを復習すること。 第１２回　建築基準法　その他の規定 建築協定、許可と同意 等について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の７章基準法のその他の規定について予習すること。授業後に、建築協定、許可と同意 についてのプリントを復習すること。 第１３回　その他の関係法令 建築士法、都市計画法 等について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の８章その他の法律の該当部分について予習すること。授業後に、建築士法、都市計画法 についてのプリントを復習すること。 第１４回　その他の関係法令 バリアフリー法、消防法 等について、学習する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の８章その他の法律の該当部分について予習すること。授業後に、バリアフリー法、消防法 についてのプリントを復習すること。 第１５回　集団規定、その他の関係法令のまとめ 都市計画区域等の建築制限、建築基準法その他の規定、その他の関係法令について、重要な事項を説明する。授業前に、テキスト「図説やさしい建築法規」の該当部分について予習すること。授業後に、これまでのプリントを総復習すること。 第１６回　後期試験・後期試験の解説 都市計画区域等の建築制限、建築基準法その他の規定、その他の関係法令について、試験する。試験前に、これまでのプリントを復習して試験対策すること。授業後に、後期試験の解説を受けて、試験内容を十分に復習すること。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）建築物は建築法規の規制のなかでつくられるため、建築実務に必要な建築法令の知識を修得すること、加えて、それらの知識を含めた計画力を習得する(学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。（2）プリントでの問題演習を通じて、積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】。

	授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	建築基準法関係法令集、図説やさしい建築法規
参考書	
評価基準及び成績評価方法	成績は、(1)前期試験と後期試験、(2)授業での取組みにより、評価する。それぞれ満点の60%の評価を得なければならない。最終的な総合評価は、（1）を80%、（2）20%として合計する。
達成度の伝達及び達成度評価	■達成度の伝達 試験を採点して返却することで行われる。 ■達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	月曜日5コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 歴史意匠

英文科目名称： History of Architectural design

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
渡邉美樹				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	古代エジプトから近代までの西洋建築史および日本建築史を概観する講義である。 西洋建築史においては様式区分ごと、日本建築史においては建物タイプ別に解説する。 講義ごとに予習、復習をすることが必須である。
授業計画	第１回　西洋建築史の概要、古代文明と建築 歴史意匠について、資料によってその内容を確認し、理解する。 第２回　古代エジプト建築、エーゲ海建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第３回　古代ギリシャ建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第４回　古代ローマ建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第５回　初期キリスト教建築、ロマネスク建築、ビザンチン建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第６回　ゴシック建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第７回　ルネサンス建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第８回　バロック建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第９回　ロココ建築、近代建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第１０回　復習テスト 西洋建築史についての復習テスト 第１１回　日本・寺社建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第１２回　貴族住宅、武家住宅建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第１３回　農家建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第１４回　日本の近代建築 前回講義の内容を資料によって確認する。本日の講義内容はノートと配付資料で確認しておく。 第１５回　総括と期末試験 日本建築についての期末試験
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	歴史的建造物の意味と価値を掌握すること。建築の構法や思想の変遷を知ることによって構法の発展を知り、また建築の見方を学習する。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 次回の授業範囲を教科書で予習する　１時間　授業の内容を復習する、資料を調べる　２時間 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	光井 渉他著　都市と建築の歴史　井上書院 後藤　治著　　日本建築史　共立出版株式会社
参考書	桐敷真次郎著　西洋建築史　共立出版株式会社
評価基準及び成績評価方法	原則として、期末試験が６０点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	講義中の質問など ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (100) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	

オフィスアワー	
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 木質構造

英文科目名称： Wood Structures

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
仁田佳宏				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	木材と木材の2次製品を主要構造部に用いた構造体を木質構造と呼ぶ。木質構造の実例を示しながら構造形式と構造設計について講義する。さらに国内外における設計規準や設計法についての現状と問題点について講義する。特に自然災害の多いわが国の実情から、木造住宅の耐震・耐風の設計法について確実に身につけることを主眼とする。
授業計画	第１回　ガイダンス、木材の力学的諸性質 予習：木材の性質についてまとめておく。 復習：木材の力学的性質についてまとめておく 第２回　木質系構造材１　：主要構造用木材について 予習：木材の主な使用箇所についてまとめておく。 復習：主要構造用木材についてまとめておく 第３回　木質系構造材２　：合板、集成材、LVLなどの工場加工木材について 予習：長野のエムウェーブについて調べておく。 復習：集成材の性質について、まとめておく。 第４回　小規模木質構造の設計1　：構法の概説 予習：軸組構法および枠組構法について調べておく。 復習：構法による相違について、まとめておく。 第５回　小規模木質構造の設計2　：建築基準法と計算規準 予習：木造住宅の構造設計について調べておく。 復習：計算基準について、まとめておく 第６回　小規模木質構造の設計3　：構造設計 予習：木造住宅の構造要素について調べておく。 復習：鉛直荷重による設計についてまとめておく。 第７回　小規模木質構造の設計4　：水平外力に対する設計 予習：木造住宅の耐震要素について、調べる。 復習：壁量計算についてまとめておく。 第８回　構造各部の設計1　：木材の許容応力度、圧縮・引張材 予習：筋違について、調べる。 復習：座屈応力に関しての設計についてまとめておく。 第９回　構造各部の設計2　：曲げ材、複合応力を受ける部材 予習：曲げ応力の計算について、まとめておく。 復習：曲げ材の設計についてまとめておく。 第１０回　接合部の設計1　：釘・ボルト接合部 予習：釘について、調べておく。 復習：接合部の設計についてまとめておく 第１１回　接合部の設計2　：ラグスクリュー・ドリフトピン、その他 予習：ラグスクリューについて、調べておく。 復習：接合部の設計についてまとめておく 第１２回　大規模木質構造1　：集成材とその建築例 予習：集成材について、調べておく。 復習：集成材による建築についてまとめておく 第１３回　大規模木質構造2　：構造設計例 予習：集成材について、調べておく。 復習：集成材による構造設計例についてまとめておく 第１４回　木質構造の将来展望　：循環型社会における木質建築のあり方 予習：現在の環境問題について調べておく。 復習：木質構造の利点をまとめる。 第１５回　まとめ 予習：主な木質構造形式についてまとめておく。 復習：木質構造の設計についてまとめておく。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習問題を見直す。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)木質構造の主要な用途は住宅であり、自然災害に対する性能を合理的に設計に反映する為の基礎的知識を身につける。また、諸外国の木質構造について学びわが国との違いを知ると共に将来の展望を作り上げる為の基礎的技術力を養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1)90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	適宜プリント配布
参考書	なし

評価基準及び成績評価方法	評価については(1)を小テスト、レポートと期末試験で、(2)を演習でそれぞれ評価する。評価の割合は(1)を80%（小テスト10%、レポート20%、期末試験50%）、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	達成度の伝達 講義中随時行う質疑応答および、レポート・試験結果の内容について随時説明し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	建築士
オフィスアワー	オフィスアワーは、お昼休みと5コマ目とします。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築基礎構造

英文科目名称： Building Foundations

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
刑部徹				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建物は地盤内の基礎構造物により支えられている。したがって、建物の構造的被害は基礎構造に起因することが多い。そのため、地盤の性質を知り安全な基礎構造物を設計することが建築物には不可欠となる。本講義では、地盤の諸条件を考慮した建築基礎構造物の設計手法を学ぶ。
授業計画	第１回　建築基礎の概要 予習：建築物の支え方についてノートに整理する 復習：建築基礎の特徴と主に使用される単位についてまとめる 第２回　建築基礎の種類 予習：建築基礎の形態についてノートに整理する 復習：種類による支持方法と違いとそれぞれの施工方法についてまとめる 第３回　基礎に作用する荷重1（設計法） 予習：現在用いられている設計法についてノートに整理する 復習：各設計法で想定される荷重についてまとめる 第４回　基礎に作用する荷重2（軸力の算出） 予習：法令で規定されている荷重についてノートに整理する 復習：基礎部に伝達される荷重の算出方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第５回　地盤の性状 予習：地層の種類についてノートに整理する 復習：各地層の名称や成り立ちをまとめ，建物を支持するのにふさわしい地層の特徴を理解する 第６回　地盤調査 予習：地盤調査の種類についてノートに整理する 復習：各調査方法の手順と，調査できる項目についてまとめる 第７回　地盤（土）の性質 予習：物質の密度（比重）の求め方についてノートに整理する 復習：基礎の設計で必要となるデータの求め方についてまとめ，例題を繰り返し解く 第８回　地盤の性状変化による被害と対策 予習：過去に生じた被害についてノートに整理する 復習：不同沈下と液状化が生じる原因とその対策についてまとめる 第９回　地盤改良 予習：地盤改良の目的についてノートに整理する 復習：地盤改良の種類とそれぞれの施工法についてまとめる 第１０回　直接基礎の鉛直支持力 予習：地盤の性状についてノートを見直す 復習：極限支持力と許容支持力度の算出方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第１１回　直接基礎の設計1（接地圧） 予習：基礎の種類と形状についてノートを見直す 復習：各形状による接地圧の算出方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第１２回　直接基礎の設計2（底面積の算出） 予習：直接基礎の鉛直支持力についてノートを見直す 復習：底面積の算出方法と安全性の検討方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第１３回　杭基礎の種類 予習：杭の役割についてノートを見直す 復習：各形式の支持方法の違いとそれぞれの施工法についてまとめる 第１４回　杭基礎の設計 予習：地盤の性状についてノートを見直す 復習：各形式の支持力の算出方法についてまとめ，例題を繰り返し解く 第１５回　住宅の基礎 予習：住宅で用いられる基礎の形式についてノートに整理する 復習：基礎の選定方法と法令で定められた構造規定についてまとめる 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲のプリントやノート、演習問題を見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題についてプリントやノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	構造力学、応用力学などの知識をもとに、建築基礎が実現に至るための設計法を習得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	授業中にプリントを配布
参考書	山肩　邦男　他　「新版・建築基礎工学」、朝倉書店

評価基準及び成績評価方法	建築基礎が実現に至るための設計法について，小テストと期末試験の成績で評価する。評価の割合は、小テスト40%、期末試験60%とし、60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべきポイントは、 i)基礎の種類と特徴およびそれぞれの施工法について理解する ii)地震や地盤耐力の不足による被害とその対策を理解する iii)直接基礎および杭基礎の設計法を理解する、の３つとなる。 期末試験の際には、i)を20%、ii)を20%、iii)を60%の割合で試験問題を構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テスト・期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	主に5コマ目 場所：8号館の研究室（8404号室）
備考	演習や小テストを行うため，関数電卓を毎回持参すること。 スマートフォン等は不可とする。 欠席した場合は配布されたプリント等を次週の授業までに取りに来ること。
履修登録条件	

講義科目名称： 環境デザイン学

英文科目名称： Environmental Design

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
齋藤宏昭				
建築・土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	はじめに建築におけるエネルギー消費の内訳を把握したうえで、外皮、設備それぞれの要素技術について学ぶ。一般に、省エネ建築と言うとソーラーハウスや太陽光発電を想像しがちだが、地域や建物用途によってエネルギー需要は異なり、住宅では給湯、事務所建築では照明の割合が大きい。本講義では、通風、太陽熱利用、断熱、暖冷房、給湯、照明等、それぞれの技術について解説を行い、これらを統合する手法を学ぶ。また、授業で得られた知識を応用し、Webプログラムによる住宅の1次エネルギー削減率の計算方法を習得する。
授業計画	第１回　ガイダンス建築とエネルギー、建築事例の紹介 予習：既存の省エネルギー建築について、どのような技術が採用されているか事前に調べる。 復習：建物のエネルギー消費、室内環境の問題についてノートにまとめる。 第２回　断熱計画　1 予習：2年次に履修した環境工学の伝熱に関する内容を確認する。建物の断熱に関する技術を調べる。 復習：熱移動プロセスや熱性能向上による効果を整理し、設計に活かすための要点をノートにまとめる。 第３回　断熱計画　2 予習：無暖房住宅やゼロエネルギー住宅（ZEH　ゼッチ）に関する技術を調べる。 復習：授業で説明した省エネ住宅の特徴、断熱性能の計算方法を整理する。 第４回　日射制御及び開口部計画 予習：環境工学の開口部の熱移動に関する内容を確認する。遮熱に関する技術を調べる。 復習：遮熱に関する諸係数の内容を整理し、遮熱性能の計算方法を習得する。 第５回　日射熱利用 予習：ソーラーハウスに関する技術を調べる。 復習：窓の選択方法や日射遮蔽・熱利用に関する計画法を整理する。 第６回　通風計画 予習：環境工学の換気計算に関する内容を確認する。 復習：通風を確保するための窓の配置、風圧係数、計画上の要点をまとめる。 第７回　ソフトを用いた通風計画の検討 予習：前回の授業で説明した風の流れや建物周りの圧力の特徴について確認する。 復習：ソフトによって検討した風向、開口部の位置と通風経路を整理する。 第８回　換気計画 予習：環境工学の換気計画について確認する。 復習：各種換気システムの特徴や計画上の留意点をまとめる。 第９回　昼光利用・照明計画 予習：環境工学の採光・照明に関する内容を確認する。 復習：開口部の設置位置と照度の関係、導光技術、昼光利用のポイントをまとめる。また、多灯分散照明の考え方を整理する。 第１０回　暖冷房計画 予習：住宅で使用されている暖房設備を調べる。 復習：対流型・放射型等の暖房設備について、建物性能、生活パターン等との関係ついてノートにまとめる。 第１１回　給湯設備計画 予習：住宅で使用されている給湯設備を調べる。 復習：各給湯方式の特徴とそれに適した建物種別や生活パターンと理由をノートにまとめる。 第１２回　住宅の省エネルギー改修計画 予習：これまで学習した省エネルギーに関する要素技術全体を復習する。 復習：省エネ住宅の設計フローを参考に、省エネルギー改修計画を検討する。 第１３回　住宅の1次エネルギー削減率算出プログラムの利用 予習：外皮熱遮断及び自然エネルギー利用の要素技術を確認する。 復習：外皮熱遮断及び自然エネルギー利用に関するプログラムの入力内容を復習する。 第１４回　住宅の1次エネルギー削減率算出プログラムの利用 予習：高効率設備の要素技術を確認する。 復習：高効率設備に関するプログラムの入力内容を復習する。 第１５回　住宅の1次エネルギー削減率算出プログラムの利用 予習：プログラムによる1次エネルギー算出のプロセスを予習する。 復習：各要素技術の条件を変えた際の1次エネルギー算出を行い各種パラメータとの関係を把握する。
実務経験に基づく知識の伝達	建物の省エネ計画や評価法構築に関する実務経験のある教員が、省エネ住宅の実例や評価手法の紹介を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	近年、建築分野においても地球温暖化防止を目的に様々な省エネルギー手法を適用した環境配慮型建築が検討されている。そこで本講義では、1次エネルギー削減の観点から、以下の要素技術と計画手法を習得する。 (1)断熱・パッシブソーラー等の建築的省エネ技術の理解、暖冷房・照明・給湯等の設備に関する省エネ技術の理解（教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)(1)を住宅設計や計画に応用できる能力の習得（学修・教育目標6）【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 授業時間：(1)90分×12回、(2)90分×3回 予習復習の時間：3時間×15回

教科書	なし
参考書	「自立循環型住宅の設計ガイドライン（建築環境・省エネルギー機構）」「自然エネルギー利用のためのパッシブ建築設計手法事典（彰国社）」、「省エネ・エコ住宅設計究極マニュアル（エクスナレッジ）」
評価基準及び成績評価方法	原則として、レポートと期末試験の平均点が60点以上を合格とする。ただし、平均点が60点に満たない者でも、いずれかが60点以上で、かつ講義中に実施する演習課題の内容が十分であると認められる場合には合格とすることもある。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、1）生活スタイルによる住宅のエネルギー消費特性を説明できる、2）適切な建築的省エネルギー手法及び設備による省エネルギー手法の選択ができる、3）公開されているWebプログラムを使って1次エネルギー削減率の計算ができる、の3つとなる。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習、レポートを提出後に確認・評価し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （20）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	月曜日もしくは火曜日5コマ　8307室
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 設備製図

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	４年次	２単位	選択	実習
担当教員				
齋藤宏昭，室恵子				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建築設備の設計に関する基礎的事項として，空気調和設備については，熱負荷計算，機器の容量算定，給排水衛生設備については，ダクトの管径決定，給排水配管の方法等を演習課題を通じて習得する。（複数担任） 課題は当日提出を原則とし，教員が内容をチェックし，修正されたものを受け取る（双方向アンケート）。
授業計画	第１回　ガイダンス 予習：2年次に履修した建築設備の概要を復習する。 復習：講義内容をまとめる。 第２回　熱負荷計算 予習：空調負荷の種類を調べておく 復習：最大負荷の計算方法を整理する 第３回　熱源容量の決定 予習：加熱・冷却・加湿・混合のプロセスを調べておく。 復習：空気線図による処理熱量の算出方法をまとめる。 第４回　空調仕様の決定 予習：空調機の種類を調べておく。 復習：冷却コイルの能力算定方法をまとめる。 第５回　ダクト設計 予習：配管ダクトと圧力損失について調べておく。 復習：摩擦抵抗線図による圧力損失の算出方法をまとめる。 第６回　送風機の決定 予習：送風機の種類について調べておく。 復習：送風機の決定方法をまとめる。 第７回　換気システムの設計 予習：第1種、2種、3種換気システムについて調べておく。 復習：換気システムの設計方法をまとめる。 第８回　空調設備図面の描き方　1 予習：空調設備設計で学んだことを確認する。 復習：設備図面のトレースを行う。 第９回　空調設備図面の描き方　2 予習：空調設備施工図の読み方と記号を調べる。 復習：空調設備施工図の書き方をまとめる。 第１０回　給水設備設計　受水槽の設計 予習：給水システムの種類・特徴について調べる 復習：給水量の算定、受水槽の算定方法をまとめる。 第１１回　給水設備設計　給水管径の決定 予習：給水設備・衛生器具について調べる。 復習：給水管径の決定方法をまとめる。 第１２回　排水・通気設備設計 予習：排水・通気設備を調べる。 復習：排水・通気設備の設計法を整理する。 第１３回　給湯設備設計 予習：給湯熱源や給湯システムについて調べる。 復習：貯湯タンク容量と加熱器能力の算出方法をまとめる。 第１４回　給排水設備図面の描き方　1 予習：給排水設備設計で学んだことを確認する。 復習：設備図面のトレースを行う。 第１５回　給排水設備図面の描き方　2 予習：給排水設備施工図の読み方と記号を調べる。 復習：給排水設備施工図の書き方をまとめる。
実務経験に基づく知識の伝達	建築設備の性能評価に関する実務経験を持つ教員が、設備設計における配慮事項等を解説する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)3年次までに学んだ建築環境工学，建築設備に関する知識を応用するとともに、疑問点を教員や他の学生と議論し課題をまとめる（学修・教育目標2）【コミュニケーション能力と表現力の涵養】。 (2)得られた知識を作業計画に反映し、締め切りまでに課題を完成させる能力を育成する(学習・教育目標6)【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】。 授業時間：(1)90分×15回 (2)90分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	なし
参考書	やさしい建設設備製図の見方・書き方（オーム社）
評価基準及び成績評価方法	評価については(1)提出課題の完成度、(2)演習への取り組み状況、それぞれで評価する。評価の割合は、(1)を60%、(2)を40%とし、60点以上を合格とする。到達すべきポイントは、1）空気線図などの各種線図を理解しダクト・配管径を算出できる、2）空調・給湯

	設備等の容量設計ができるの2つとなる。
達成度の伝達及び 達成度評価	◎達成度の伝達 レポートを提出時に内容を確認・評価し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （70）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （30）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	二級建築士試験
オフィスアワー	月曜日もしくは火曜日5コマ　8307室
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 構造製図

英文科目名称： Structural Drawing for Architects

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	４年次	２単位	選択	実験・実習
担当教員				
仁田佳宏，刑部徹				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建築構造物を設計・施工していく上で重要となる構造図には、構造形式ごとに伏せ図、軸組図、鉄筋配筋図および部材リストなどがあり、また溶接記号などの特殊な製図記号もあり、製図法として習得する必要があるものが少なくない。構造製図では、鉄筋コンクリート構造、鉄骨構造などの各種構造形式について、実構造物の構造図を参考にして、その製図法を理解し、さらに課題に従って、図面を作成し、構造の詳細をより深く理解することを目的としている。（複数担任）
授業計画	第１回　構造製図の基礎 予習：基本的な構造形態について確認する。復習：実習の内容をノートやプリント等で確認し，不明な点は質問するなどして解決しておく。 第２回　RC構造標準図概説 予習：RC造建物のな構造形態について確認する。 復習：各種記号をまとめる。 第３回　RC構造標準図作成実習 予習：RC造建物のな構造形態について確認する。 復習：RC構造標準図の課題を完成させる。 第４回　RC構造伏図概説 予習：RC造建物のな構造形態について確認する。 復習：RC構造伏図についてまとめる。 第５回　RC構造伏せ図作成実習 予習：RC造建物のな構造形態について確認する。 復習：RC構造伏図の課題を完成させる。 第６回　RC構造リスト概説 予習：RC造建物のな構造形態について確認する。 復習：RC構造リストに関する記号をまとめておく。 第７回　RC構造リスト作成実習 予習：RC造建物のな構造形態について確認する。 復習：RC構造リストに関する課題を完成させる。 第８回　RC構造ラーメン詳細図概説 予習：RC造建物のな構造形態について確認する。 復習：ラーメン構造について、まとめておく。 第９回　RC構造ラーメン詳細図作成実習 予習：RC造建物のな構造形態について確認する。 復習：RC構造ラーメン詳細図の課題を完成させる。 第１０回　鉄骨構造構造図概説 予習：鉄骨造建物のな構造形態について確認する。 復習：溶接記号について、まとめておく。 第１１回　鉄骨構造伏図作成実習 予習：鉄骨造建物のな構造形態について確認する。 復習：鉄骨構造伏図の課題を完成させる。 第１２回　鉄骨構造軸組図作成実習 予習：鉄骨造建物のな構造形態について確認する。 復習：鉄骨構造軸組図の課題を完成させる。 第１３回　鉄骨構造接合部詳細図作成実習 予習：鉄骨造建物のな構造形態について確認する。 復習：鉄骨構造接合部詳細図の課題を完成させる。 第１４回　鉄骨構造ラーメン詳細図作成実習 予習：鉄骨造建物のな構造形態について確認する。 復習：鉄骨構造ラーメン詳細図の課題を完成させる。 第１５回　まとめ 予習：これまでのノートや課題図面を揃える。 復習：課題図面の間違いを訂正しておく。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)建築工学において必要な知識の一つである構造図面の基礎的事項を習得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 （学修・教育目標2）【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：180分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	プリントを使用
参考書	なし
評価基準及び成績	評価については、学修・教育目標に対する科目の位置付け(1)および(2)を実習課題でそれぞれ評価する。

評価方法	
達成度の伝達及び 達成度評価	実習課題を採点後に返却および講評し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （60）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （20）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	オフィスアワーは、お昼休みと5コマ目とします。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 施工製図

英文科目名称： Drawing for Building Operations

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	４年次	２単位	選択	実験・実習
担当教員				
阿部裕茂				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建物を建築する現場では設計図書に書かれた設計の意図を具現化する為に、現場施工図としての図面を作成表現し、各専門業者に伝え調整する必要がある。 授業では、小規模のモデル建築を想定し、大きく分けた工事区分ごとの施工図面をトレースする事により、その各々の図面化する方法やルール、技術知識やディテール等の基礎を学習し、卒業後の資格の修得にかかわる情報を付与する。
授業計画	第１回　施工図の意義とその種類・ドローイング技術講義 予習：シラバスにより授業内容を確認し熟読しておく。疑問点があればメモしておく。 復習：講義内容を整理する。 第２回　躯体工事施工図講義1（コンクリート躯体工事の図面／鉄骨・鉄筋工事の図面） 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：講義内容を整理する。課題があれば仕上げる。 第３回　躯体工事施工図講義2（コンクリート躯体工事の図面／鉄骨・鉄筋工事の図面） 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：講義内容を整理する。 第４回　コンクリート寸法図トレース課題1 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題があれば仕上げる。 第５回　コンクリート寸法図トレース課題2（課題提出） 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題があれば仕上げる。 第６回　仕上工事施工図講義1（金属製建具工事の図面／カーテンウォール工事の図面） 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：講義内容を整理する。 第７回　仕上工事施工図講義2（割付け関係の図面／木工事の図面） 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：講義内容を整理する。 第８回　設備関連工事施工図 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：講義内容を整理する。 第９回　設計製図課題１(課題説明) 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題があれば仕上げる。 第１０回　設計製図課題２（一般図作成） 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題があれば仕上げる。 第１１回　設計製図課題３（一般図作成） 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題があれば仕上げる。 第１２回　設計製図課題４（施工図作成） 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題があれば仕上げる。 第１３回　設計製図課題５（施工図作成） 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題があれば仕上げる。 第１４回　設計製図課題６（課題提出） 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：課題があれば仕上げる。 第１５回　施工製図のまとめ講義 予習：次回の内容を確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：講義内容を整理する。 第１６回　期末試験
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、建築士としての実務経験を活かし、施工図の作図手法の基礎知識について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	建築工事の施工を現場で円滑に行う為の、施工図の作図手法について、その基礎的な知識と専門知識や実務に応用する技術や計画的に作業を進める能力の修得を目指す。学修・教育目標2「コミュニケーション能力と表現力の涵養」、学修・教育目標4「専門知識の確実な習得と具体的実務に応用できる能力を身につける」に該当して、卒業後の建築士試験では手書きの製図能力も問われる為、その製図技術の基礎についても学ぶ。 授業時間180分×15回 予習復習の時間1.5時間×15回
教科書	「建築施工図の描き方」：彰国社
参考書	「建築施工計画図の描き方」：彰国社

	「建築施工管理チェクリスト」：彰国社
評価基準及び成績評価方法	課題及び期末試験に対する評価を90%、積極的な取り組み姿勢を10%として、60点以上を合格とする。各課題に対する評価基準は、(a)知識・ 技術の理解度、(b)理論・方法の理解度、(c)期限内に課題をまとめる能力・完成度であり、各課題毎に(a)、(b)、(c)をそれぞれ30%、30%、40%程度として評価する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 採点後の提出課題を返却して実施する。 ◎達成度評価 （ ）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （60）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （ ）③ 自然科学の理解 （40）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （ ）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （ ）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	1・2級建築士、1・2級施工管理技士
オフィスアワー	毎週水曜日１・２コマ
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： コンクリート材料

英文科目名称： Concrete Materials

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
宮澤伸吾				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	コンクリートは、土木構造物を建設するための主要な材料である。本授業では、コンクリートの構成材料について学んだ後、コンクリートのフレッシュ性状、力学的性質および耐久性、コンクリートの配合に関する基礎的事項を学習する。
授業計画	第１回　受講時の注意事項、授業の進め方、試験、成績評価方法の説明 授業：コンクリートの用途、種類、用語の定義、長所と短所 復習：今回の内容を配布資料で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用をする。 第２回　セメントの種類、化学成分、水和反応、凝結・硬化 予習：次回の内容を教育研究サーバーで確認して、疑問点をノートに書き留めておく。 復習：今回の内容を配布資料で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用をする。 第３回　骨材 予習：次回の内容を教育研究サーバーで確認して、疑問点をノートに書き留めておく。 復習：今回の内容を配布資料で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用をする。 第４回　混和材料 予習：次回の内容を教育研究サーバーで確認して、疑問点をノートに書き留めておく。 復習：今回の内容を配布資料で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用をする。 第５回　フレッシュコンクリートの性質（概説、ワーカビリティー、コンシステンシー、材料分離、空気量）とその試験方法 予習：次回の内容を教育研究サーバーで確認して、疑問点をノートに書き留めておく。 復習：今回の内容を配布資料で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用をする。 第６回　課題演習（第2回～第5回） 予習：次回の内容を教育研究サーバーで確認して、疑問点をノートに書き留めておく。 復習：今回の内容を配布資で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用をする。また、中間試験に備えて勉強する。 第７回　中間試験及び解説 中間試験を実施し、解答例について解説を行う。 第８回　硬化コンクリートの性質（強度） 中間試験の返却と解説 予習：次回の内容を教育サーバーで確認して、疑問点があればノートに書き留めておく。 復習：今回の内容を配布資料で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用する。 第９回　硬化コンクリートの性質（影響要因） 予習：次回の内容を教育サーバーで確認して、疑問点があればノートに書き留めておく。 復習：今回の内容を配布資料で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用する。 第１０回　コンクリートの耐久性（劣化要因） 予習：次回の内容を教育研究サーバーで確認して、疑問点をノートに書き留めておく。 復習：今回の内容を配布資料で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用をする。 第１１回　コンクリートの耐久性（対策） 予習：次回の内容を教育研究サーバーで確認して、疑問点をノートに書き留めておく。 復習：今回の内容を配布資料で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用をする。 第１２回　コンクリートの配合設計（配合の基本） 予習：次回の内容を教育研究サーバーで確認して、疑問点をノートに書き留めておく。 復習：今回の内容を配布資料で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用をする。 第１３回　コンクリートの配合設計（配合計算方法） 予習：次回の内容を教育研究サーバーで確認して、疑問点をノートに書き留めておく。 復讐：今回の内容を配布資料で復習するとともに、疑問点があればオフィスアワーを利用する。 第１４回　各種コンクリート 予習：次回の内容を教育研究サーバーで確認して、疑問点をノートに書き留めておく。 復習：第８回～第１３回の内容を復習する。 第１５回　課題演習（第８回～第１３回） 予習：期末試験に備えて、これまでの内容を確認する。 復習：今回の内容を配布資料で復習すると同時に、疑問点があればオフィスアワーを利用する。 第１６回　期末試験 期末試験を実施する。 期末試験の解答例を確認する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	土木工学の主要分野の一つであるコンクリート材料の基礎知識を習得し，それらを課題解決に応用する能力を養成する。(学習・教育目標4) 【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	参考資料を配布する。
参考書	コンクリート標準示方書【２０１７年制定】（施工編）、土木学会

評価基準及び成績評価方法	評価基準；日本コンクリート工学会のコンクリート技士の資格試験に合格するレベルを目標とする。 成績評価方法；中間試験および期末試験を行い，それぞれ50%よび50%の割合で評価を行い，合計60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 達成度の伝達として、答案を採点して返却し、解説を行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (100)④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	金曜日５コマ
備考	土木工学コース対象の講義となります。 建築学コースの学生は受講できません。
履修登録条件	

講義科目名称： 土木計画

英文科目名称： Infrastructure Planning

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
藤島博英				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	社会基盤施設の建設は土木技術だけでなく，自然，社会，経済を含む総合的観点から計画を推進することが重要となる．土木計画では計画策定のプロセス，社会基盤施設の建設にかかわる社会の諸問題を解決する手法等について講義する．事例として，ショッピングセンターの開発を取り上げ，商圏の推定方法，売上高の予測手法，関連するインフラ計画への影響も取り上げる． 講義は配布するテキストを基に進める．授業の最後に学んだ計画手法による課題の演習を行う．また，理解度を確認するために単元テストを実施し，採点後に解説を行う．
授業計画	第１回　学習指導方針の説明，社会資本（社会基盤施設）の整備 内容：授業の進め方を確認するとともに，本講義で取り扱う範囲を説明する．また，授業でこれから扱う専門用語の知識を調査する． 予習：「公共事業・公益事業・営利事業」を調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：疑問点をノートに整理しておく． 第２回　公共事業とは何か 内容：公共事業の種類，公共投資について説明する． 予習：「資本・融資・投資・利子・割引」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：公共事業の種類と公共投資に関してノートに整理しておく． 第３回　公共事業の評価（単元テスト） 内容：費用便益分析方法について説明する．後半，単元テストを実施する． 予習：配布テキストの「費用便益分析」の例題をノートにまとめる． 復習：わからなかった問題をノートに整理しておく． 第４回　ショッピングセンター計画に必要な情報の収集 内容：ショッピングセンターの計画に必要な情報ついて説明する． 予習：近所の商店街やショッピングセンターを観察し，気がついたことをノートにまとめる． 復習：疑問点をノートに整理しておく． 第５回　商圏人口の推定（回帰分析） 内容：将来の予測方法ついて説明する． 予習：「将来の人口推計方法」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：テキストの演習問題を解き，ノートに整理しておく． 第６回　Excelを利用した回帰分析 内容：Excelを利用した回帰分析方法ついて説明する．（ノートPC使用） 予習：「最小二乗法・相関係数」について再確認し、ノートにまとめる．また，Excelの基本操作を再確認すること． 復習：テキスト内の統計データから１つ選択し，5年後を予測し，その結果をノートに整理しておく． 第７回　環境アセスメントと合意形成 内容：開発と代替案について説明する． 予習：「環境アセスメント」の歴史について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：代替案評価について，ノートに整理しておく． 第８回　将来の予測および環境アセスメントと合意形成（単元テスト） 内容：将来予測および合意形成の関する単元テストを実施後，解説を行う． 予習：最小二乗法による将来推計について再確認し、ノートにまとめる． 復習：わからなかった問題をノートに整理しておく． 第９回　線形計画法の定式化と図式解法 内容：線形計画法の定式化と図式解法について説明する． 予習：「線形関数」について再確認し、ノートにまとめる． 復習：テキストの演習問題を図解法により求め，ノートに整理しておく． 第１０回　シンプレックス法およびＥｘｃｅｌソルバーによる線形計画法の解法 内容：シンプレックス法およびExcelソルバーによる線形計画法の解法について説明する．（ノートPC使用） 予習：Excelの基本操作を再確認しておくこと． 復習：テキストの演習問題をExcelソルバーにより求め，ノートに整理しておく． 第１１回　線形計画法（単元テスト） 内容：前半に線形計画法の関する単元テストを行い，その後，解説を行う． 予習：線形計画問題等について再確認する． 復習：わからなかった問題をノートに整理しておく． 第１２回　スケジュール管理に使われる工程表 内容：プロジェクト全体を把握しながら，各工程の流れと，その工程にかかる日数を図解する方法について説明する． 予習：配布テキストの「主な工程表」を確認し，ノートにまとめる． 復習：工程管理の必要性と重要性をノートに整理しておく． 第１３回　ＰＥＲＴの基本用語と基本ルール 内容：基本用語（作業・結合点・ダミー）と基本ルールについて説明する． 予習：配布テキストの「ＰＥＲＴの基本用語と基本ルール」を確認し，ノートにまとめる． 復習：テキストの演習問題（PERT)を解き、ノートに整理しておく． 第１４回　作業時刻・余裕時間とクリテイカルパス（CPM） 内容：時間的制約条件に対してそれぞれの作業時間の調整・クリテイカルパスについて説明する． 予習：配布テキストの「作業時刻」，「余裕時間」，「CPM」を確認し，ノートにまとめる． 復習：テキストの演習問題（CPM)を解き、ノートに整理しておく．

	第１５回　　工程計画管理（単元テスト） 内容：前半，ＰＥＲＴに関する単元テストを実施し，その後解説を行う. 予習：今まで行った単元テストを再確認して，不備な点を調べ，ノートにまとめる. 復習：期末テストに備えて全課題を確認し，課題内容の不備な点を質問するなどして解決しておく. 第１６回　　期末試験 予習：期末試験に備え，試験範囲の配布テキストやノート，演習，レポートを見直し，重要な項目をノートにまとめ，不明な問題に取り組む. 復習：試験後，解けなかった問題については確認し理解を確実にする. ◆アクティブ・ラーニング◆ ミニッツペーパー：単元テストを兼ねて適宜実施（4回程度）.
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	土木工学に関する基礎知識を習得し，それらを課題解決に応用する能力を養成する．（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	テキストを配布
参考書	川北　米良，榛沢　芳雄：「土木計画学」，コロナ社　　河原　靖：「オペレーションズ・リサーチ入門」，共立出版
評価基準及び成績評価方法	成績は，単元テスト（30%），期末テスト（70%）で評価し，合計60点以上を合格とする. この授業を通じて達成すべきポイントは，土木計画における基礎知識を応用し，社会資本整備にかかわる社会の諸問題を解決する手法および計画策定のプロセスを理解できることである.
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 単元テストは授業内で解説を行い，達成度を確認・伝達する. ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	月・火曜日5コマ目，8号館3階8306号室
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： ＧＩＳ

英文科目名称： Geographical Information System

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	１単位	選択	演習
担当教員				
藤島博英				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	地理空間情報活用のうえで重要な役割を担っている，地理情報システム（Geographical Information System :GIS）の基礎的な知識から基本的な操作およびデータ収集・加工を学び，地理空間データの分析方法を習得する．国や地方自治体が公開している統計データ等を用いて，GISソフトウェアのArcMap（ESRIジャパン株式会社）を使用し分析を行い，その結果を可視化(地図化)する．パソコンの操作は，各自で行ってもらい，GISの操作方法について習熟する．
授業計画	第１回　学習指導方針の説明，GISと地理空間情報の概要およびソフトウェアの説明 内容：講座の進め方を確認するとともに，国の地理情報システム（GIS）への取り組みや最新技術を紹介する．また，ArcMapの起動・終了，画面構成等の基本的な操作を説明する． 予習：情報科学センターの教育研究用サーバへアクセスするための操作を再確認しておく． 復習：授業の進め方と評価方法を再確認して，次週の演習に備える． 第２回　基盤地図情報の説明およびデータ表示方法 内容：ArcMapの基本操作（起動・終了，画面構成等）を復習する．国は，GIS上でだれでも自由に使用できる基盤地図情報や統計GISデータを提供している．そこで，数値地図やデジタルオルソ画像等のGISデータの入手方法から，ArcMap上に取り込み表示するまでの基本操作を説明する． 予習：ArcMapの基本操作を再確認しておく．疑問点があればノートに書いておく． 復習：GISデータの入手方法をノート等に整理する．疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第３回　GISの投影法と測地系 内容：地球は球体であるため，平面に変換すると，距離，面積，角度にゆがみが生じる．そのため，地図のスケールのあわせ，様々な投影法が使用されている．GISデータは投影法・測地系の情報を持っており，ArcMapにおける投影法･測地系に関する処理・設定に関して説明する．？ 予習：測量学で学習した座標系等に関して予習し，疑問点があればノートに書いておく． 復習：GISにおける投影法･測地系に関する処理についてノート等に整理する．疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第４回　GPSの基本操作（フィールド調査） 内容：GPS（Global Positioning System）はGISの入力デバイスの一つであり，GISにとって大変有力なツールである．GPSを使用し位置情報を取得する． 予習：GNSS用いた位置情報の取得方法をノートにまとめる．疑問点があればノートに書いておく． 復習：GPSで取得したデータをノートに整理する．疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第５回　GPSとGIS（フィールド調査） 内容：GPSを使用し，様々な位置情報を取得したデータを，GIS上に取り込み表示するまでの基本操作を説明する． 予習：衛星測位方法およびGNSSに関して調べ，疑問点があればノートに書いておく． 復習：GPSの基本操作をノート等に整理する．疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第６回　データ作成・構成（テーブル結合） 内容：定量的，定性的な非空間情報データと空間情報にある地点や地域等のデータをGIS上でリンクさせ可視化する方法について説明する． 予習：空間データと非空間データに関して調べ，疑問点があればノートに書いておく． 復習：ArcMapにおけるデータ作成の操作を再確認し，ノート等に整理する．疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第７回　Google Earthとの連携 内容：ArcMapで作成したShape形式のデータをKML形式，またはKMZ形式に変換してGoogle Mapsに投影する基本操作を説明する． 予習：ArcMapにおけるデータ型式に関して調べ，疑問点があればノートに書いておく． 復習：ArcMapにおけるデータ変換の操作を再確認し，ノート等に整理する．疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第８回　空間検索と属性検索（ポリゴン検索・属性テーブルの検索） 内容：ArcMapにおける投影法･測地系に関する処理・設定を復習する．GISの機能として最も重要な部分を占め，フィーチャ間の関係性を見たりする際に重要なツールの一つである，空間検索と属性検索機能に関して説明する.空間検索と属性検索機能の内，属性テーブルに含まれる情報をベースに検索等の操作を説明する． 予習：投影法･測地系に関する処理・設定に関する資料を熟読しておく． 復習：データベースの検索等の操作についてノート等に整理する．疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第９回　ジオプロセシング（空間解析・バッファ） 内容：GISタスクの自動化および空間解析とモデリングを可能にすることができる，ジオプロセシング内，ディゾルブ（Dissolve），ユニオン（Union），インターセクト（Intersect），クリップ（Clip），マージ（Merge）の操作方法やその違いについて説明する．また，バッファ（Buffer）はジオプロセシングの中でも多用されるツールである．駅勢圏の設定や道路からの距離等からポリゴンを生成する方法について説明する． 予習：ジオプロセシングに関して調べ，疑問点があればノートに書いておく． 復習：ジオプロセシングについてノート等に整理する．疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第１０回　シェープファイルの生成とジオメトリ演算 内容：ArcCatalogを使用し，新たなシェープファイルの生成および属性テーブルの数値を使って演算を行うフィールド演算やテーブル内で直接面積やラインの長さなどの計算を行うジオメトリ演算について説明する． 予習：ArcCatalogの操作方法に関してに再確認しておくこと． 復習：シェープファイルの生成についてノート等に整理する．疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第１１回　主題図作成（説明） 内容：地質・植生・道路・土地利用・人口・観光など，自分たちの住んでいる地域について調査し，課題を解決するためにGISを用いて主題図を作成する． 予習：作成する主題図のテーマを考えておく． 復習：主題図作成に関する基本操作を再確認しておく．同時に，疑問な点は質問するなどして解決しておく．

	第１２回　主題図作成（データ収集） 課内容：データの収集方法等について説明する．また，グループで話し合った内容について報告を行う． 予習：作成する主題図のテーマに対し，仮説を立てる． 復習：主題図作成に関する必要なデータ等をノートにまとめる．同時に，疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第１３回　主題図作成（編集・加工） 内容：主題図作成． 予習：主題図の作成に向けて疑問点があればノートに書いておく． 復習：主題図作成に関する基本操作を再確認しておく．同時に，疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第１４回　主題図作成（レポート作成） 内容：主題図で指摘された事項について確認し，必要に応じて修正する． 予習：主題図の作成に向けて疑問点があればノートに書いておく．また，仮説の検討を行う． 復習：主題図作成に関する基本操作を再確認しておく．同時に，疑問な点は質問するなどして解決しておく． 第１５回　課題の返却と解説などの指導 内容：レポートで指摘された事項について確認し，必要に応じて修正する． 予習：提出課題全般を再確認しておく． 復習：返却されたレポートを確認し，訂正箇所を直して改善する． ◆アクティブ・ラーニング◆ フィールドワーク：２回程度 グループワーク：授業の1/3程度
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	測量や土木計画等の土木工学にかかわるデータ処理を通じて，積極的に課題に取り組み，継続的に自己学習する習慣を習得する．（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：45分×15回
教科書	「特になし」，随時関連資料を配付
参考書	「特になし」，授業中随時引用する．
評価基準及び成績評価方法	成績は，主題図作成（70%），基本演習課題（30%）で評価し，合計60点以上を合格とする． この授業を通じて達成すべきポイントは，土木工学における基礎知識を応用し，自らデータを収集し，地理情報システムを利用し分析を行い，主題図を作成できることである．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 採点したレポートを返却し，達成度を伝達する． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （100）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	月曜日5コマ目，8号館3階8306号室
備考	主題図作成は2～5名程度の班に分け進める．
履修登録条件	受講者数制限科目（定員25名）。最初の授業に必ず出席すること。

講義科目名称： 建築材料

英文科目名称： Building Materials

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
宮澤伸吾				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	建築物に使用する建築材料には、様々な材料がある。この授業では主要な建築材料であるコンクリートの構成材料、基本的な性質、調合設計方法について学ぶ。
授業計画	第１回　概要 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第２回　セメントの種類、性質 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第３回　骨材の種類、性質 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第４回　混和材料の種類、性質 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第５回　フレッシュコンクリートの性質 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第６回　課題演習（2回～5回） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第７回　中間試験及び解説 中間試験を実施し、解答例を解説する。 第８回　硬化コンクリートの性質（圧縮強度） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第９回　硬化コンクリート（影響要因） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１０回　コンクリートの耐久性（劣化の要因） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１１回　コンクリートの耐久性（対策） 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１２回　コンクリートの調合設計の基本的考え方 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１３回　コンクリートの調合設計の方法 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１４回　各種コンクリート 予習：次回の内容を調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１５回　演習課題 第８回～第１４回の内容について演習課題を実施する。 復習：今回のノートで復習し、不明な点は質問するなどして解決しておく。 第１６回　期末試験 期末試験を実施する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	建築物としての構造材料の幅広い視野と実用的な知識と技術の修得を目指すとともに、専門知識と実務に応用する技術を学ぶ。さらに、卒業後の資格の取得にかかわる情報を付与する。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	資料を配布する。
参考書	「建築材料用教材」、日本建築学会 「建築材料教科書」第６版、彰国社
評価基準及び成績	評価方法は、中間試験50%、期末試験を50%し、合計で60点以上を合格とする。

評価方法	
達成度の伝達及び 達成度評価	達成度の伝達として、答案を採点後に返却して解説を行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	1・2級建築士、1・2級施工管理技士、宅建
オフィスアワー	金曜日5コマ目
備考	建築学コースの講義となります。 土木工学コースの学生は受講できません。
履修登録条件	

講義科目名称： 建築構造計画

英文科目名称： Structural Planning for Architects

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
仁田佳宏				
建築・土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	どのような構造材料と架構形式を選択するかは、建築を設計する上で重要なポイントとなる。現状は木造のほかに、鉄筋コンクリートまたは鉄骨によるラーメン構造の建物が圧倒的に多い。これは、他の構造材料と架構形式がよく知られていないことも一因であると考えられる。本講義は、建築デザインおよび構造設計に役立たせるべく、構造材料と架構形式について多くの実例を通し学ぶ。
授業計画	第１回　ガイダンス 予習：建築構造計画の概要を調べる 復習：建築構造計画の概要を整理する 第２回　プレストレストコンクリート（ＰＣ）構造　（構造の原理および構造解析上の基本事項について） 予習：ＰＣ構造の原理および構造解析上の基本事項について調べる 復習：ＰＣ構造の原理および構造解析上の基本事項について整理する 第３回　プレストレストコンクリート構造　（プレストレス導入工法について） 予習：ＰＣ構造のプレストレス導入工法について調べる 復習：ＰＣ構造のプレストレス導入工法について整理する 第４回　プレストレストコンクリート構造　（実際の設計例の解説） 予習：ＰＣ構造の実際の設計例について調べる 復習：ＰＣ構造の実際の設計例について整理する 第５回　大スパン構造の構造計画について　（後楽園のエアドーム中心に、シェル構造、トラス構造等の諸作品の紹介） 予習：後楽園のエアドーム、シェル構造建物の構造計画について調べる 復習：後楽園のエアドーム、シェル構造建物の構造計画について整理する 第６回　壁式鉄筋コンクリート構造　（構造計画および構造解析上の基本事項について） 予習：壁式鉄筋コンクリート構造の構造計画および解析上の基本事項について調べる 復習：壁式鉄筋コンクリート構造の構造計画および解析上の基本事項について整理する 第７回　壁式鉄筋コンクリート構造　（構造設計例およびその建物の構造上の問題点について） 予習：壁式鉄筋コンクリート構造の設計例および構造上の問題点について調べる 復習：壁式鉄筋コンクリート構造の設計例および構造上の問題点について整理する 第８回　壁式鉄筋コンクリート構造　（建物の荷重および地震力について） 予習：鉄筋コンクリート造建物の荷重および地震力について調べる 復習：鉄筋コンクリート造建物の荷重および地震力について整理する 第９回　壁式鉄筋コンクリート構造　（3階建て建物の構造設計） 予習：最小壁厚、壁量、平均せん断応力度の算定方法について調べる 復習：最小壁厚、壁量、平均せん断応力度の算定方法について整理する 第１０回　鉄骨鉄筋コンクリート（ＳＲＣ）構造　（力学的特性について） 予習：ＳＲＣ構造の力学的特性について調べる 復習：ＳＲＣ構造の力学的特性について整理する 第１１回　鉄骨鉄筋コンクリート構造　（構造解析上の基本事項について） 予習：ＳＲＣ構造の構造解析上の基本事項について調べる 復習：ＳＲＣ構造の構造解析上の基本事項について整理する 第１２回　鉄骨鉄筋コンクリート構造　（長期および地震時の応力に対するはりの断面設計） 予習：ＳＲＣ構造のはりの断面設計について調べる 復習：ＳＲＣ構造のはりの断面設計について整理する 第１３回　鉄骨鉄筋コンクリート構造　（はりの曲げ剛性について） 予習：ＳＲＣばりの曲げ剛性について調べる 復習：ＳＲＣばりの曲げ剛性について整理する 第１４回　まとめ 予習：各種構造形式の特徴についてまとめる 復習：各種構造形式の相違についてまとめる 第１５回　演習課題 予習：これまでの講義内容を整理しておく。 復習：試験にむけて整理する。 第１６回　期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習問題を見直す。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)建築工学において必要な知識の一つである防災工学の基礎的事項を習得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	なし
参考書	なし

評価基準及び成績評価方法	評価については、(1)を演習課題と期末試験で、(2)を演習課題でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を80%（演習課題30%、期末試験50%）、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	演習問題および期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	1，2級建築士、1，2級施工管理技師
オフィスアワー	オフィスアワーは、お昼休みと5コマ目とします。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 建築実験Ⅰ

英文科目名称： Experiments in Architecture 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	実験･実習
担当教員				
刑部徹，齋藤宏昭，仁田佳宏，室恵子				
建築・土木分野専門科目				

授業概要	2年次に修得した構造力学・環境工学の知識をより深く理解することを目的として，5種類の実験を行う。全員を4班に分け、各テーマの実験を3週で行っていく。また，各テーマごとにレポートを提出する。（複数）
授業計画	第1回　ガイダンス・班分け・レポートの書き方 予習：レポートの作成方法を確認する 復習：レポート作成の注意点をノートに整理する 第2回　鋼製ラーメンの載荷実験1（実験の解説と準備） 予習：構造力学のラーメン構造について見直す 復習：実験目的や計測項目を整理する 第3回　鋼製ラーメンの載荷実験2（実験とデータ収集） 予習：実験手順についてまとめる 復習：使用した装置や計測機器についてノートに整理する 第4回　鋼製ラーメンの載荷実験3（データ分析） 予習：実験データの内容を確認する 復習：グラフや図の作成方法を確認し，レポートを作成する 第5回　構造物の振動実験1（実験の解説と準備） 予習：物理学の振動について、予習しておく。 復習：実験手順、計算手順を整理しておく。 第6回　構造物の振動実験2（実験とデータ収集） 予習：実験手順、計算手順を整理しておく。 復習：実験結果をまとめておく。 第7回　構造物の振動実験3（データ分析） 予習：実験結果を整理し、分析方法について検討しておく。 復習：実験結果を解析し、レポートを作成する。 第8回　室内温熱環境の実測と快適性評価1（実験の解説と準備） 予習：室内温熱環境の快適性に影響を及ぼす要因について学習する. 復習：実験計画について再検討する. 第9回　室内温熱環境の実測と快適性評価2（実験とデータ収集） 予習：計測器の使用方法，実測手順を確認する. 復習：実測で得られたデータを整理する. 第10回　室内温熱環境の実測と快適性評価3（データ分析） 予習：実測データを確認し，分析方法を考える. 復習：分析結果を再検討し，レポートとしてまとめる. 第11回　換気と室内空気質の評価1（実験の解説と実施） 予習：室内空気質及び換気について、2年次に履修した環境工学の教科書を読んでおく 復習：実験方法をまとめ、測定結果の要因を分析する 第12回　換気と室内空気質の評価2（実験データの分析） 予習：実験データの分析方法について、予習する 復習：分析して得られた結果（換気回数やガス濃度）が適切か調べる 第13回　換気と室内空気質の評価3（シミュレーション計算） 予習：換気計算法や室内気流性状について予習する 復習：実験結果とこれまでに得られた知見をレポートにまとめる 第14回　レポートの講評 予習：各実験で用いたノート・プリントを確認する 復習：各レポートで必要な項目を整理する 第15回　全実験のまとめ 予習：全ての実験のレポートを見直す 復習：レポートの中で足りない項目を確認し，追加する
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	実験の準備・実施を共同で行い，結果をレポートにまとめることによって、コミュニケーション能力と表現力を身につける。（学修・教育目標2）【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 授業時間：180分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	実験テーマごとにプリント等を配布
参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	実験テーマごとに提出されたレポートをもとに、内容の理解度や整理・分析技術および表現力を採点して評価し、60点以上を合格とする。ただし、未提出のテーマがある場合には不合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 レポートを提出後に確認・評価し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養

	（100）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	質問等の受付は主に5コマ目。
備考	各実験で必要な資料および関数電卓を必ず持参すること。
履修登録条件	

講義科目名称： 建築実験Ⅱ

英文科目名称： Experiments in Architecture 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	実験･実習
担当教員				
刑部徹，齋藤宏昭，仁田佳宏，室恵子				
建築・土木分野専門科目				

授業概要	3年次で学ぶ構造・環境設備の各分野について，実験を通してより実践的な知識・技術を身に着ける。また，4年次の卒業研究に向けて，機器の使用方法や実験計画の作り方，データ処理の方法等を学んでゆく。テーマごとに演習問題やレポートを課すので、決められた期日までに提出する必要がある。（複数）
授業計画	第1回　ガイダンス・班分け・レポートの書き方 予習：レポートの作成方法を確認する 復習：レポート作成の注意点をノートに整理する 第2回　建物の常時微動測定1（実験の解説と準備） 予習：防災工学のノートで建物の振動について確認する 復習：実験の方法や手順を整理する 第3回　建物の常時微動測定2（実験とデータ分析） 予習：実験手順について確認する 復習：使用した機器について整理し，計測データの内容を確認する 第4回　スウェーデン式サウンディング試験1（実験の解説と準備） 予習：住宅に関する地盤調査について確認する。 復習：実験の方法や手順を整理する 第5回　スウェーデン式サウンディング試験2（実験とデータ分析） 予習：実験手順について確認する 復習：使用した機器について整理し，計測データの内容を確認する 第6回　室内環境の実測と快適性評価1（実験の解説と準備） 予習：快適性の評価方法について確認する. 復習：心理・生理反応の測定方法について確認する. 第7回　室内環境の実測と快適性評価2（実験とデータ分析） 予習：実験方法について確認する. 復習；実験で得られたデータを整理・分析する. 第8回　室内環境のシミュレーションによる評価1（通風） 予習：通風や室内気流に関して調べる 復習：ソフトの使用方法や計算結果をまとめる 第9回　室内環境のシミュレーションによる評価2（室内温度分布） 予習：暖房方法と室内環境について調べる 復習：計算結果から室内環境への影響要因をまとめる 第10回　鋼材の引張試験1（実験の解説と準備） 予習：応用力学のノートで鋼材の性質について確認する 復習：実験の方法や手順を整理する 第11回　鋼材の引張試験2（実験とデータ分析） 予習：実験手順について確認する 復習：使用した機器について整理し，計測データの内容を確認する 第12回　モルタルを用いた梁模型の曲げ試験1（実験の解説と準備） 予習：鉄筋コンクリート構造のノートで梁の設計法について確認する 復習：実験の方法や手順を整理する 第13回　モルタルを用いた梁模型の曲げ試験2（実験とデータ分析） 予習：実験手順について確認する 復習：使用した機器について整理し，計測データの内容を確認する 第14回　レポートの講評 予習：各実験で用いたノート・プリントを確認する 復習：各レポートで必要な項目を整理する 第15回　全実験のまとめ 予習：全ての実験のレポートを見直す 復習：レポートの中で足りない項目を確認し，追加する
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	実験の準備・実施を共同で行い，結果をレポートにまとめることによって、コミュニケーション能力と表現力を身につける。（学修・教育目標2）【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 授業時間：180分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	実験テーマごとにプリント等を配布
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	実験テーマごとに提出されたレポートをもとに、内容の理解度や整理・分析技術および表現力を採点して評価し、60点以上を合格とする。ただし、未提出のテーマがある場合には不合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 レポートを提出後に確認・評価し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価

	（　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （100）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	質問等の受付は主に5コマ目。
備考	各実験で必要な資料および関数電卓を必ず持参すること。
履修登録条件	

講義科目名称： 住居計画

英文科目名称： Housing Design

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
本年度休講				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	西洋の住居史と日本近代の住まいについて学習した上で、住まいのインテリアデザインの課題を制作する。住まいのインテリア設計課題についてはエスキスを行い、図面と模型に表現する。発表・講評会も行う。
授業計画	第１回　ガイダンス 復習：参考文献の検索 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第２回　近代以降の日本の住まい 復習：学習事項の復習 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第３回　生活様式の変化と住まい 復習：学習事項の復習 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第４回　家族単位の変容と住まい 復習：学習事項の復習 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第５回　人にとっての住まいの意味 復習：学習事項の復習 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第６回　生活行為と時間 復習：学習事項の復習 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第７回　住まいの単位と動線 復習：学習事項の復習 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第８回　個室と共有領域 復習：学習事項の復習 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第９回　廊下、縁側、納戸 復習：学習事項の復習 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第１０回　住まいのサイクル 復習：学習事項の復習 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第１１回　多様化する住まい 復習：学習事項の復習 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第１２回　西洋の住まい１　原始・古代 復習：学習事項の復習 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第１３回　西洋の住まい２　中世 復習：学習事項の復習　作業 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第１４回　西洋の住まい３　近世から近代 復習：学習事項の復習　作業 予習：テキストの通読・補足資料の検索 第１５回　試験と解説
実務経験に基づく知識の伝達	住宅設計の実務経験を生かして、住居の設計方法ついて講義する。 古民家調査の経験から写真などによって実際の住居内部の説明を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	住居史の概要を学び、住まいの型式の変遷を知る。世界の現代住居について住まい方、意匠、内装デザインなどの概要を学ぶ。住まいのインテリア設計課題に取り組むことにより、住まいのインテリアについての知識をまとめ、各自のデザインを表現することを目標としている。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 次回の授業内容について教科書を調べる　１時間　授業内容についてさらに資料で調べる　２時間 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	水村容子、井上由紀子、渡邉美樹、「私たちの住まいと生活」、彰国社、2018年改訂
参考書	
評価基準及び成績評価方法	出席、講義聴講の様子、課題提出および期末試験。配点100点、平均60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	課題制作、期末試験

	◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	二級建築士、一級建築士
オフィスアワー	教科書とノートを必ず準備すること
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 土質力学

英文科目名称： Soil Mechanics

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	３単位	選択	講義＋演習
担当教員				
西村友良				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	土木・建築の分野において取り扱われる構造物は直接的あるいは間接的に地盤上に構築される。近年の自然災害から見られるように地盤に関わる被害は後を絶たない。さて、地盤は土によって構成される。土の工学的性質を深く理解する必要がある。土の性質を学ぶ分野の土質力学では、土の工学的定義からはじまる。土や土壌が形成されるまでの過程について知る必要がある。土や土壌が堆積すると地形・地層を形成する。また設計・施工で必要とされる土の基本的項目やその性質、土の分類方法を学び、また地盤中の環境保全に深く関わりのある土中の水の流れと評価手法について学び習得することで、実務設計の理解か可能となる。さらに造成地および盛土などのように外的エネルギーで締め固めた地盤の管理手法や安定性評価について授業を行う。PCを用いた演習にも取り組む。
授業計画	第１回　土質力学の位置つけ 授業では土質力学の位置づけについて説明する。主に土木工学における土質力学の重要性とインフラ整備計画における土質工学の理論の適用など。あらかじめ教科書節1.1を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２回　土の生成 授業では土の生成について説明する。日常的に目にする”土”がどのように岩から砂、粘土などに形を変えるのかを説明する。あらかじめ教科書節1.2を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第３回　地盤構造 授業では地盤構造について説明する。地中に堆積する地層は一様でなく特徴ある地層が複雑に堆積している点を説明する。あらかじめ教科書節1.3を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第４回　地形 授業では地形について説明する。山間地、丘陵地、平野部、低地など様々な地形が存在する点を説明する。あらかじめ教科書節1.4を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第５回　洪積層と沖積層 授業では洪積層と沖積層について説明する。工学的に深く関係する洪積層と沖積層のそれぞれの特徴について説明する。あらかじめ教科書節1.8を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第６回　地盤調査　標準貫入試験 授業では標準貫入試験とN値について説明する。標準貫入試験は国内外で用いられる代表的な調査方法の一つである。あらかじめ教科書節2.3、 2.4を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第７回　土の基本的諸量　土の粒度 授業では土の粒度について説明する。土粒子の大きさが異なる状態で土は形成されている。あらかじめ教科書節3.1を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第８回　土の基本的諸量　土の粒度試験 授業では土の基本的諸量について説明する。粒度の分布を調べる方法を説明する。あらかじめ教科書節3.2を読み重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第９回　土の基本的諸量　土の粒径加積曲線 授業では粒度分布をグラフ化し、その形状などから分類する手立てを見つける内容を説明する。あらかじめ教科書節3.2を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１０回　土の基本的諸量　土の基本的諸量　（水分量） 授業では土の水に関わる物理量について説明する。あらかじめ教科書節3.3を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１１回　土の基本的諸量　土の基本的諸量　（密度） 授業では密度に関わる物理量について説明する。。あらかじめ教科書節3.3を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１２回　土の基本的諸量　土の基本的諸量　（合理的な解析方法） 授業では習得したいくつかの物理量の相互関係を説明する。あらかじめ教科書節3.3を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１３回　土の基本的諸量　土のコンシステンシー 授業では土のコンシステンシーについて説明する。土は水分量によってその状態を変化させる。その状態の移り変わりを説明する。あらかじめ教科書節3.4を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１４回　地盤内応力　全応力と有効応力 授業では地盤の安定計算の基礎となる全応力、有効応力の定義を詳しく説明する。あらかじめ教科書節4.1を読み重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１５回　地盤内応力　有効応力理論 授業では間隙水圧を考慮する土粒子間力を有効応力理論によって詳しく説明する。あらかじめ教科書節4.1を読み重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１６回　地盤内応力　土被り圧圧と地下水 授業では地盤内の土自体による圧力の計算方法を説明する。地下水位の位置によって圧力計算結果に違いがある点を説明する。あらかじめ教科書節4.2を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１７回　地盤内応力　ブーシネスクの解　集中荷重 授業では複雑な土の特性を簡便な方法を用いて地中の圧力分布を求める理論を説明する。あらかじめ教科書節4.3を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１８回　地盤内応力　ブーシネスクの解　分布荷重 授業では前回の理解内容を発展させて、分布荷重が作用した場合の計算方法について説明する。あらかじめ教科書節4.3を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１９回　地盤内応力　ブーシネスクの解　圧力球根 授業では圧力球根と呼ばれる、増加応力一定のポイントを地中に描く方法について説明する。あらかじめ教科書節

	4.3を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２０回　透水　水頭 授業では地中を流れる水の仕組みについて説明する。あらかじめ教科書節5.1　5.2を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２１回　透水　ダルシー則 授業では透水係数を定めるためのダルシー則を説明する。あらかじめ教科書節5.3　5.4を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２２回　透水　ダルシー則　透水試験 ダルシー則を理解した上で、実際の透水係数測定方法（室内）について説明する。あらかじめ教科書節5.3　5.4を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２３回　透水　ダルシー則　現場透水試験 授業では原位置で地盤の透水係数評価方法について説明する。あらかじめ教科書節5.3　5.4を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２４回　透水　限界動水勾配 授業では地盤の掘削工事に見られる浸透破壊現象について説明する。あらかじめ教科書節5.5を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２５回　透水　堤体内の流れ 授業では河川堤防の透水性評価について説明する。あらかじめ教科書節5.6を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２６回　土の締固めと施工管理 授業では土工の際に最も重要となる締固めの概念などについて説明する。あらかじめ教科書節8.1を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２７回　締固めと工学的性質 授業では締固め、土の密度宇を向上させて土の強度などの工学的性質について説明する。あらかじめ教科書節8.2を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２８回　圧密　地盤沈下現象 授業では公害の一つ選である地盤沈下のメカニズムについて説明する。あらかじめ教科書節6.1　6.2を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２９回　圧密　圧密試験 授業ではゆるい粘土の沈下量を算定するなどのために実施される標準圧密試験について説明する。あらかじめ教科書節6.2を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第３０回　土のせん断強さ　応力成分 授業ではあらゆる土構造物の安全性評価に欠かせない土のせん断強さの概念について説明する。あらかじめ教科書節7.1を読み　重要な点や不明な点をノートにまとめること。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、国内外の学会研究発表の経験を活かし、土質力学で習得した項目・内容がどのように研究または実務レベルに適用されるかを説明する。また、PCを用いた演習結果を図化、グラフ化することを通して実際の報告書の一般書式の具体化を示す。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)国土の安全や地域住民の安心を守り、経済的発展を継続するには、社会資本の整備が必要である。社会資本施設は地盤の上に建造されるが、それらの構造物の設計・施工には、”土”のことをしっかりと学ぶ必要性がある。土は、土粒子、水、空気、有機物で構成され、また土が生成される年代やその過程によって、外観、固さ、強度、変形性、保水性などが異なる。土質力学では土質工学および地盤工学に関わる基礎的内容を習得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)土質力学の基礎的内容を明確に習得し、理解し、さらに発展させるには例題に取り組むことが大きな効果となる。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：（1）90分×15回、（2）90分×15回 予習復習の時間　3.75時間×15週
教科書	西村、小林、他：基礎から学ぶ土質工学、朝倉書店
参考書	特になし
評価基準及び成績評価方法	評価基準および成績評価方法 土・地盤に関する分野は土木工学の主要な領域であり、開講される土質力学はその導入部分である。このような背景のもと、土質力学という学問の全体像の理解、専門用語の理解を教科書を読むことで促進し、例題の中の計算課題を解くことで理解を深める。そのために授業中に実施する演習問題に関連したものを含む期末試験が成績評価の手段となる。よって期末試験の内容は、項目（１）に関する問題が60点、項目（２）に関する問題が40点。合計60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	（１）講義内容の主なる項目や専門用語を正しく理解し、それらを説明する力が備わっているか？ （２）課題の内容を正しく理解し、計算し、正解にまで至っているか？ （３）期末試験は返却する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 (55) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (45) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	適切なオフィスアワーを履修者と相談して決める。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 数値処理

英文科目名称： Numerical Processing

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	１単位	選択	演習
担当教員				
藤島博英				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	測量技術，構造設計などにおける数値処理は，土木工学の技術者として重要な手法の一つである．本講義の目的は，表計算ソフト（Excel）が持っている関数機能を駆使して，統計的な処理および測量の測定データを解析する能力を習得することである．講義は，具体的な測量の測定データおよび統計データの演習課題を各自のパソコンで解答し，教育研究用サーバを活用して提出することで構成される．
授業計画	第１回　学習指導方針の説明，EXCELの復習 内容：a)受講に当たっての注意事項，授業の進め方，試験，成績評価方法などシラバスの説明．b)EXCELの復習． 予習：情報科学センターの教育研究用サーバへアクセスするための操作を再確認しておく． 復習：授業の進め方と評価方法を再確認して，次週の演習に備える． 第２回　データの集計とグラフ化 内容：a)単純集計，b)クロス集計． 予習：データの集計方法に関連する計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第３回　相関・回帰 内容：a)数量データの相関関係，b)重回帰分析の活用． 予習：データの集計方法に関連する計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第４回　エクセルの三角関数機能を使って水平距離，高低差（高さ）を求める． 内容：a)三角関数を用いた高低差および水平距離の算定． 予習：三角関数を用いた距離や面積に関連する計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第５回　距離測量でエクセルを使う（合計距離の計算） 内容：a)距離測量の測定データからの平均計算，b)合計距離の計算． 予習：距離測量に関連する計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第６回　距離測量でエクセルを使う（補正計算） 内容：a)測定距離の各種補正計算（温度，傾斜，定数），b)距離測量における最確値と標準偏差． 予習：距離測量に関連する補正方法の計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第７回　水準測量でエクセルを使う（昇降） 内容：a)水準（高低差）測量の追加距離と高低差（昇降），b)標高などの計算，c)散布図による折れ線グラフの作成． 予習：水準測量に関連する計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第８回　水準測量でエクセルを使う（器高式） 内容：a)水準測量（器高式）による器械高，標高などの計算，b)散布図による折れ線グラフの作成． 予習：水準測量（器高式）に関連する計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第９回　トランシット測量でエクセルを使う（反復法） 内容：a)トランシット測量（反復法）における水平観測角の計算，b)10進法観測角の度分秒表示角への再変換計算． 予習：トランシット測量（反復法）に関連する計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第１０回　トランシット測量でエクセルを使う（方位角算出） 内容：a)計算式による水平角（交角）から各測線の方位角算出．b)角度の変換（度分秒⇔10進法）． 予習：方位角算出に関連する計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第１１回　閉合トラバース測量でエクセルを使う（閉合誤差・閉合比の算出） 内容：a)閉合トラバースにおける緯距・経距の計算，b)閉合誤差・閉合比の算出． 予習：閉合トラバースに関連する測緯距・経距の計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第１２回　閉合トラバース測量でエクセルを使う（コンパス法則） 内容：a)閉合トラバースにおける緯距・経距の補正計算（コンパス法則適用），b)合緯距・合経距によるトラバース網の表示（散布図による図の作成）． 予習：閉合トラバースに関連する緯距・経距の補正の計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第１３回　閉合トラバース測量でエクセルを使う（トランシット法則） 内容：a)閉合トラバースにおける緯距，経距の補正計算（トランシット法則適用），b)緯距と経距から面積を求める計算． 予習：閉合トラバースに関連する緯距・経距の補正の計算方法を調べ，ノートに書いておく． 復習：課題内容を再度確認し，次週の演習に備える． 第１４回　まとめ 内容：a)今まで行った演習課題の再確認および解答にあたっての注意点 予習：今まで行った課題の解答を再確認して，不備な点を調べておく．また，小テストに備えて全課題の解答方法を勉強する． 復習：課題内容の不備な点を質問するなどして解決しておく

	第１５回　　理解度テスト 予習：今まで行った課題の解答を再確認して，不備な点を調べておく． 復習：課題内容の不備な点を質問するなどして解決しておく． ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート：おおよそ全ての授業
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	測量における各種測定データ（野帳）や各種統計データの表計算処理を通じて，積極的に課題に取り組み姿勢および自己学習する習慣を養成する．（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：45分×15回
教科書	「特になし」，課題資料は毎回プリントで配布するとともに，演習課題は，表計算（EXCEL）ファイルを情報科学センターの教育サーバ，共通フォルダを活用して提供する．
参考書	「特になし」
評価基準及び成績評価方法	成績は，基本課題の成果（80%），応用課題の成果（20%）で評価し，合計60点以上を合格とする． この授業を通じて達成すべきポイントは，測量の基本的課題および応用課題における測定データを表計算ソフト（Excel）で計算ができることである．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 基本課題・応用課題の提出成果を適宜解説・指導して行う． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （100）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	月・火曜日5コマ目，8号館3階8306号室
備考	講義は，毎回の演習課題を中心に，その数値処理の指導と，処理成果のファイルによる確認を行いながら進める．演習の達成度に応じて応用課題を個々の学生に提供する．
履修登録条件	

講義科目名称： 水理学Ⅰ

英文科目名称： Hydraulics 1

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	２年次	３単位	選択	講義＋演習
担当教員				
長尾昌朋				
建築・土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	水理学は静止あるいは運動する水の力学的性質を解き明かしたものであり、河川、海岸、港湾、発電エネルギー、上下水道、水環境などの水工学と言われる分野の基礎となる学問である。水の利用と制御は人類の歴史とともに始まった課題であり、実際的な経験の積み重ねと厳密な力学理論により水理学は成り立っている。入門編として、静止した水の圧力や構造物へ作用する基本的な力、運動する水の力学的原理、管水路・開水路の流量計算の基礎を学ぶ。それらは土木技術者として必ず修得しなければならない。 基本的に授業はシラバスに沿って進める。教科書の内容は水理学全般に渡り、高度な内容も含んでいるので、基本的な部分を選んで授業を行う（残りの部分は水理学Ⅱで説明する）。週2回の授業時間のうち、一方は主に教科書を用いて詳細な説明を講義形式で行い、もう一方は主に例題の解説とプリントによる演習問題を行う。演習問題の後にレポートを課すので、決められた期日までに提出する必要がある。
授業計画	第１回　水理学の体系、水の密度 授業では体積、質量、密度の関係や水などの密度について説明する。あらかじめ教科書10～15ページを読んで体積、質量、密度の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書20ページの問題に取り組み、液体の密度に関する計算ができるようにする。 第２回　水の密度に関する演習 授業では液体の密度に関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ体積、質量、密度の関係についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、液体の密度に関する計算が確実にできるようにする。 第３回　静止した水の圧力 授業では水に働く力の性質、静水圧について説明する。あらかじめ教科書22～27ページ、39ページの力、面積、圧力の関係や物体に働く重力、静水圧について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書56ページの問題を用いて静水圧に関する計算ができるようにする。 第４回　静水圧に関する演習 授業では静水圧の計算例、複数層の静水圧を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ静水圧の計算方法についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、静水圧に関する計算が確実にできるようにする。 第５回　面の性質（図心、2次モーメント） 授業では鉛直平板に働く静水圧とそれをまとめた力について説明する。あらかじめ教科書27～29ページを読んで平面に働く力の計算に必要な平面の図心と2次モーメントについて調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書29～30ページの問題に取り組み、平面の図心と2次モーメントに関する計算ができるようにする。 第６回　面の性質に関する演習 授業では鉛直な平面の図心と2次モーメントに関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ平面の図心と2次モーメントの計算方法についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、平面の図心と2次モーメントに関する計算が確実にできるようにする。 第７回　構造物の面に働く水の力 授業では鉛直平板に働く静水圧とそれをまとめた力（全静水圧）について説明する。あらかじめ教科書27～29ページを読んで全静水圧（力）の計算方法について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書29～30ページの問題に取り組み、全静水圧（力）に関する計算ができるようにする。 第８回　鉛直平板の全静水圧（力）に関する演習 授業では鉛直平板の全静水圧（力）に関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ全静水圧（力）の計算方法についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、全静水圧（力）に関する計算が確実にできるようにする。 第９回　構造物全体に働く力（浮力） 授業では水中または水面に存在する物体の力の釣り合いについて説明する。あらかじめ教科書40～42ページを読んで排水体積、浮力、重力の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書47～49ページの問題に取り組み、排水体積と浮力に関する計算ができるようにする。 第１０回　浮力に関する演習 授業では浮力と吃水に関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ排水体積、浮力、重力の関係についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、浮力と吃水に関する計算が確実にできるようにする。 第１１回　まとめの演習と中間試験（1回目） 1回目の試験に備え、第1回～第10回の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。まとめの演習および試験の後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 第１２回　運動する流体の基礎力学 授業では質点の仕事、位置エネルギー、運動エネルギーについて説明する。あらかじめ物理学の参考書を読んでこれらの関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、物理学の参考書の問題に取り組み、仕事やエネルギーに関する計算ができるようにする。 第１３回　基礎的な力学に関する演習 授業では最初から仕事やエネルギーに関する演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ仕事やエネルギーの関係についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、仕事やエネルギーに関する計算が確実にできるようにする。 第１４回　連続の式、ベルヌーイの定理 授業では流れている水を理解するための連続の式とベルヌーイの定理について説明する。あらかじめ教科書60～62ページを読んで質量の保存、仕事やエネルギーの関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。

		授業後、復習して疑問点を解決し、教科書63～65ページの問題に取り組み、流量や流速に関する計算ができるようにする。
	第１５回	連続の式とベルヌーイの定理に関する演習 授業では流量や流速に関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ連続の式やベルヌーイの定理の利用方法についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、流量や流速に関する計算が確実にできるようにする。
	第１６回	ベルヌーイの定理の応用 授業では流れている水を測定するためのピトー管やベンチュリー管について説明する。あらかじめ教科書67～70ページを読んで連続式とベルヌーイの定理の利用方法について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書76ページの問題に取り組み、流量や流速に関する計算ができるようにする。
	第１７回	ピトー管とベンチュリー管に関する演習 授業ではピトー管やベンチュリー管に関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ連続式とベルヌーイの定理の関係についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、流量や流速に関する計算が確実にできるようにする。
	第１８回	管の中の流れと抵抗力としての摩擦 授業では流れの状態を表す層流と乱流、摩擦損失水頭について説明する。あらかじめ教科書17～20ページ、111～121ページを読んで粘性せん断応力とそれがする仕事の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書121ページの問題に取り組み、摩擦損失水頭に関する計算ができるようにする。
	第１９回	摩擦損失水頭に関する演習 授業では摩擦損失水頭に関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめレイノルズ数や摩擦損失水頭の計算方法についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、摩擦損失水頭に関する計算が確実にできるようにする。
	第２０回	管水路の流量計算 授業では形状損失水頭や管路の流量計算について説明する。あらかじめ教科書137～138ページを読んでベルヌーイの定理と損失水頭の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書139～140ページの問題に取り組み、管路の流量に関する計算ができるようにする。
	第２１回	管路の流量計算に関する演習 授業では管路の流量に関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめベルヌーイの定理と損失水頭の関係についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、管路の流量に関する計算が確実にできるようにする。
	第２２回	管の中の圧力 授業では管内の圧力の計算方法について説明する。あらかじめ教科書144～146ページを読んでベルヌーイの定理と損失水頭の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書146ページの問題に取り組み、管内の圧力に関する計算ができるようにする。
	第２３回	管内の圧力に関する演習 授業では管内の圧力に関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめベルヌーイの定理と損失水頭の関係についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、管内の圧力に関する計算が確実にできるようにする。
	第２４回	まとめの演習と中間試験（2回目） 2回目の試験に備え、第12回～第23回の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。まとめの演習および試験の後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
	第２５回	開水路の流れ 授業では開水路の定義、流れの分類、マニングの式について説明する。あらかじめ教科書160～161ページ、168～169ページ、175～176ページを読んで用語について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書177ページの問題に取り組み、マニングの式に関する計算ができるようにする。
	第２６回	マニングの式に関する演習 授業ではマニングの式に関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ断面積や潤辺、径深の関係についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、マニングの式に関する計算が確実にできるようにする。
	第２７回	水理特性曲線 授業では大雨と河川流量の関係、河川の流量と水位の関係を示す水理特性曲線について説明する。あらかじめ合理式について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。また、教科書181～182ページを読んで断面積や潤辺、径深の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、教科書182ページのグラフが作成できるようにする。
	第２８回	水理特性曲線に関する演習 授業では水理特性曲線に関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ断面積や潤辺、径深の関係についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、水理特性曲線に関する計算が確実にできるようにする。
	第２９回	河川の流量計算 授業では様々な河川の流量計算について説明する。あらかじめ断面内で粗度係数が異なる場合の流量計算の考え方、河川内に植生がある場合の考え方（教科書188～193ページ）について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、復習して疑問点を解決し、複断面水路の流量に関する計算ができるようにする。
	第３０回	河川の流量計算に関する演習 授業では複断面水路の流量に関する計算例を説明した後で、演習課題に取り組んでもらう。あらかじめ断面積や潤辺、径深の関係についてノートに整理しておくこと。授業後、レポート課題に取り組み、複断面水路の流量に関する計算が確実にできるようにする。
	第３１回	期末試験 3回目の試験に備え、第25回～第30回の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験の後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 授業中に取り組んだ演習を基本的に翌週までに添削して返却する、授業の半数程度
実務経験に基づく知識の伝達		

学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）土木工学の主要分野の一つである水工水理学の基礎知識を修得し、これを水の利用と制御に関する課題に応用する能力を身につける。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 （2）例題演習およびレポートを通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学修する習慣を修得する。（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：（1）90分×15回、（2）90分×15回 予習復習の時間：3.75時間×15週
教科書	玉井信行・有田正光：「大学土木　水理学（改訂2版）」、オーム社。
参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	成績は、（1）水工水理学の基礎知識に関しては中間試験と期末試験の成績で、（2）積極的に課題に取り組む姿勢や自己学修する習慣に関しては演習問題とレポートの成績で評価する。それぞれ満点の60%の評価を得なければならない。最終的な総合評価は、（1）を55%、（2）45%として合計する。 水理学には広い分野が含まれるが、水理学Ⅰでは水の利用と制御の基礎を修得する必要がある。このため、この授業を通じて到達すべき目標は、静止した水の圧力や構造物へ作用する基本的な力が計算できること、運動する水の力学的原理（連続の式とベルヌーイの定理）を理解できること、管水路・開水路の基礎的な流量計算ができることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習問題とレポートを採点して返却することで行われる。参考資料として演習問題とレポートの模範解答を教育研究用サーバで公開する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （55）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （45）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	金曜日5コマ目
備考	「自然エネルギー設計法Ｂ」を修得した自然学系の学生は履修できない。
履修登録条件	

講義科目名称： 水理学Ⅱ

英文科目名称： Hydraulics 2

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	２年次	２単位	選択	講義
担当教員				
長尾昌朋				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	水理学Ⅰで学んだ静止した水の力学および運動する水の力学の各項目について、水理学Ⅱではさらに広く深い理解を進める。水理学Ⅰの続編として、静止している水や運動している水から構造物へ作用する力、複雑な管水路の流量計算、開水路の流れの性質を学ぶ。	
授業計画	第１回	数値の取り扱い、斜面に働く静水圧 授業では傾斜した平板に働く全静水圧（力）について説明する。あらかじめ教科書31～32ページを読んで切水圧の性質や三角比について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、レポート課題や教科書33ページの問題に取り組み、斜面に働く全静水圧（力）に関する計算ができるようにする。
	第２回	曲面に働く静水圧 授業では曲面に作用する全静水圧（力）について説明する。あらかじめ教科書33～37ページを読んで斜面に働く全静水圧（力）の合成について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、レポート課題や教科書37～38ページの問題に取り組み、曲面に働く全静水圧（力）に関する計算ができるようにする。
	第３回	浮心、重心、浮体の安定 授業では浮体の安定について説明する。あらかじめ教科書42～45ページを読んで浮体に働く力と復元力の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、レポート課題や教科書46～49ページの問題に取り組み、浮体の安定に関する計算ができるようにする。
	第４回	流れの運動量と力 授業では運動量の定理を流体運動へ適用することについて説明する。あらかじめ教科書80～84ページを読んで運動量の変化と力積の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、レポート課題や教科書86～88ページの問題に取り組み、管水路に作用する流体力に関する計算ができるようにする。
	第５回	流れにより壁面に作用する力 授業では壁面に作用する流体力について説明する。あらかじめ教科書88～90ページを読んで流れが分かれる場合の運動量の定理について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、レポート課題や教科書88～90ページの問題に取り組み、噴流が平板にあたる場合の流体力に関する計算ができるようにする。
	第６回	中間試験と解説（その1） 中間試験に備え、第1回～第5回の教科書やノート、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験および解説の後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
	第７回	水の粘性、層流と乱流、管水路の損失 授業では摩擦損失係数とマニングの粗度係数の関係について説明する。あらかじめ教科書126～130ページ、168～169ページ、176ページを読んで断面積、潤辺、径深の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、レポート課題や教科書156ページの問題に取り組み、摩擦損失水頭に関する計算ができるようにする。
	第８回	管水路の流れ（種々の抵抗） 授業では様々な損失水頭について説明する。あらかじめ教科書130～136ページを読んで運動量の定理とベルヌーイの定理について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、レポート課題や教科書142～143ページの問題に取り組み、管径が変化する管水路の流量に関する計算ができるようにする。
	第９回	管水路の流れ（分岐管、仕事量） 授業では水車、ポンプ、分岐・合流管路について説明する。あらかじめ教科書147～154ページを読んで損失水頭とエネルギー線の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、レポート課題や教科書156～158ページの問題に取り組み、分岐・合流管路の流量に関する計算ができるようにする。
	第１０回	開水路の流れ（比エネルギーと限界水深） 授業では開水路流れの性質について説明する。あらかじめ教科書161～168ページを読んで比エネルギー、流量、水深の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、レポート課題や教科書164～166ページの問題に取り組み、フルード数や限界水深に関する計算、流れの常流・射流の判断ができるようにする。
	第１１回	開水路の流れ（跳水現象） 授業では跳水現象について説明する。あらかじめ教科書91～92ページを読んで運動量の定理について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業後、レポート課題や教科書93ページの問題に取り組み、共役水深に関する計算ができるようにする。
	第１２回	中間試験と解説（その2） 中間試験に備え、第7回～第11回の教科書やノート、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験および解説の後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。
	第１３回	開水路の流れ（不等流の基本式） 授業では不等流の基礎式について説明する。あらかじめ教科書168～172ページを読んで水面の変化、等流水深、限界水深の関係について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業中に演習課題に取り組み、水深の増減の判断ができるようにする。
	第１４回	開水路の流れ（不等流の水面形） 授業では不等流の基礎式の計算方法について説明する。あらかじめ教科書172～175ページを読んで緩勾配水路や急勾配水路の関係、水深の増減について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業中に演習課題に取り組み、不等流の詳細計算ができるようにする。
	第１５回	球に作用する抵抗 授業では流体による抵抗の種類、物体に働く抵抗の仕組みについて説明する。あらかじめ教科書98～110ページを読んで抵抗の表現方法、ストークスの抵抗則について調べ、重要な点や不明な点をノートにまとめること。授業中に演習課題に取り組み、砂粒の沈降速度を計算し、沈砂池の概要を設計できるようにする。
	第１６回	期末試験

	期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 授業後に取り組んで提出したレポート課題を基本的に翌週までに添削して返却する、授業の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	土木工学の主要分野である水工水理学の基礎科目「水理学Ⅰ」よりさらに進んだ知識を学び、課題解決の能力を習得する。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	玉井信行・有田正光：「大学土木　水理学（改訂2版）」、オーム社。
参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	成績は、中間試験と期末試験（80%）、レポート（20%）を総合的に評価し、60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべき目標は、静止している水や運動している水から構造物へ作用する力が計算できること、複雑な管水路の流量計算ができること、開水路の流れの性質を理解できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 レポートを採点して返却することで、達成度の伝達を行う。また、参考資料として演習問題の模範解答を教育研究用サーバで公開する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	金曜日5コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 地盤工学

英文科目名称： Geotechnical Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
西村友良				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	構造物などを支えている地盤には、構造物自体の重量以外に外力が、荷重として働いている。地盤を構成する土は、土粒子、水、空気の３層で構成されている。土中の水分が多くなると土は弱くなり、そのため地盤の支持力は低下し沈下する。このような沈下は、地盤上のあるいは周辺の建物に被害をもたらし時には崩壊に至る。地盤工学では、地盤調査、地盤内応力分布、圧密現象、土の正規圧密・過圧密状態、土のせん断強さについて学ぶ。
授業計画	第１回　土のせん断　モール・クーロンの破壊規準 授業では土の強さを定義する破壊規準について説明する。あらかじめ教科書節7.4を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第２回　土のせん断　せん断試験の種類 授業では土の強さを測定する試験方法について説明する。あらかじめ教科書節7.5を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第３回　土のせん断　せん断特性 授業では土は砂、粘土ではことなるせん断特性を示す。その違いを説明する。あらかじめ教科書節7.6を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第４回　土圧　ランキン土圧 授業では土が擁壁などに作用する圧力（土圧）を知ることは、擁壁設計において不可欠である。土圧理論の内、ランキン土圧について説明する。あらかじめ教科書節9.1　9.2を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第５回　土圧　クーロン土圧 授業では土が擁壁などに作用する圧力（土圧）を知ることは、擁壁設計において不可欠である。土圧理論の内、クーロン土圧について説明する。あらかじめ教科書節9.3を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第６回　支持力　支持力理論 授業では構造物を支える土の支持力について説明する。あらかじめ教科書節10.1を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第７回　支持力　許容支持力 授業では設計上必要となる土の許容支持力の考え方などを説明する。あらかじめ教科書節10.5を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第８回　斜面安定　安全率の考え方 授業では頻繁に発生する斜面・のり面の安全性の基本的考え方について説明する。あらかじめ教科書節11.1を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第９回　斜面安定　破壊形式と安定計算 授業では斜面が崩壊するときの分類などについて説明する。あらかじめ教科書節11.2を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１０回　斜面安定　斜面の限界高さ 授業ではいくつかの仮定に基づく斜面構築時の限界高さについて説明する。あらかじめ教科書節11.7を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１１回　動的性質　液状化現象 授業では土の強さを定義する破壊規準について説明する。あらかじめ教科書節12.1を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１２回　動的性質　液状化のメカニズム 授業では土の強さを定義する破壊規準について説明する。あらかじめ教科書節12.2を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１３回　動的性質　液状化の判定方法 授業では土の強さを定義する破壊規準について説明する。あらかじめ教科書節12.5を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１４回　軟弱地盤と地盤改良 授業では土の強さを定義する破壊規準について説明する。あらかじめ教科書節7.4を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。 第１５回　土壌汚染 授業では土の強さを定義する破壊規準について説明する。あらかじめ教科書節13.2を読んで重要な点や不明な点をノートにまとめること。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（１）道路、鉄道、空港、上下水道施設、電力施設などの大規模構造物をはじめ、一般家屋なども全て地盤上に建設されている。これらが適切に設計・建設されたとしても、それらの支える地盤が十分に強く、固い状態でなければ沈下や崩壊が起きる。土が固いとは、土粒子同士が結合する力が高いことに関係している。地盤工学Ｉでは、土粒子間力である有効応力の理論と有効応力の変化によって生じる地盤沈下（圧密沈下）について説明する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 （２）設計プロセスにつながる土の破壊理論や強度定数の求め方について習得し、自然と人間社会との関わりについて習得する。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：（１）90分×10回、（２）90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回

教科書	西村、小林、他：基礎から学ぶ土質工学、朝倉書店
参考書	随時関連資料を配付
評価基準及び成績評価方法	期末試験の成績によって、地盤調査、地盤内応力分布、圧密現象、さらに土のせん断強さについての基礎知識を習得（学修・教育目標に対する科目の位置付け(1)）しているかを評価する。評価は全体の60%。 関連・演習問題の成績によって、自己学習する習慣(学修・教育目標に対する科目の位置付け(2))が身についているかを評価する。評価は全体の40%。 合計60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	演習問題および期末試験は、採点後に返却し達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （60）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （40）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 土木構造力学

英文科目名称： Structural Mechanics for Civil Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
末武義崇				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	構造力学Ⅰ・Ⅱに引き続き、土木構造物の設計や維持管理などを行うための基礎知識となる構造力学を学ぶ。多種の構造形式やその解析方法を広くカバーするのではなく、重要なテーマにしぼり、演習を通して確実に知識を身に付けることに主眼を置く。特に、断面諸量の計算、仮想仕事の原理によるはりやトラス構造の変形解析、長柱の座屈問題を重点的に解説する。演習や試験の模範解答については、授業中に解説するが、プリントの配布や学内ホームページでの公開によって解説に代えることもある。
授業計画	第１回　断面諸量（１）（断面1次モーメントと図心） 内容：断面諸量のうち、断面1次モーメントと図心の定義、計算方法について解説する。 予習：教科書123～126ページを読んで、”断面1次モーメント”および”図心”という用語のイメージをつかんでおく。積分の復習をしておく。できれば、”重心”について調べておく。 復習：教科書125ページの例4、126ページの問8に取り組む。理解できた内容と理解できなかった内容を整理する。理解できなかった内容については、適宜担当教員に質問する。 第２回　断面諸量（２）（断面2次モーメント） 内容：断面諸量のうち、断面2次モーメントの定義、計算方法について解説する。 予習：教科書126～129ページを読んで、断面2次モーメントの計算の流れをつかんでおく。長方形の断面2次モーメントの式を覚えておく。 復習：授業中に解説した例題を復習し、理解できた内容と理解できなかった内容を整理する。理解できなかった内容については、適宜担当教員に質問する。 第３回　断面諸量に関する演習 内容：断面1次モーメント、図心、断面2次モーメントの計算方法を習得するための演習問題に取り組む。 予習：前回までの講義で解説された、例題の内容を復習しておく。 復習：演習で間違った部分や解答できなかった部分に再度取り組み復習する。 第４回　小テスト（断面諸量）と解説 内容：断面諸量の計算に関する小テストを実施する。 予習：これまでに取り組んだ断面諸量に関する演習問題に再度取り組み、教科書・ノート等を参照しなくても解答できるように準備しておく。 復習：小テストで間違った部分や解答できなかった部分について、模範解答を参考にしながら復習する。 第５回　仮想仕事の原理による梁の変形解析 内容：仮想仕事の原理について解説する。特に、骨組構造に対応した仮想仕事の原理の誘導について詳しく説明する。 予習：教科書114～117ページを読んで、フックの法則を復習しておく。 復習：曲げ部材に対応した仮想仕事の原理とその適用例を復習し、理解できた内容と理解できなかった内容を整理する。理解できなかった内容については、適宜担当教員に質問する。 第６回　仮想仕事の原理を用いた梁の変形解析に関する演習 内容：仮想仕事の原理を用いて梁のたわみを計算するための演習問題に取り組む。 予習：構造力学Ⅱで学んだ単純梁・片持梁のたわみを復習しておく。教科書163～165ページを読み、基本的な梁のたわみの式表示を確認しておく。 復習：演習で間違った部分や解答できなかった部分に再度取り組み復習する。 第７回　単位荷重法を用いたトラスの変形解析 内容：仮想仕事の原理のひとつである、単位荷重法について解説する。特に、トラスの節点の変位計算について解説する。 予習：構造力学Ⅱで取り組んだトラスの演習問題や教科書101～104ページを読んで節点法を復習しておく。 復習：まず、節点法が理解できているかどうか確認する。理解できていない場合は、まず、節点法を徹底的に復習する。次に、単位荷重法の考え方が理解できているかどうか確認する。理解できなかった内容については、適宜担当教員に質問する。 第８回　トラスの変形解析に関する演習 内容：単位荷重法を用いてトラスの変形を計算する演習問題に取り組む。 予習：節点法によるトラスの軸力計算について再度確認しておく。 復習：演習で間違った部分や解答できなかった部分に再度取り組み復習する。 第９回　小テスト（仮想仕事の原理）と解説 内容：仮想仕事の原理を用いた梁のたわみ計算に関する小テストを実施する。 予習：これまでに取り組んだ仮想仕事の原理に関する演習を復習し、教科書・ノート等を参照しなくても解答できるように準備しておく。 復習：小テストで間違った部分や解答できなかった部分について、模範解答を参考にしながら復習する。 第１０回　長柱の座屈問題（１）（座屈問題の微分方程式の誘導） 内容：圧縮を受ける柱部材の座屈現象について説明し、座屈荷重を求めるための基礎微分方程式の誘導について解説する。 予習：教科書144～147ページを読んで、”座屈”および”座屈荷重”という用語について確認しておく。 復習：基礎微分方程式の誘導過程を整理し、理解できなかった内容については、適宜担当教員に質問する。 第１１回　長柱の座屈問題（２）（座屈問題の微分方程式の解法） 内容：前回誘導した微分方程式を解き、座屈荷重を導出する流れを解説する。 予習：教科書144～147ページを再度読み、座屈荷重の式表示を確認しておく。定数係数線形常微分方程式の解法について調べておく。 復習：座屈荷重の導出過程を整理し、理解できなかった内容については、適宜担当教員に質問する。 第１２回　長柱の座屈設計（圧縮部材の安全照査） 内容：圧縮を受ける柱部材の設計、特に安全照査について説明する。 予習：教科書のP.147～P.149を読んで、圧縮部材の安全照査に座屈荷重をどのように活用するのか確認しておく。 復習：授業中に解説した例題を復習し、教科書148、149ページの例11、12、問13に取り組む。理解できた内容と理解

	できなかった内容を整理する。理解できなかった内容については、適宜担当教員に質問する。 第１３回　座屈問題の演習 内容：長柱の座屈荷重の導出および座屈設計に関する演習に取り組む。 予習：前回までの授業で学んだ内容を復習する。特に、前回の授業で解説された例題を復習する。理解できなかった内容を整理し、演習の際に教員に質問できるように準備する。 復習：演習で間違った部分や解答できなかった部分に再度取り組み復習する。 第１４回　小テスト（長柱の座屈問題）と解説 内容：柱部材の座屈設計に関する小テストを実施する。 予習：前回取り組んだ演習を繰り返し復習し、教科書・ノート等を参照しなくても解答できるように準備しておく。 復習：小テストで間違った部分や解答できなかった部分について、模範解答を参考にしながら復習する。 第１５回　期末試験に備えての授業総括 内容：単位荷重法を用いたトラスの変形計算の総括と復習。 予習：第８回に取り組んだ演習に再度取り組む。第９回に実施した小テストの模範解答を確認しておく。理解できていない内容を整理し、授業の際に教員に質問できるように準備する。 復習：これまでに取り組んだトラスの変形計算に関する演習に再度取り組み、教科書・ノート等を参照しなくても試験に解答できるように準備しておく。 第１６回　期末試験および試験の解説 単位荷重法を用いたトラスの変形計算の問題で期末試験を実施する。期末試験で間違った部分や解答できなかった部分について、試験終了後に配布する模範解答を参考にしながら復習する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)土木工学の主要分野の一つである構造力学の基礎的事項を習得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：(1) 90分×10回、(2)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	藤本　盛久：「建築構造力学入門」 実教出版
参考書	なし
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標に対する科目の位置付け(1)を小テストと期末試験で、学修・教育目標に対する科目の位置付け(2)を演習でそれぞれ評価する。評価の割合は、(1)を80%（小テスト30%、期末試験50%）、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i)断面諸量の計算ができる、ii)仮想仕事の原理を用いてはりやトラスの変形解析ができる、iii)長柱の座屈問題について知るの３つとなる。期末試験の際には、i)を50%、ii)もしくはiii)を50%の割合で試験問題を構成する。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 演習問題および小テスト・期末試験を採点後に返却し、達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （20）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 土木施工

英文科目名称：

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
西村友良，宮澤伸吾				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	土木施工は建設工事において現場で施工されている工法を学ぶ授業科目である。この授業では、実際の工学的課題を整理してその対策施工などについて習得し、施工管理・維持管理・安全管理等を幅広く学ぶ。（オムニバス）
授業計画	第１回　ガイダンス(土木施工の授業の進め方) 土木施工の授業で実施する内容を理解する 第２回　課題に沿った資料の作成 予習：提案した課題内容について予習する 復習：課題内容の資料調査の進め方について復習する 第３回　課題研究に沿った資料調査とPPTの作成 予習：提案した課題内容について予習する 復習：課題内容の資料調査の進め方について復習する 第４回　課題研究に沿った資料調査とPPTの作成 予習：提案した課題内容について予習する 復習：課題内容の資料調査の進め方について復習する 第５回　課題研究に沿った資料調査とPPTの作成 予習：提案した課題内容について予習する 復習：課題内容の資料調査の進め方について復習する 第６回　課題研究の発表 予習：発表準備 復習：発表後の質疑応答を再度検証する 第７回　課題研究の発表 予習：発表準備 復習：発表後の質疑応答を再度検証する 第８回　コンクリートの製造 予習：関係資料に目を通す。 復習：コンクリートの製造方法(計量、練混ぜ、運搬、打込み、養生等)について復習する。 第９回　コンクリートの品質管理 予習：関係資料に目を通す。 復習：コンクリートの品質管理の目的、項目、方法について復習する。 第１０回　鉄筋コンクリートの施工 予習：関係資料に目を通す。 復習：鉄筋コンクリート橋を例にして、鉄筋コンクリートの施工方法について復習する。 第１１回　プレストレストコンクリートの施工 予習：関係資料に目を通す。 復習：プレストレストコンクリート橋を例にして、プレストレストコンクリートの施工方法について復習。 第１２回　維持管理　１：構造物の点検・診断 予習：関係資料に目を通す。 復習：構造物の老朽化の要因と特徴、点検・診断技術の概要について復習する。 第１３回　維持管理　２：補修・補強技術 予習：関係資料に目を通す。 復習：劣化状況に対応した補修・補強技術について復習する。 第１４回　施工技術まとめ　１：土木施工技術の実務 予習：現場見学の概要に目を通す。 復習：実施工または維持管理業務の現場を見学し、これまでの授業内容を確認する。 第１５回　施工技術まとめ　２：土木構造物の維持管理の実務 予習：今までの資料に目を通す。 復習：実施工または維持管理業務の現場を見学し、これまでの授業内容を確認する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1) 施工技術に関する知識を習得し、施工時の注意点及び問題点を挙げられる(学修・教育目標1) (2) 各工法の問題点に対して解決策を提案する能力を高められる(学修・教育目標4) (3) 施工技術の実務の流れを習得し、現場で通用する知識を身につけられる(学修・教育目標4) 授業時間：(1)90分×5回 (2) 90分×5回 (3)90分×5回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	必要に応じ資料を配布する。
参考書	
評価基準及び成績評価方法	学修・教育目標に対する科目の位置付け(1)(2)(3)はレポートにより評価し、60点以上を合格とする。 到達すべきポイントは、授業で扱った工法について理解し説明できる、安全管理・施工管理の意義を理解することができることである。

達成度の伝達及び 達成度評価	達成度は、授業中に適宜、伝達するとともに、提出物にコメントを付して返却する。 ◎達成度評価 （30）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	この授業では実際に施工された土木工事をテーマとして取り上げる。そのため現場に近い技術を学び、社会に出てからも役立つ知識を身につけることができる。 また、自分の身を守るために必要であり、企業にとっても肝要な安全管理についての知識を映像を通して学ぶ。 西村友良：月曜２コマ目 宮澤伸吾：金曜５コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 一般火薬学と法令

英文科目名称： Explosives and Regulations

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
丁大玉				
建築・土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)			

授業概要	火薬類はトンネルや道路の建設、砕石、土地造成などの土木事業などの分野で利用されているものである。火薬類を安全に取り扱うためには火薬類の性質性能に関する専門知識および火薬類取り扱い保安責任者資格が必要である。本授業では火薬類の基礎的な専門知識および火薬類取締法令を講義する。また、過去に火薬類取り扱い保安責任者資格試験に出題された問題を参考にして作られた資料をもとに、毎回授業内容の演習を行い、要点を習得する。演習後に正解を知らせ、達成度を確認する。国家資格試験（知事試験）の受験を勧める。
授業計画	第１回　一般火薬学　火薬類の分類、燃焼と爆発の定義 授業では、火薬類の分類方法、燃焼と爆発（物理爆発、化学爆発、爆燃と爆ご）について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 復習：講義内容を復習して、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第２回　一般火薬学　火薬類の基礎知識　酸素バランスおよび火薬の力の計算 授業では、火薬類に用いられた化学物質、酸素バランスの概念および火薬の力の概念について説明し、酸素バランスの計算方法および火薬の力の計算方法を事例を通して解説する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習して、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第３回　一般火薬学　化合爆薬（1）　高性能爆薬 授業では、強い衝撃波の起爆で爆ごうできる高性能化合爆薬について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第４回　一般火薬学　化合爆薬（2）　起爆薬 授業では、高性能爆薬やほかの爆薬を起爆するに用いられる高感度爆薬である起爆薬について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第５回　一般火薬学　混合火薬　硝酸塩を主とする火薬、無煙火薬、推進薬 授業では、硝酸塩を主とする火薬、無煙火薬、推進薬などの混合火薬の組成、性能性質について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第６回　一般火薬類　混合爆薬　産業爆薬 授業では、混合爆薬である産業爆薬の組成、性能性質について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第７回　一般火薬類　火工品 授業では、工業雷管、電気雷管、導火線、導爆線などの火工品の構成や性能性質について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第８回　一般火薬類　性能試験（1）　火薬類の感度とその試験法 授業では、火薬類の感度の概念を解説した上で、各種感度を測定する試験法について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。おく。 第９回　一般火薬類　性能試験（2）　火薬類の威力とその試験法 授業では、火薬類の威力の概念を解説した上で、各種威力を測定する試験法について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第１０回　一般火薬類　発破の基礎知識、発破に関する計算問題 授業では、発破の基本概念を解説した上で、ベンチ発破の計算および電気雷管を用いた発破における計算について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第１１回　一般火薬類　発破における環境問題 授業では、発破による飛び石、爆風、発破音や発破振動などの環境問題について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第１２回　法令　火薬類取締法概要、販売と貯蔵 授業では、火薬類取締法および関連法令の概要、火薬類の販売と貯蔵に関連する法令について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。

	第１３回　法令　火薬庫と保安距離、火薬類の運搬 授業では、法令上の火薬庫および保安距離、火薬類の運搬に関する法令について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第１４回　法令　所持者の範囲と取扱者の制限、火薬類の消費 授業では、火薬類の所持者と取扱者および火薬類の運搬に関する法令について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第１５回　法令　火薬類の廃棄、保安教育、保安責任者の職務等 授業では、火薬類の廃棄、保安教育、保安責任者の職務等に関する法令について説明する。 国家資格試験に出題された関連問題の演習を行う。 予習：配布資料の内容を予習し、疑問点があれば、ノートに書いておく。 復習：講義内容を復習し、不明な点はオフィスアワーにより質問するなどして解決しておく。 第１６回　期末試験 復習：試験に備えて勉強する。これまでの全ての内容について、疑問点の有無を調べておく。 ◆アクティブ・ランニング◆ 講義部分をあらかじめ事前学習させて毎回の授業において15～20分程度の問題演習を実施する。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、火薬メーカーでの研究・製品開発の実務経験を活かし、火薬類の基礎知識について、実例を示しつつ講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)都市環境工学の一分野である一般火薬学および火薬類取締法令の知識を習得・養成する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 (2)例題演習を通じて積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。 （学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：90分×15回（(1)70分／回、(2) 20分／回） 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	資料プリントを配布する.
参考書	１）「一般火薬学」、日本火薬工業会資料編集部 ２）「火薬取締法令集」、日本火薬工業会資料編集部 ３）「火薬類取扱保安責任者試験問題の解答と解説」、ケイ・ワイ・エス研究会
評価基準及び成績評価方法	評価については、学習・教育目標(1)を期末試験で、学習・教育目標(2)を演習でそれぞれ評価する。 火薬類の基礎的な専門知識および火薬類取締法令などの知識を修得することが重要である。このような観点から、資格試験問題を基準として、期末試験問題と演習問題を作成する。 評価の割合は、期末試験を70%とし、演習を30%とし、６０点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 毎回の演習後に正解を板書し、国家試験の合格範囲にいるかどうかを知らせる。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （70）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （30）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	甲種火薬類取扱保安責任者免状取得
オフィスアワー	金曜日5コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 土木応用数学

英文科目名称： Applied mathematics for civil engineers

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
長尾昌朋				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	土木応用数学は、建設や設計の現場で実際に必要とされる数学的な知識や数値解析の手法を講義と演習を通して身に付けることを目的とする。主な内容は、面積や体積の公式の活用、土木構造物に関係する関数・微分・積分、数値積分、誤差の減少と取り扱い、最小自乗法や各種グラフの活用等であり、土木工学と数学の多方面に及ぶ。
授業計画	第１回　ガイダンス、土量の推定（立体形状の体積計算） この授業では、土木工学で活用される数学等について、グループワークによってその基本や利用方法等を確認し、演習を行い、まとめを発表することで理解を深める。まず最初に、授業の進め方や成績の評価方法について説明する。その後、授業の進め方の例として、立体形状の体積の計算方法を利用して、土量の大まかな推定に関する演習を行う。 予習：立体形状の体積の計算方法についてノートにまとめる。 復習：授業の進め方に疑問がある場合は担当教員や友人に相談する。立体形状の体積の計算方法に疑問がある場合は図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第２回　盛土や切土の土量の計算（錐台の体積計算） 高速道路等は連続した盛土や切土で構成されることが多い。そこで、錐体や錐台の体積の計算方法を利用して、盛土や切土の土量の計算に関する演習を行う。 予習：錐体や錐台の体積の計算方法についてノートにまとめる。 復習：盛土や切土の土量の計算方法に疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第３回　盛土や切土の断面積の計算（三角形に分割した多角形の面積計算） 山間部の原地盤は複雑な形状をしているので、盛土や切土を用いて道路を建設する場合、その断面は複雑な形状である。そこで、複雑な形状の平面図形の計算方法に関する演習を行う。 予習：単純な図形の面積の計算方法についてノートにまとめる。 復習：複雑な形状の平面図形の計算方法に疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第４回　工事区画の土地面積の計算（座標で表現された多角形の面積計算） 工事区画は複雑な形状をしているが、それは多角形で近似され、測量によって頂点の座標が求められている。そこで、頂点の座標から面積を求める計算方法を利用して、複雑な形状の面積計算に関する演習を行う。 予習：台形について頂点の座標と面積の関係についてノートにまとめる。 復習：頂点座標から複雑な形状の面積計算に疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第５回　自動車に働く力と道路の線形（緩和曲線の必要性） 一系統の路線については、直線部でも曲線部でも、道路の設計速度を一定にすることが望ましい。そこで、直線部と曲線部とで自動車に働く力の違いについて検討し、速度を一定に保つための対策として、緩和区間の必要性について考察する。 予習：自動車の加速度と力の関係についてノートにまとめる。 復習：緩和区間の目的や種類に疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第６回　緩和曲線の基礎式（クロソイド曲線の誘導） 自動車のハンドルを滑らかに操作するために、道路の直線部と曲線部の間に緩和区間を設けている。そこで、ハンドルを滑らかに操作した場合の自動車の挙動について検討し、クロソイド曲線の基礎式ついて考察する。 予習：円弧の長さと中心角の関係、微分と積分の関係についてノートにまとめる。 復習：クロソイド曲線の基礎式に疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第７回　緩和曲線の設計計算（数値積分によるクロソイド曲線の計算） クロソイド曲線の基礎式は積分で表されるが、簡単には計算できない。そこで、数値積分の公式について検討し、数値積分を用いてクロソイド曲線の計算に関する演習を行う。 予習：数値積分の方法である台形公式とシンプソン公式についてノートにまとめる。 復習：数値積分の計算方法に疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第８回　中間試験と解説 中間試験を行い、模範解答に対して質疑応答を行う。 予習：第1回～第7回の内容について、疑問点を整理・確認し、その内容をノートにまとめる。 復習：疑問がある場合は図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第９回　測量データの平均操作（平均操作による誤差の減少） 土木工事の様々な場面において測量は不可欠であり、その誤差を小さくすることが求められる。そこで、測量データの誤差について統計学的に検討し、平均操作によって誤差が小さくなることを演習によって確認する。 予習：ヒストグラムや正規分布の確率密度関数についてノートにまとめる。 復習：平均操作による誤差の減少量に疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第１０回　測量データを用いた面積の計算（面積計算の誤差） 土木工事の様々な場面において測量は不可欠であり、その値の利用に関して誤差の管理が求められる。そこで、誤差のあるデータの利用について統計学的に検討し、面積計算の誤差を演習によって確認する。 予習：誤差のあるデータを使用する計算方法についてノートにまとめる。 復習：面積計算の誤差に疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第１１回　コンクリート供試体の圧縮強度（最小自乗法） 土木工事の様々な場面において測定したデータの活用が行われている。最小自乗法は測定データを整理する方法の一つである。そこで、コンクリート供試体の圧縮強度とセメント水比との関係を最小自乗法によって求める演習を行う。 予習：最小自乗法の計算方法についてノートにまとめる。

	復習：最小自乗法の計算方法に疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第１２回　降雨量と継続時間（対数グラフの活用） 測定したデータをとりまとめて、何らかの関係を説明する場合、グラフの活用が重要となる。そこで、世界で観測された降雨量と継続時間の関係を両対数グラフに示し、両対数グラフ上ではべき乗関数で示された推定式が直線になることを確認する。 予習：対数の性質や対数グラフの特徴についてノートにまとめる。 復習：両対数グラフ上でべき乗関数が直線になることに疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第１３回　降雨量の非超過確率（正規確率紙の活用） 防災施設を計画する際に災害の非超過確率の推定が重要であり、その妥当性の検討には正規確率紙等が利用される。そこで、年最大3日間降雨量の統計データを対数正規確率紙にプロットし、100年に一度の降雨量を推定する演習を行う。 予習：正規分布や正規確率紙の特徴についてノートにまとめる。 復習：正規確率紙上で正規分布関数が直線になることに疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第１４回　雨水排水量の計算（合理式による流出解析） 大雨に関する防災施設等を設計する場合、降雨量から流出量を推定する必要がある。合理式は流出解析方法の一つである。そこで、想定した開発地域における地形図等を用いて雨量排水量の計算を演習する。 予習：合理式の特徴やそれに利用する流域面積についてノートにまとめる。 復習：合理式の計算方法、面積の計算方法、単位の取り扱いに疑問がある場合は、図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第１５回　まとめと総合演習 この授業の内容について要点をまとめ、疑問点を発表し、それに対して質疑応答を行う。 予習：第1回～第7回、第9回～第14回の内容について、疑問点を整理・確認し、その内容をノートにまとめる。 復習：疑問がある場合は図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 第１６回　期末試験 期末試験を行う。 予習：この授業の内容について、疑問点を整理・確認し、その内容をノートにまとめる。 復習：疑問がある場合は図書館やインターネットで調べ、その内容をノートにまとめる。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 授業の大部分で、グループワークを行い、内容をとりまとめて発表する。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	土木工学の主要分野である測量学、構造力学、水理学、土質理学、材料学、土木計画に関する諸問題の理解にあたって不可欠となる数学について、基礎的事項から応用面について学修する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	なし
参考書	適時資料を配布する。
評価基準及び成績評価方法	成績評価は、中間試験および期末試験、授業中の演習問題の成果によって評価する。演習問題30点、中間試験30点、期末試験40点により評価し、合計60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべき目標は、土木構造物を設計・建設するために複雑な形状の面積や体積を計算・推定できること、測量または測定した値に含まれる誤差の性質を統計学的に検討できること、土木工学で活用される様々なグラフを数学的な知識に基づいて利用できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業中の質疑応答や課題・演習問題を採点して返却することで行われる。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 上下水道工学

英文科目名称： Water and Wastewater Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
石井康宏，永島雅章，新井隆				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	上水道と下水道は、人間の生活・活動を支える重要な社会基盤施設である。上水道は衛生的に安全な水の連続的な供給を、下水道は不用になった水の排除ならびに汚水の処理による公共用水域の水質保全をそれぞれ目的としている。本講義では、これらの施設について、土木技術者が主要な役割を果たしている仕事、すなわち『基本計画』、『水の輸送』および『水の処理』を取り上げて説明する。また、上水道と下水道に関連するものとして、『水の水質』と『汚泥の処理・処分』についても説明する。授業の構成は、下記の通りである。毎回の授業では、教科書を使用するが、ページ順ではなく、上水道と下水道の間で共通する事項を取り上げながら進める。また、講義内容の理解を深めるために、適時小テストを行う。（オムニバス）
授業計画	第１回　上水道・下水道総論（定義・歴史・関連法規）（新井） 内容：上水道と下水道の定義、歴史、事業目的、関連法規等。 予習：上記項目の要点をノートにまとめる。 復習：ノートに記述した内容を整理して理解を深める。 第２回　上水道の施設構成・水源（新井） 内容：上水道の施設構成と水源の種類。 予習：上記項目の利点や欠点をノートにまとめる。 復習：授業で記述したノートを整理して理解を深める。 第３回　下水道の施設構成と排除方式（新井） 内容：下水道の施設構成と排除方式および収集方式。 予習：上記項目の利点や欠点をノートにまとめる。 復習：授業で記述したノートを整理して理解を深める。 第４回　上水道と下水道の基本計画その１（新井） 内容：上水道と下水道の配置の関係、基本計画（計画人口、計画給水量、計画汚水量など）。 予習：上記項目の要点をノートにまとめる。 復習：ノートに記述した内容を整理して理解を深める。 第５回　上水道と下水道の基本計画その２および小テスト（新井） 内容：上水道と下水道の事業計画と基本計画。小テスト。 予習：上記計画の関連をノートにまとめる。 復習：小テストの解答についてもう一度見直しておく。 第６回　上水道の取水・導水・送水（永島） 内容：上水道の水源の種類、取水・導水・送水の方法と種類、使用される様々な水路および管路。 予習：上記項目の要点をノートにまとめる。 復習：ノートに記述した内容を整理して理解を深める。 第７回　上水道の浄水（永島） 内容：上水道の浄水の方法と種類、排泥処理、災害への対策。 予習：上記項目の要点をノートにまとめる。 復習：ノートに記述した内容を整理して理解を深める。 第８回　上水道の配水その１（永島） 内容：上水道の配水方式の種類、配水池の設計、配水管の種類や工法・設計・維持管理。 予習：上記項目の要点をノートにまとめる。 復習：ノートに記述した内容を整理して理解を深める。 第９回　上水道の配水その２と給水（永島） 内容：上水道の配水管の災害への対策、給水装置の種類。 予習：上記項目の要点をノートにまとめる。 復習：ノートに記述した内容を整理して理解を深める。 第１０回　上水道の水質および小テスト（永島） 内容：上水道の水質基準や水質管理項目。小テスト。 予習：上記項目の要点をノートにまとめる。 復習：小テストの解答についてもう一度見直しておく。 第１１回　下水道の管路施設（石井） 内容：下水道の排除施設に関する管きょ施設の種類や工法、設計（管きょ、マンホール、ポンプ施設）。 予習：上記項目の基本事項をノートにまとめる。 復習：ノートに記述した内容を整理して理解を深める。 第１２回　下水道の管路施設の維持管理（石井） 内容：下水道の排除施設に関する管きょ施設の維持管理（目的、内容、修繕・改築工法）。 予習：上記項目の基本事項をノートにまとめる。 復習：ノートに記述した内容を整理して理解を深める。 第１３回　下水の水質と下水処理その１（石井） 内容：下水の水質（重要な水質項目、流入下水の水質）、下水処理（概要、１次処理、２次処理）。 予習：上記項目の要点をノートにまとめる。 復習：ノートに記述した内容を整理して理解を深める。 第１４回　下水処理その２（石井） 内容：処理方法の種類（活性汚泥法及び各種変法、下水処理の指標）、高度処理。 予習：上記項目の要点をノートにまとめる。 復習：ノートに記述した内容を整理して理解を深める。 第１５回　汚泥処理と下水道資源の有効利用および小テスト（石井） 内容：汚泥処理（汚泥処理・処分の概説）、下水道資源とその有効利用。小テスト。

	予習：上記項目の要点をノートにまとめる。 復習：小テストの解答についてもう一度見直しておく。
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は技術者として足利市上下水道部で勤務しており、上下水道工学全般の基礎知識を講義するとともに、実務との関わりについて具体的な事例を解説する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	上水道と下水道を取り上げて、以下の知識や能力の修得を学修・教育目標とする。 （1）土木工学の関連する基礎知識の修得(学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 （2）都市環境の整備・保全のために土木技術者が果たす役割について考える能力の育成(学修・教育目標1)【幅広い視野と技術者倫理の涵養】 授業時間：（1）70分×15回、（2）20分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	茂庭竹生：「上下水道工学」、コロナ社。
参考書	特に指定しない。
評価基準及び成績評価方法	成績評価は、（1）に対し基本計画・水輸送・水処理に関する専門技術事項を理解できたか、（2）に対し社会基盤施設としての位置づけについて自分の考えを確立できたかを基準にし、講師毎に小テストを行う。小テストの配点割合は各回とも、上記（1）を80%、（2）を20%とする。3回の小テストにおいて平均60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テスト後に解説し、かつ答案を返却することにより達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （20）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （80）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 道路工学

英文科目名称： Highway Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
藤島博英				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	道路は，人，物資の移動や輸送に果たしている役割は大きい．本講義では，基本的な社会基盤施設である道路に関する，機能，道路土工，道路舗装について学び，土工および舗装の構造設計等，道路工学に必要な基礎知識を習得する．授業の理解度を知るため，授業の初めに小テストを行う．
授業計画	第１回　学習指導方針の説明，「道路」および「道路工学」とは 内容：授業の進め方を確認するとともに，本講義で取り扱う範囲を説明する．また，授業でこれから扱う専門用語の知識を調査する． 予習：「道路」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：道路の構造についてノートに整理しておく． 第２回　道路の種類と管理 内容：道路の種類や管理と整備，技術開発について説明する． 予習：「管理」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：道路法，道路の種類についてノートに整理しておく． 第３回　道路計画，道路事業の流れ 内容：道路の計画について説明する． 予習：「道路計画」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：道路の維持・修繕についてノートに整理しておく． 第４回　道路の本来の機能（役割） 内容：道路の機能である交通機能，空間機能としての役割について説明する． 予習：「道路事業の機能」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：道路事業の評価についてノートに整理しておく． 第５回　道路交通・道路の設計（構造基準） 内容：道路の構造基準について説明する． 予習：「道路の交通」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：道路の種類についてノートに整理しておく． 第６回　道路の設計（断面の構成） 内容：道路の断面の構成について説明する． 予習：「道路断面」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：道路の車線構成についてノートに整理しておく． 第７回　道路の設計（線形） 内容：道路の線形計画や視距，交差について説明する． 予習：「線形計画や視距，交差」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：交通の安全性，円滑性についてノートに整理しておく． 第８回　道路土工（土量配分） 内容：盛土や切土に関する注意事項や土量の変化率について説明する． 予習：「盛土や切土」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：土量の変化率についてノートに整理しておく． 第９回　道路土工（建設機械の選定） 内容：作業種類と建設機械に関する注意事項や建設機械の作業能力について説明する． 予習：「建設機械」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：建設機械の作業量についてノートに整理しておく． 第１０回　舗装の機能や性能，種類 内容：舗装の機能や性能，種類等について説明する． 予習：「舗装」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：舗装の種類についてノートに整理しておく． 第１１回　舗装構造 内容：道路構造の各層の機能，路面に作用する交通荷重，路床や各種路盤工法について説明する． 予習：「舗装構造」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：舗装の果たす機能についてノートに整理しておく． 第１２回　舗装の構造設計（アスファルト舗装） 内容：CDRやTA法によるたわみ性舗装等，アスファルト舗装の構造設計について説明する． 予習：「たわみ性舗装」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：TA法についてノートに整理しておく． 第１３回　舗装の構造設計（設計CBR・路床の構築） 内容：設計ＣＢＲや地点のＣＢＲｍの算出，路床の構築について説明する． 予習：「標準偏差」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：設計CBRについてノートに整理しておく． 第１４回　道路の維持修繕・道路環境 内容：道路の維持管理や舗装の評価および維持修繕および交通による公害とその対策について説明する． 予習：「維持・管理・修繕」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：道路環境についてノートに整理しておく． 第１５回　まとめ 内容：期末試験とその内容の解説を行う． 予習：今まで行った小テストの解答を再確認して，不備な点を調べておく． 復習：期末テストに備えて全課題を確認し，課題内容の不備な点を質問するなどして解決しておく．

	第１６回　　期末試験 予習：期末試験に備え，試験範囲の配布テキストやノート，演習，レポートを見直し，重要な項目をノートにまとめ，不明な問題に取り組むこと． 復習：試験後，解けなかった問題については確認し理解を確実にする． ◆アクティブ・ラーニング◆ 授業最初に小テストを実施し，知識の定着を図る．（毎回）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	社会・経済活動を支える重要な社会資本である道路について，計画・設計・施工の基本事項を習得し，それらを課題解決に応用する能力を養成する．（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「特になし」，随時関連資料を配付
参考書	道路構造令の解説と運用　平成27年6月（日本道路協会），舗装施工試験即習テキスト（オーム社）等
評価基準及び成績評価方法	成績は，毎回実施する小テスト（20%），期末テスト（80%）で評価し，合計60点以上を合格とする． この授業を通じて達成すべきポイントは，道路工学における基礎知識を応用し，道路の計画，設計，施工管理，補修および検査を体系的に理解できることである．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　小テストは授業内で解説を行い，達成度を確認・伝達する． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	舗装施工管理技術者試験（2級）
オフィスアワー	火曜日5コマ目，8号館3階8306号室
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 交通計画

英文科目名称： Transportation Planning

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
藤島博英				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	交通工学の基礎知識を習得し，実務的な計画課題の解決に応用する能力を養成する．また，現在の交通は地域社会とも密接に関わっていることから，都市計画に関する制度的な理解と基礎的な知識も都市交通を理解する上では，必須のものである． 　講義は参考書に準じて進めるとともに，最新の話題や実務・研究課題もテーマに応じて提供する．また，理解度を確認するために，毎回小テストを実施する．
授業計画	第１回　学習指導方針等の説明，都市と交通の役割 内容：授業の進め方を確認するとともに，本講義で取り扱う範囲を説明する．また，都市計画と交通計画で使用する資料を紹介する． 予習：「交通の役割」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：交通の役割についてノートに整理しておく． 第２回　都市交通計画を学ぶための基礎知識 内容：モータリゼーションと都市問題の変化を考える． 予習：「モータリゼーション」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：交通と都市問題についてノートに整理しておく． 第３回　道路交通調査 内容：自動車交通の把握の仕方を学ぶ． 予習：「交通調査」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：PT調査の問題点や限界についてノートに整理しておく． 第４回　道路交通流 内容：交通に関する基礎用語を理解する． 予習：「交通流」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：流れの速度と流量保存則についてノートに整理しておく． 第５回　道路交通容量と交通渋滞 内容：交通容量上のボトルネックと交通渋滞を理解する． 予習：「待ち行列理論」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：ボトルネック位置とQVKの関係をノートに整理しておく． 第６回　交通需要推計の考え方 内容：発生集中交通量，分布交通量，配分交通量の概念の概念と4段階推計法を学ぶ． 予習：「交通需要推計」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：将来値予測の考え方とモデルについてノートに整理しておく． 第７回　道路の路線計画と将来交通量需要推計 内容：将来交通需要推計を学ぶ． 予習：「交通需要推計」の例題をノートにまとめる． 復習：小テストの内容について理解できない箇所を調べ，ノートに整理しておく． 第８回　都市と施設（道路の構造） 内容：道路の構造と設計基礎的知識を学ぶ． 予習：「道路構造」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：道路の機能，道路の段階構成，路線計画についてノートに整理しておく． 第９回　中間試験とまとめ 内容：交通流理論，将来交通量の4段階推計法，公共交通，交通事故に関する理解度を確認する．その後解説を行う． 予習：交通に関する配布テキストやノート，演習，レポートを見直し，重要な項目をノートにまとめ，不明な問題に取り組む． 復習：解けなかった問題についてはノートに整理して理解を確実にする． 第１０回　日本の都市計画制度 内容：都市計画制度を学ぶ． 予習：「マスタープラン」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：都市計画法制をノートに整理し，理解できない箇所を調べておく 第１１回　土地利用計画制度・土地利用規制 内容：区域区分・土地利用規制を学ぶ． 予習：「市街化区域，市街化調整区域」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：用途地域の構成や容積率・建蔽率の考え方をノートに整理しておく． 第１２回　都市施設 内容：都市施設としての都市公園，交通広場，都市河川，上下水道を学ぶ． 予習：「都市施設と都市計画施設」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：都市施設としての道路の種別・構造をノートに整理しておく． 第１３回　地区計画 内容：地区施設の配置，街並みのルールを学ぶ． 予習：「地区計画」について調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：地区計画の使い方について，ノートに整理しておく． 第１４回　コンパクトシティ+ネットワーク 内容：少子高齢化の進む日本の今後の都市の在り方を学ぶ． 予習：「人口減少・高齢社会」等，都市が抱える問題点を調べ，自分の考えをノートにまとめる． 復習：コンパクトシティ化の効果についてノートに整理しておく． 第１５回　まとめ

	内容：都市と交通の関係を考える 予習：今まで行った小テストの解答を再確認して，不備な点を調べておく． 復習：期末テストに備えて全課題を確認し，課題内容の不備な点を質問するなどして解決しておく 第１６回　期末試験 予習：期末試験に備え，試験範囲の配布テキストやノート，演習，レポートを見直し，重要な項目をノートにまとめ，不明な問題に取り組むこと． 復習：試験後，解けなかった問題については確認し理解を確実にする． ◆アクティブ・ラーニング◆ ミニッツペーパー：適宜実施（1/3程度），授業最初に小テストを実施（毎回）
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	交通計画と都市計画に関する基礎知識を習得し，それらを問題解決に応用する能力を習得する．（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	久保田尚・大口敬・高橋勝美：「読んで学ぶ交通工学・交通計画」，理工図書
参考書	（公財）国際交通安全学会：「交通・安全学」，川上光彦:「都市計画」，森北出版
評価基準及び成績評価方法	成績は，中間テスト（50%），期末テスト（50%）で評価し，合計60点以上を合格とする． この授業を通じて達成すべきポイントは，交通計画における基礎知識を応用し，都市と交通の役割について理解できることである．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 小テストは授業内で解説を行い，達成度を確認・伝達する． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	月・火曜日5コマ目，8号館3階8306号室
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 土木法規

英文科目名称： Civil Engineering Codes

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	講義
担当教員				
藤島博英				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	土木構造物の計画，建設，維持補修は，法律に基づいて行わなければならないことを理解する．また，公共事業の現場で遭遇する諸問題に法規に則った対応ができる能力を習得し，情報処理，測量技術，施工管理等の実務に応用する能力を養う．さらに，法令遵守の精神を通した技術者倫理の涵養と地方産業に貢献できる能力を養う．講義において，最近の公共事業の状況，各種事業の実施例，廃棄物処理と土壌汚染への対応等，環境問題と法令との関係を理解する．また，国や県において公共施設の整備，維持管理の任務にあたる実務者の講話を適宜交える．講義は各回プリントを配布して進めることとし，理解度を確認するために毎回小テストを行う．（オムニバス）
授業計画	第１回　学習指導方針の説明，公共事業と法令の関係（藤島） 予習：法律・法規とは何なのか自分の考えをノートにまとめておく． 復習：国の法令にはどのようなものがあるかノートに整理する． 第２回　法令の基礎的知識（藤島） 予習：行政と財政の基礎的な概念について調べ，ノートにまとめておく． 復習：行政と財政についてノートに整理する． 第３回　インフラストラクチャー整備と法令（藤島） 予習：インフラ整備に関連する法律名および目的を調べ，ノートにまとめておく． 復習：公共事業の計画，建設，維持補修に関する法律をノートに整理する． 第４回　土木技術者の資格と倫理（藤島） 予習：土木技術者に必要な資格について調べ，ノートにまとめておく． 復習：資格関連の法律をノートに整理する． 第５回　建設業法、労務、安全関係法（藤島） 予習：建設業法，労働基準法について調べ，ノートにまとめておく． 復習：建設業法，労務，安全関係法についてノートに整理する． 第６回　道路行政を取り巻く最近の情勢や各種制度（藤島） 予習：道路と交通の基本的用語について調べ，ノートにまとめておく． 復習：交通インフラの基本的用語・法令についてノートに整理する． 第７回　河川・環境行政と関連法規（１）（国土交通省：髙田） 予習：河川法，砂防法，森林法の成立年を調べ，ノートにまとめておく． 復習：環境行政に関する法令についてノートに整理する． 第８回　河川・環境行政と関連法規（２）（国土交通省：髙田） 予習：環境アセスメントについて調べ，ノートにまとめておく． 復習：環境アセスメントについてノートにノートに整理する． 第９回　河川・環境行政と関連法規（３）（国土交通省：髙田） 予習：防災事業について調べ，ノートにまとめておく． 復習：防災事業の法令についてノートに整理する． 第１０回　地方道・都市施設整備と関連法規（１）（藤島） 予習：栃木県下の地方道，河川について名称を調べ，ノートにまとめておく． 復習：整備と維持管理の区分についてノートに整理する． 第１１回　地方道・都市施設整備と関連法規（２）（藤島） 予習：国，県，市町のインフラ整備と維持管理の区分について調べ，ノートにまとめておく． 復習：整備と維持管理の区分についてノートに整理する． 第１２回　地方道・都市施設整備と関連法規（３）（藤島） 予習：上下水道，都市公園に関連する法律を調べ，ノートにまとめておく． 復習：都市施設に関する法令についてノートに整理する． 第１３回　廃棄物と土壌汚染対策の法規（藤島） 予習：マニフェストについて調べ，ノートにまとめておく． 復習：公共工事に関する環境の法令についてノートに整理する． 第１４回　公共工事調達関連制度（藤島） 予習：公共工事の入札・契約制度について調べ，ノートにまとめておく． 復習：公共調達に関する法律についてノートに整理する． 第１５回　まとめ（藤島） 予習：都市計画法，都市公園法，下水道法，道路法，河川法等の関係を施設の整備と管理の視点から考え，ノートにまとめておく． 復習：期末テストに備えて全課題を確認し，課題内容の不備な点を質問するなどして解決しておく． 第１６回　期末試験（藤島） 予習：期末試験に備え，試験範囲の配布テキストやノート，演習，レポートを見直し，重要な項目をノートにまとめ，不明な問題に取り組むこと． 復習：試験後，解けなかった問題については確認し理解を確実にする． ◆アクティブ・ラーニング◆ 授業最後に小テスト（毎回）
実務経験に基づく知識の伝達	第7回～9回目を担当する教員は，公共施設の整備，維持管理の任務にあたる実務者としての経験を活かし，整備と管理に関連する法律の基礎知識について講義する．

学修・教育目標に対する科目の位置付け	公共事業の現場で遭遇する諸問題に法規に則った対応ができる能力を習得し，それらを問題解決に応用する能力を習得する．（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	「特になし」，随時講義のプリントを配布する．
参考書	「特になし」，講義テーマに応じて随時紹介する．
評価基準及び成績評価方法	成績は，毎回実施する小テスト（30%），期末テスト（70%）で評価し，合計60点以上を合格とする． この授業を通じて達成すべきポイントは，公共事業の現場で遭遇する諸問題と法令との関係について理解できることである．
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 　小テストは授業内で解説を行い，達成度を確認・伝達する． ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （　）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （100）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	火曜日5コマ目，8号館3階8306号室
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 土木設計製図

英文科目名称： Design and Drawing for civil engineers

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	実習
担当教員				
宮澤伸吾				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	鉄筋コンクリート逆Ｔ形擁壁について設計方法の説明を受けた後に、学生ごとに異なる設計条件にしたがって設計計算を行う。その後、各自が作成した計算書に従って図面(配筋図)の作成を行う。
授業計画	第１回　概説(擁壁の種類、課題の説明) 予習：鉄筋コンクリート擁壁について学習しておく。 復習：配布資料を基に、各自の設計条件を確認する。 第２回　安定計算(1)　(土圧の計算) 予習：安定計算における設計条件を確認しておく。 復習：授業中に土圧の計算が未完成の場合、または誤りを指摘された場合は、各自の計算仮定を見直し完成させておく。 第３回　安定計算(2)　(転倒・滑動・支持力の計算) 予習：安定計算の力学的意味を確認しておく。 復習：授業中に安定計算が未完成の場合、または誤りを指摘された場合は、各自の計算仮定を見直し完成させておく。 第４回　部材の計算(1)　(たて壁の設計) 予習：部材設計の仮定について確認しておく。 復習：授業中にたて壁の構造計算が未完成の場合、または誤りを指摘された場合は、各自の計算仮定を見直し完成させておく。 第５回　部材の計算(2)　(つま先部の設計) 予習：底板に作用する荷重について確認しておく。 復習：授業中につま先部の構造計算が未完成の場合、または誤りを指摘された場合は、各自の計算仮定を見直し完成させておく。 第６回　部材の計算(3)　(かかと部の設計) 予習：せん断力に関する設計断面の位置を確認しておく。 復習：授業中にかかと部の構造計算が未完成の場合、または誤りを指摘された場合は、各自の計算仮定を見直し完成させておく。 第７回　部材の計算(4)　(構造細目) 予習：各鉄筋の名称及び役割について確認しておく。 復習：授業中に構造細目の確認が未完成の場合、または誤りを指摘された場合は、各自の計算仮定を見直し完成させておく。 第８回　設計図の作成(1)　(計画) 予習：各図表の配置について検討しておく。 復習：授業中に図面の全体構成が未完成の場合、各自で完成させておく。 第９回　設計図の作成(2)　(尺度、配置) 予習：図面の尺度を検討しておく。 復習：図面の尺度および配置を見直し、不適切である場合は修正する。 第１０回　設計図の作成(3)　(設計条件) 予習：各自の設計条件を確認しておく。 復習：各自の図面と計算書を対比し、設計条件を再度、確認する。 第１１回　設計図の作成(4)　(たて壁の配筋) 予習：各鉄筋の役割を再確認しておく。 復習：鉄筋の配置図の確認し、不明な点があれば、計算書を見直しておく。 第１２回　設計図の作成(5)　(底版の配筋) 予習：鉄筋量の計算を方法を確認しておく。 復習：鉄筋の配置図の作成を進め、不明な点があれば、計算書を見直しておく。 第１３回　設計図の作成(6)　(寸法線) 予習：鉄筋間隔の表記を確認しておく。 復習：鉄筋の配置図の作成を進め、不明な点があれば、計算書を見直しておく。 第１４回　設計図の作成(7)　(取りまとめ) 予習：鉄筋径の表記を確認しておく。 復習：鉄筋の配置図の作成を進め、不明な点があれば、計算書を見直しておく。 第１５回　設計図の作成(8)　計算書および図面の提出 予習：鉄筋名称や寸法線に記入漏れがないか確認しておく。 復習：図面を完成させるとともに、計算書を取りまとめる。
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	コミュニケーション能力と表現力の涵養を学修・教育目標としている。具体的には、土木構造物の設計製図を題材として、設計計算の過程や計算結果を的確に説明するコミュニケーション能力を習得するとともに、設計計算の結果を、図面として正確に、かつ分かりやすく表現する能力を養う。 授業時間:180分×15回 予習復習の時間:1.5時間×15回
教科書	宮澤伸吾他:「基礎から学ぶ鉄筋コンクリート工学」(朝倉書店)

参考書	配布資料
評価基準及び成績評価方法	(1)設計計算の結果を図面として的確に表現する能力の修得 　提出された計算書および図面が適切であるか評価する。計算書では安全性の確保、鉄筋量決定の妥当性、分りやすさ、図面では設計条件の遵守、計算書との対応、完成度により評価する。 (2)設計計算を説明するコミュニケーション能力の育成 　計算過程をノートに記して毎回提出し計算過程を的確に説明できたかについて評価する。また設計計算書および図面の作業を計画的に実施して期限内に完成させたかについて評価する。 下記の割合で評価し、合計60点以上を合格とする。 (1)60%(計算書30%，図面30%) (2)40%
達成度の伝達及び達成度評価	・最終日に提出された計算書および図面にコメントを記載し、後日、学生に返却する。 ・授業中に、随時、計算過程を確認して、誤りがあれば指摘して修正させる。 ・計算書または図面が不十分な場合は、再提出を求める。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （100）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	水曜日５コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： コンクリート実験

英文科目名称： Experiments for concrete technology

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	３年次	２単位	選択	実験
担当教員				
松村仁夫，宮澤伸吾				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	●講義内容・目的：2年次から3年次の「コンクリート材料」、「鉄筋コンクリート構造Ｉ」で学習した内容について，実験を通して理解度を深める。実験では、コンクリートの配合設計･計算、コンクリートの品質・力学的性質、および鉄筋コンクリートはりの曲げ載荷試験による実測値と計算値との比較検討（コンクリートおよび鉄筋のひずみ、たわみ、破壊荷重など）、ひび割れ進展状況の観察を行うとともに、それぞれの試験方法の理解・習熟と実験結果の整理・考察の習得を目的とする。 ●授業計画：教科書を中心にプリント等を使用して進める（各種のJIS規格の試験方法が教科書に掲載されているので、教科書が重要になる）。また、実験で得られたデータの整理および解析は、PCを使用して行い（WordおよびExcelを使用）、レポートとして取りまとめる。それらのレポートファイルは、教育サイバーの公開フォルダを活用してやり取りするので、授業中にレポート作成などが完成する。(複数担任)
授業計画	第１回　受講に当たっての注意事項（教科書、レポートの作成要領、提出方法、実験における心得など）、実験に使用する装置の説明、成績評価方法の説明など 内容：実験課題および日程について説明する。授業の進め方については、実験方法の簡単な説明、その後、実験、試験結果の整理のしかたと関連事項、試験結果と提出の順序で進める。なお、実験データの整理は、すべてパソコンを使用して行う。実験課題（資料）は、課題説明までにPDFファイルを公開フォルダーに保存（登録）し実験課題（資料）を実験日までに読んで予習しておくこと。レポートの提出は、公開フォルダーの学生提出フォルダーに提出すること。提出するためのPC操作確認（学内LAN、パスワード、教育サバー）する。次週以降の実験・実習に備えて配布された資料を熟読し、復習を行い要点や疑問点をノートに整理すること。 第２回　コンクリートの配合計算ファイル（EXCEL）の構築(第1バッチ目計算式)〔PC使用〕 内容：配合設計データ・シート（ＥＸＣＥＬファイル）のフォーマットを用いて配合設計のEXCEL関数式を構築してコンクリートの配合設計プログラムを作成する。プログラムの作成は、①材料の物理的性質の入力、②コンクリートの配合設計条件からの示方配合計算、③示方配合から現場配合への修正、④スランプ、空気量の結果から第２バッチの配合修正を行い、プログラムを完成される。授業中に配合設計の計算方法についてPPTで説明する。 コンクリートの配合設計について予習・復習を行い、授業中に完成しなかったレポートを各自進めておく。 第３回　コンクリートの配合計算ファイル（EXCEL）の構築(第2バッチ目計算式)〔PC使用〕 内容：第２回と同様の内容で授業を進める。コンクリートの配合設計について予習・復習を行い、授業中に完成しなかったレポートを各自進めておき疑問点等をノートに整理すること。 配合設計データ・シート（ＥＸＣＥＬファイル）によるコンクリートの配合設計プログラムの構築課題の評価項目は、以下のとおりである。 1.プログラムが未完成である（再提出） 2.プログラムの配合設計の連係ができている。 3.現場配合の条件との繋がりが正しい。 4.スランプ、空気量の許容範囲と補正計算が正しい。 5.有効数字および絶対値番号の設定がされている。 6.全てが正しく組み立てられている。 第４回　フレッシュコンクリートの品質試験（スランプ試験、空気量試験）とコンクリートの圧縮強度試験用供試体の作製 内容：フレッシュコンクリートの特性を数量的に表すスランプ、空気量の各試験方法を理解する。本課題では、実用性を重視して次の各試験方法を取り上げる。 ①コンシステンシー試験；スランプ試験 ②空気量の測定；空気室圧力方法（ワシントンエアメータ）による空気量試験 ③材料分離抵抗性の測定（スランプ試験時におけるワーカビリティー判定による） コンクリート配合条件として、水セメント比（W/C）を２水準、スランプ、空気量を１水準とし、練混ぜ量を30?とする。実験では、班毎にコンクリートを練り混ぜてコンクリートを準備する。また、第５回に行うコンクリート圧縮強度試験の供試体を作製する。 あらかじめ教科書pp.99～118のフレッシュコンクリートのスランプ試験およびフレッシュコンクリートの空気量試験について読んでおくこと。 フレッシュコンクリートの品質について予習・復習を行い、実験の流れを理解しておく。 第５回　コンクリートの圧縮強度試験と第４回の結果整理（EXCEL）とレポート作成(WORD)〔PC使用〕 内容：任意の構造物を対象としたコンクリートの配合設計法（計算方法を含む）を理解するとｆ'c28-C/Wの関係図を描き、その関係を直線回帰して近似式を求める。あらかじめ教科書pp.170～188のコンクリートの圧縮強度試験について読んでおくこと。 試験は、第４回で作製した供試体3個を2000KNの圧縮試験機で強度試験を行う。また、フレッシュコンクリートの品質試験の結果整理を行いレポートを作成する。フレッシュコンクリートの品質およびコンクリートの圧縮強度試験について予習・復習を行い、授業中に完成しなかったレポートを各自進めておき疑問点等をノートに整理すること。 第６回　第5回の結果整理（圧縮強度 EXCEL）とレポート作成(WORD)〔PC使用〕 内容：コンクリートの圧縮強度試験結果を基に教科書pp.142～143のコンクリートの圧縮強度試験を参照にして圧縮強度を算出し結果整理を行いレポートを作成する。 コンクリートの圧縮強度試験について予習・復習を行い、授業中に完成しなかったレポートを各自進めておき疑問点等をノートに整理すること。 第７回　第5回の結果整理（圧縮強度 EXCEL）セメント比と圧縮強度の関係直線の決定（試験と結果整理）と配合設計演習〔PC使用〕 内容：圧縮強度試験は、材齢7日強度（第６回の圧縮強度結果）を推定式によって材齢28日強度に換算した後（推定強度）、C/W-ｆ'線を回帰する（教科書pp.173～175を参照）。なお、試験練りの際、空気量の補正ができなかった水セメント比（W/C）の供試体の圧縮強度については、空気量による強度補正も行うものとする。 コンクリートの圧縮強度試験について予習・復習を行い、授業中に完成しなかったレポートを各自進めておき疑問点等をノートに整理すること。 第８回　同上／結果整理（EXCEL）〔PC使用〕

	内容：本課題レポート作成に当たっては、実験結果を次の項目毎に、表および図（グラフ）に整理する。 (1)使用材料の物理的性質一覧表（セメント、細骨材、粗骨材） (2)コンクリートの配合およびフレッシュコンクリートの性質（配合計算（データ・シート）） (3)硬化コンクリートの性質；圧縮強度（（データ・シート）） (4)各水セメント比（W/C）の(3)の結果（圧縮強度）（全員の結果））を一覧表にする。 (5)C/W-ｆ'28の関係図を作成および最小二乗法による関係式（回帰式）を算定 C/W-ｆ'28の関係を図にプロットして整理する。図の作成に当たっては、各水セメント比（W/C）毎の平均圧縮強度を用い、最小二乗法によって教科書pp.35～37の実験式を計算する。 コンクリートの圧縮強度試験について予習・復習を行い、授業中に完成しなかったレポートを各自進めておき疑問点等をノートに整理すること。 第９回　同上／配合設計演習と考察（EXCEL）〔PC使用〕 内容：レポート作成と演習問題を行う。授業中にレポートを完成させ学生提出フォルダーに提出する。完成しなかった場合、期限まで学生提出フォルダーに提出する。その際、レポートの評価を減点する。 コンクリートの圧縮強度試験について予習・復習を行い、授業中に完成しなかったレポートを各自進めておき疑問点等をノートに整理すること。 第１０回　鉄筋コンクリートはりの曲げ試験の概要(目的、使用材料、配合表、配筋図) 内容：鉄筋コンクリートはりの曲げ載荷試験を行い、コンクリートのひずみ、鉄筋のひずみ、ひび割れ、たわみおよび破壊性状について観察し、計算による予測値と実測値の比較検証する。コンクリートの配合設計は、設計基準強度をあたえ第９回の演習問題の結果から配合計算（EXCEL）する。コンクリート材料の教科書pp.150～151を参照すること。あらかじめ鉄筋コンクリートの力学特性について、「コンクリート構造」の授業内容を参考にして予習・復習しておく、 第１１回　コンクリートの練混ぜ、鉄筋コンクリートはりの作製 内容：コンクリートの練混ぜ量は、鉄筋コンクリートはり供試体、圧縮強度試験用供試体として3個およびフレッシュコンクリート試験のスランプ、空気量試験で120リットルとする。その後、各試験を行い供試体を作製する。その際の鉄筋加工、組み立ておよび鉄筋へのひずみゲージの貼り付けは、第４回のフレッシュコンクリートの品質試験の時間帯で行う。 鉄筋コンクリートの力学特性について予習・復習し、疑問点等をノートに整理し、実験の意義を理解しておくこと。 第１２回　ひずみゲージの貼り付けおよび載荷準備およびレポート作成（目的、実験方法等） 内容：鉄筋コンクリートはりの曲げ試験の前に供試体の載荷面中央にひずみゲージ（圧縮応力）を貼り付け、側面の3ヶ所にたわみ測定用のダイアルゲージを準備する。また、側面にひび割れ確認のため升目を書くこととする。その後、鉄筋コンクリートはりの曲げ試験前までのレポート作成（実験目的、コンクリートの配合設計・計算、供試体の製造①鉄筋コンクリート供試体および圧縮強度試験用供試体の形状・寸法、鉄筋の配置を図や写真を用いて説明。②フレッシュコンクリートの試験結果を説明。③鉄筋コンクリート供試体の作製方法を説明）を行う。 鉄筋コンクリートの力学特性について予習・復習し、疑問点等をノートに整理し、実験の意義を理解しておくこと。 第１３回　鉄筋コンクリートはりの曲げ載荷試験とコンクリートの圧縮強度試験の実施、 内容：鉄筋コンクリートはりの曲げ載荷試験を行い、コンクリートのひずみ、鉄筋のひずみ、ひび割れ、たわみ、破壊性状について観察する。また、コンクリートの圧縮強度試験も実施する。その後、同上のレポート作成を継続する。その際、疑問点等をノートに整理すること。 鉄筋コンクリートはりの曲げ載荷試験およびコンクリートの圧縮強度試験について予習・復習をし、実験の流れを整理しておく。 第１４回　データ整理およびレポート作成（試験載荷後の曲げ耐力、せん断耐力等、考察） 内容：レポート作成は、以下の検討項目とする。 (1)コンクリートの圧縮強度の試験結果 ・図や写真を用いて、コンクリートの圧縮強度の実験方法を記述する。 ・圧縮強度の実測値を、設計基準強度と比較して考察する。 (2)安全性や破壊形式の推定 ・設計荷重作用時の応力度を推定（今回の設計荷重*は20ｋN（約2トン））する。 ・破壊荷重　と　破壊形式　を推定する。 (3)曲げ載荷試験結果 ・実験で得られたデータや観察結果について記述する。 (4)たわみの測定結果の整理 ・EXCELでグラフを作成する。 (5)荷重と鉄筋(コンクリート)のひずみの関係 ・EXCELでグラフを作成する。 (6)曲げひび割れ幅の測定方法 (7)推定値と実測値の比較 ・(2)と(3)を比較 (8)感想（実験を通して理解できた点、難しかった点、実験を体験して分かった事、感じた事、レポート作成を通じて気づいた事、この授業に対する要望(後輩のために)） 予習：実験を再確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：疑問点は、質問するなどして解決しレポートの不備を訂正し完成させる。 第１５回　データ整理・作成および考察 同上のレポート作成を継続する。授業中にレポートを完成させ学生提出フォルダーに提出する。完成しなかった場合、期限まで学生提出フォルダーに提出する。その際、レポートの評価を減点する。 予習：実験を再確認し、疑問点があればノートに書いておく。 復習：疑問点は、質問するなどして解決しレポートの不備を訂正し完成させる。 アクティブ・ラーニング グループワーク９回程度 ・事前学習型授業 ・レポートへの素早い添削と返却
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)土木工学の主要分野の一つであるコンクリート材料の特性および鉄筋コンクリートの設計に関係する内容を習得し、課題解決に応用する能力を養成する。（学修・教育目標2）【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 (2)実験を計画的に行い、結果を解析・整理し期限内にまとめる能力を身に付ける。（学修・教育目標6）【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 授業時間 (1)180分×13回 (2)180分×2回

	予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	村田　二郎・岩崎　訓明:「〔第三版〕新土木実験指導書(コンクリート編)」, 技報堂出版
参考書	宮澤伸吾他：「基礎から学ぶ鉄筋コンクリート工学」(朝倉書店)
評価基準及び成績評価方法	評価基準：コンクリート実験の主眼は、JIS規格によるコンクリートの材料特性とRCはりの設計理論を実験を通して理解することとし、コンクリート技士試験（JCI）に合格するレベルを目指している。 成績評価方法：成学習意欲（実験に対する取組み姿勢など）、結果整理の完成度、コンクリート材料の知識の理解度などで総合評価する。評価の内容で評価を行い、60点以上を合格とする。 (1)専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得(80%) 　コンクリート材料および構造設計の知識の理解度 (2)知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成(20%) 　レポート（EXCEL、WORDファイル）の期限までの提出と完成度（実験結果、結果の整理・考察）
達成度の伝達及び達成度評価	学生が提出したレポートについては、採点後にコメントを付記して返却し，達成度を伝達する。レポートの内容が不適切な場合は、再提出を求める。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （80）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （　）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （20）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	コンクリート技士試験
オフィスアワー	実験時に生じた疑問等に関しては、実験時間内に解決することが望ましい。解決できない場合は、教員のオフィスアワー（主に５コマ目）で解決すること。
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 水理・土質実験

英文科目名称： Experiments in Hydraulic and Soil Mechanics

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	３年次	２単位	選択	実験
担当教員				
長尾昌朋，西村友良				
建築・土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	水理分野では、水の挙動と性質を観察するための項目（管路の損失、等流の流れ、波の性質）を課題とし、水工学の理解を深めるための実験を行う。土質分野では、土の物理的性質と力学的性質を評価する試験（含水比試験、砂の最大最小乾燥密度試験、液性・塑性限界試験、土粒子の密度試験）を行う。実験の目的・器具・試験方法の解説のほかに、測定結果の整理・解析ならびに実験結果を見て、考察につながる説明を授業中に行う。（オムニバス）	
授業計画	第１回	ガイダンス（長尾、西村） 授業では、実験テーマの進め方、安全に実験を行うための注意事項、レポート作成の目的などについて説明する。授業後、配布された資料を参考にして実験の種類や日程などを確認すること。
	第２回	土粒子の密度試験（西村） このテーマでは、土粒子の密度を実験により求め、教科書などに示されている土の基本的諸量評価の基礎となることを理解しておくこと。実験後、正しく実験が行われたか確認すること。予習として、土質力学で習得した土の基本的性質を確認すること。
	第３回	土の湿潤密度試験および含水比試験（西村） このテーマでは、土被り圧算定などで用いられる密度や締固め管理の指標となる含水比を実験により求め、教科書などに示されている土の基本的諸量評価の基礎となることを理解しておくこと。実験後、正しく実験が行われたか確認すること。予習として、土質力学で習得した土の基本的性質の中の密度と含水比を確認すること。
	第４回	土の粒度試験（西村） このテーマでは、土の分類などで用いられる粒径加積曲線を実験により求め、教科書などに示されている土の基本的諸量評価の基礎となることを理解しておくこと。ただしふるい分析を行う。実験後、正しく実験が行われたか確認すること。予習として、土質力学で習得した土の粒度と粒径加積曲線を確認すること。
	第５回	土の粒度試験（西村） このテーマでは、土の分類などで用いられる粒径加積曲線を実験により求め、教科書などに示されている土の基本的諸量評価の基礎となることを理解しておくこと。ただし、沈降分析を行う。実験後、正しく実験が行われたか確認すること。予習として、土質力学で習得した土の粒度と粒径加積曲線を確認すること。
	第６回	砂の最大乾燥密度試験・最小乾燥密度試験（西村） このテーマでは、液状化評価に用いられる砂の相対密度を実験により求め、教科書などに示されている土の基本的諸量評価の基礎となることを理解しておくこと。実験後、正しく実験が行われたか確認すること。予習として、土質力学で習得した土の相対密度密度を確認すること。
	第７回	砂の最大乾燥密度試験・最小乾燥密度試験（西村） このテーマでは、液状化評価に用いられる砂の相対密度を実験により求め、教科書などに示されている土の基本的諸量評価の基礎となることを理解しておくこと。ただし、エネルギーを変えて結果を比較する。実験後、正しく実験が行われたか確認すること。予習として、土質力学で習得した土の相対密度密度を確認すること。
	第８回	土の圧縮試験（西村） このテーマでは、外力に伴う土の沈下を実験により求め、教科書などに示されている土の基本的諸量評価の基礎となることを理解しておくこと。実験後、正しく実験が行われたか確認すること。予習として、地盤工学で習得した圧密を確認すること。
	第９回	レポート指導と提出（西村） 実験の目的、方法、データ、結果についてまとめておく。指摘された事項について修正する。
	第１０回	管路の損失（摩擦損失係数の確認）（長尾） このテーマでは、管路の摩擦損失水頭の計算に必要な摩擦損失係数を実験により求め、教科書などに示されている摩擦損失係数と比較する。あらかじめ、参考書を利用して層流および滑面乱流での摩擦損失係数の理論式・経験式を調べ、レイノルズ数と摩擦損失係数のグラフを作成すること。また、資料などを参考にして実験方法について理解しておくこと。実験後、正しく実験が行われたか確認すること。
	第１１回	レポートの指導と提出（長尾） 授業ではレポートの内容について確認する。特に、実験結果からレイノルズ数と摩擦損失係数を正しく導いたかどうかを重視する。あらかじめ、実験の目的、実験の方法、データの解析、結果についてまとめておくこと。授業後、指摘された事項について修正すること。
	第１２回	等流の流れ（マニングの粗度係数の確認）（長尾） このテーマでは、開水路の流速計算に必要なマニングの粗度係数を実験により求め、教科書などに示されている粗度係数と比較する。あらかじめ、開水路の断面内で粗度係数が異なる場合の計算方法を調べ、鋼材とガラスで構成させる実験水路の粗度係数を推定すること。また、資料などを参考にして実験方法について理解しておくこと。実験後、正しく実験が行われたか確認すること。
	第１３回	レポートの指導と提出（長尾） 授業ではレポートの内容について確認する。特に、実験水路内でどの部分が等流状態なのかを判定し、実験結果からマニングの粗度係数を正しく導いたかどうかを重視する。あらかじめ、実験の目的、実験の方法、データの解析、結果についてまとめておくこと。授業後、指摘された事項について修正すること。
	第１４回	波の性質（微小振幅波理論の確認）（長尾） このテーマでは、造波水槽を用いて波の諸量を求め、微小振幅波理論から得られる値と比較する。あらかじめ、参考書を利用して微小振幅波理論の計算方法を調べ、周期に対して波長と波速がどのように変化するのかを計算し、グラフにまとめること。また、資料などを参考にして実験方法について理解しておくこと。実験後、正しく実験が行われたか確認すること。
	第１５回	レポートの指導と提出（長尾） 授業ではレポートの内容について確認する。特に、実験結果と比較する波の諸量を微小振幅波理論から正しく導いたかどうかを重視する。あらかじめ、実験の目的、実験の方法、データの解析、結果についてまとめておくこと。授業後、指摘された事項について修正すること。

	★アクティブ・ラーニング★ グループワーク（実験班で協力して実験やデータの解析を行う）、授業の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）水理・土質実験で設けられたそれぞれの実験テーマの目的を理解し、測定から解析にいたるまでの手順を把握し、グループで協力して実験を行い、測定結果の解析と考察を行い、期限内に報告書としてまとめる能力を身につける。（学修・教育目標2）【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 （2）水理・土質実験の内容と関連する基礎知識を修得する。（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 （3）水理・土質実験の課題に積極的に取り組む姿勢を身につける。（学修・教育目標5）【積極性と自己学修の習慣】 授業時間：（1）2時間×15回、（2）30分×15回、（3）30分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回
教科書	適宜資料を配付する。
参考書	土質試験のてびき：土木学会、大学土木水理学：玉井・有田、海岸工学入門：酒井。
評価基準及び成績評価方法	成績は、上記の学修・教育目標に対する科目の位置付けで示した、項目（1）を70%、項目（2）を15%、項目（3）を15%で評価し、合計60点以上を合格とする。 この授業を通じて到達すべき目標は、水理分野や土質分野での基礎的な実験ができること、実験の目的・方法・結果・解析・結論を的確にまとめた技術文書を作成できることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 実験での指導、レポートの指導、レポートの返却で行う。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （70）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （15）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （15）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	長尾昌朋：金曜日5コマ目 西村友良：月曜日2コマ目
備考	
履修登録条件	

講義科目名称： 土木ＣＡＤ

英文科目名称： Computer Aided Design of Civil Engineering

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	４年次	１単位	選択	演習
担当教員				
長尾昌朋				
建築･土木分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		

授業概要	この授業では、汎用CADアプリケーションソフト（Auto CAD）を使用し、実際の土木構造物の設計図面を作成する。電子納品に準拠する図面とするため、CAD製図基準（国土交通省）や土木CAD製図基準（案）（土木学会）に従って、CADファイルを仕上げる。そのため、2つの課題に取り組む。グループで実施する課題①「逆T型擁壁の断面図」は参考書の図面を例題として、グループで協力しながら自主的にCADソフトの操作方法を学修することを目的とする。個人で実施する課題②「逆T型擁壁の配筋図」は土木設計製図の課題を例題として、紙面上の図面をCAD製図基準に準拠した図面ファイルに仕上げることを目的とする。毎回の授業では、課題の進捗状況に合わせて第3回～第14回に示したCAD製図基準との対応について教員との打合せを行う。
授業計画	第１回　授業の進め方、参考書の説明 内容：授業の進め方、課題①②の内容や目的を説明する。参考書の概要を紹介し、CAD製図基準の目的等について説明する。 予習：この授業の課題②で利用する土木設計製図の課題を確認する。 復習：参考書を読み、CAD製図基準の要点をノートにまとめる。 第２回　CIMとi-Construction 内容：外部講師を招いて、CIMとi-Constructionに関する最新技術を紹介していただく。 予習：CIMやi-Constructionの情報を調査し、要点をノートのまとめる。 復習：建設業とICTの活用に関してノートにまとめる。 第３回　輪郭、表題欄の確認（課題①②共通） 内容：グループで協力して課題①を実施し、CADソフトの操作方法を学修する。打合せでは輪郭や表題欄の線種や文字の大きさについて確認する。 予習：輪郭や表題欄の基準をノートにまとめる。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。 第４回　レイヤ名、線色、線種、線の太さ、文字の大きさの確認（課題①②共通） 内容：グループで協力して課題①を実施し、CADソフトの操作方法を学修する。打合せではレイヤの目的や種類について確認する。 予習：レイヤの目的や種類、基準をノートにまとめる。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。 第５回　ファイル名の確認（課題①②共通） 内容：グループで協力して課題①を実施し、CADソフトの操作方法を学修する。打合せではファイル名について確認する。 予習：ファイル名の基準をノートにまとめる。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。 第６回　躯体外形線、寸法線、寸法値、文字列、旗上げの確認（課題①） 内容：グループで協力して課題①を実施し、CADソフトの操作方法を学修する。打合せでは躯体外形の正確さ、使用するレイヤ、線種、文字、旗上げについて確認する。 予習：躯体外形に関する基準をノートにまとめる。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。 第７回　鉄筋外形線、寸法線、寸法値、文字列、旗上げの確認（課題①） 内容：グループで協力して課題①を実施し、CADソフトの操作方法を学修する。打合せでは鉄筋外形の正確さ、使用するレイヤ、線種、文字、旗上げについて確認する。 予習：鉄筋外形に関する基準をノートにまとめる。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。 第８回　輪郭線、タイトル枠、区切り線、文字列の確認（課題①） 内容：グループで協力して課題①を実施し、CADソフトの操作方法を学修する。また、課題①を仕上げる。打合せでは躯体外形や鉄筋外形以外の様々な項目について確認する。 予習：輪郭線、タイトル枠、区切り線に関する基準をノートにまとめる。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。 第９回　断面図、躯体外形線、鉄筋外形線、寸法、旗上げの確認（課題②） 内容：個人で課題②を実施し、CAD製図基準に準拠した図面ファイルを作成する。打合せでは断面図とCAD製図基準との対応について確認する。 予習：課題②の断面図を作成する。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。 第１０回　床版、躯体外形線、鉄筋外形線、構造物基準線、寸法、旗上げの確認（課題②） 内容：個人で課題②を実施し、CAD製図基準に準拠した図面ファイルを作成する。打合せでは床版とCAD製図基準との対応について確認する。 予習：課題②の床版を作成する。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。 第１１回　たて壁、躯体外形線、鉄筋外形線、構造物基準線、寸法、旗上げの確認（課題②） 内容：個人で課題②を実施し、CAD製図基準に準拠した図面ファイルを作成する。打合せではたて壁とCAD製図基準との対応について確認する。 予習：課題②のたて壁を作成する。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。 第１２回　鉄筋組立図、鉄筋外形線、旗上げの確認（課題②） 内容：個人で課題②を実施し、CAD製図基準に準拠した図面ファイルを作成する。打合せでは鉄筋組立図とCAD製図基準との対応について確認する。 予習：課題②の鉄筋組立図を作成する。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。

	第１３回　設計条件、表、文字列の確認（課題②） 内容：個人で課題②を実施し、CAD製図基準に準拠した図面ファイルを作成する。打合せでは設計条件等とCAD製図基準との対応について確認する。 予習：課題②の設計条件等を作成する。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。 第１４回　輪郭線、表題欄、各図の配置や題目の確認（課題②） 内容：個人で課題②を実施し、CAD製図基準に準拠した図面ファイルを作成する。また、課題②の図面を仕上げる。打合せでは仕上げた図面とCAD製図基準との対応について確認する。 予習：課題②の図面を仕上げる。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正する。 第１５回　図面の最終確認（課題②） 内容：課題②の図面を完成させる。打合せでは第14回で指摘された事項について確認する。 予習：課題②の図面を完成させる。 復習：打合せで指摘された事項について作図ファイルを修正し、相談した期限までに完成させる。 ◆アクティブ・ラーニング◆ CADソフトの操作方法をグループワークにより学修する、授業の半数程度 教員とのディスカッションにより進捗状況を確認する、授業の大部分
実務経験に基づく知識の伝達	第2回に外部講師による講演を予定している。建設事業にCADがどのように使用されているか、また、建設事業に応用されている最新の情報技術について解説していただく。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	（1）積極的に課題に取り組み、CADソフトの操作方法を自己学修する能力を身につける。(学修・教育目標5)【積極性と自己学修の習慣】 （2）グループワークや教員との打合せを通じて、コミュニケーション能力を身につける。(学修・教育目標2) 【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 授業時間：（1）70分×15回、（2）20分×15回 予習復習の時間：45分×15回
教科書	特になし。
参考書	「CAD製図基準」、国土交通省、http://www.cals ed.go.jp/cri_point/ 「土木製図基準［2009年改訂版］」、土木学会、丸善出版 「土木CAD製図基準（案）平成17年12月版」、土木学会、http://committees.jsce.or.jp/cceips03/cadstd/ 「基礎から学ぶ鉄筋コンクリート工学」、宮澤伸吾ら、朝倉書店 「AutoCAD 2019公式トレーニングガイド」、井上竜夫、日経BP社
評価基準及び成績評価方法	成績は、（1）CADソフトの操作方法を自己学修する能力を図面の完成度（80%）で、（2）コミュニケーション能力を教員との打合せ内容の反映状況（20%）で総合的に評価する。合計60点以上を合格とする。 この授業を通じて達成すべきポイントは、土木構造物の設計データをCADソフトを使用して正確に作図し、CAD製図基準に従って仕上げることである。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 毎回の確認作業と打合せの際に達成度を伝達する。 ◎達成度評価 （　）① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 （20）② コミュニケーション能力と表現力の涵養 （　）③ 自然科学の理解 （　）④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 （80）⑤ 積極性と自己学修の習慣 （　）⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	金曜日5コマ目
備考	土木設計製図を修得していることが望ましい。未修得の場合は逆T型擁壁の設計計算もしてもらう。
履修登録条件	