

科目ナンバリング		U-ENG20 42105 LJ77			
授業科目名 <英訳>	工学倫理 Engineering Ethics		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 新津 葵一 工学研究科 教授 石田 泰一郎 工学研究科 教授 今堀 博 工学研究科 教授 鈴木 基史 非常勤講師 立場 貴文 情報学研究科 教授 梅野 健 工学研究科 教授 杉安 和憲 工学研究科 教授 花崎 秀史 工学研究科 教授 河瀬 元明 成長戦略本部 中川 雅之 工学研究科 教授 岸田 恭輔 工学研究科 教授 大西 正光 工学研究科 教授 金多 隆 工学研究科 教授 伊藤 禎彦 工学研究科 講師 林 和希	
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	木3	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
現代の工学技術者、工学研究者にとって、工学的見地に基づく新しい意味での倫理が必要不可欠になってきている。本科目では各学科からの担当教員によって、それぞれの研究分野における必要な倫理をトピックス別に講述する。					
[到達目標]					
工学倫理を理解し，問題に遭遇したときに，自分で判断できる能力を養う．					
[授業計画と内容]					
第1回～第15回 工学研究科もしくは他研究科教員により、工学の各分野における倫理について講義を行う。（詳細は決定次第記載する。） 本講義は、全ての講義をZoomによるオンライン講義とするメディア授業科目である。					
[履修要件]					
特になし					
[成績評価の方法・観点]					
平常点（授業への参加状況・30％）及びレポート（70％）					
----- 工学倫理(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

工学倫理(2)

[教科書]

講義資料をPandAに掲載する。

[参考書等]

(参考書)

オムニバス技術者倫理研究会編 『オムニバス技術者倫理(第2版)』 (共立出版(2015)) ISBN: 9784320071964

中村収三著 『新版実践的工学倫理』 (化学同人(2008)) ISBN:9784759811551

林真理・宮澤健二 他著 『技術者の倫理(改訂版)』 (コロナ社(2015)) ISBN:9784339077988

川下智幸・下野次男 他著 『技術者倫理の世界(第3版)』 (森北出版(2013)) ISBN:9784627973039

[授業外学修(予習・復習)等]

(その他(オフィスアワー等))

講義順序は変更することがある。

[対応する学習・教育目標] C.実践能力 C3.職能倫理観の構築

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

実務経験のある教員による実務経験を活かした授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG20 12108 LJ77			
授業科目名 <英訳>	工学序論 Introduction to Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	経営管理大学院 教授 山本 貴士 工学研究科 教授 荒木 慶一 工学研究科 教授 花崎 秀史 情報学研究科 教授 野村 泰伸 工学研究科 教授 生越 友樹 情報学研究科 教授 伊藤 孝行 成長戦略本部 特定教授 木谷 哲夫 工学研究科 講師 石塚 師也	
配当学年	1回生以上	単位数	1	開講年度・開講期	2025・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
工学は、真理を探究し有用な技術を開発すると共に、開発した技術の成果をどのように社会に還元するかを研究する学問分野である。まず、工学の門をくぐる新入生が心得るべき基本的事項を講述する。 次に集中講義により、工学が現代および将来の社会にどのような課題を解決しうるのか、科学技術の価値や研究者・技術者が社会で果たす役割を、講義形式で学ぶ。また、イノベーションの意味やその担い手としての起業家（アントレプレナー）の重要性およびイノベーションを支えるエコシステムの役割についての認識を深める。					
[到達目標]					
社会の一員としての学生の立場、責任を自覚し、大学生活を送る上で基本的事項を学習する。また、科学技術が社会が直面するさまざまな問題の解決や、安全・安心にかかわる問題の解決に重要な役割を果たすことを理解することにより、工学を学ぶ価値を発見し、将来の自らの進路を考察する。					
[授業計画と内容]					
集中講義7回（5月10日(土): 3回・5月24日(土): 4回）科学技術分野において国際的に活躍する知の先達を招いて集中連続講義として実施する。現代社会において科学技術が果たす役割を正しく理解し、工学を学び、研究者・技術者として社会で活躍する意義を再確認するとともに、将来の進路を意識して学習する契機とする。指定された項目に沿って、講義内容や受講者の見解等を記述する小論文を作成させる。					
[履修要件]					
特に必要としない。					
[成績評価の方法・観点]					
講義を受講した後に、小論文様式で講義内容を再構築して記述し、それについて各自の意見とその検証方法を加えて論述する。 指定された回数の提出、小論文に対する評価（60%）、および平常点（授業への参加状況・40%）により成績を評価する。					
----- 工学序論(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

工学序論(2)

[教科書]

必要に応じて指定する。

[参考書等]

(参考書)

必要に応じて指定する。

[授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて指定する。

(その他(オフィスアワー等))

講師および講義内容については掲示等で周知します。

取得した単位が卒業に必要な単位として認定されるか否かは、所属学科によって異なります。
所属学科の履修要覧を参照して下さい。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG20 32402 SE77			
授業科目名 <英訳>	工学部国際インターンシップ 1 Faculty of Engineering International Internship 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 講師	本多 充 KOWHAKUL, Wasana	
配当学年	3回生以上	単位数	1	開講年度・開講期	2025・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
[授業の概要・目的]					
京都大学工学部、工学部各学科を通して募集のある海外でのインターンシップや関連する研修事業（3か月未満のもの）、あるいは国内での実施であっても海外でのインターンシップと同程度の学修効果が見込める事業を対象とする。多様な環境に身を置くことで、主体性や行動力、国際性、語学力などを磨き、卒業後のキャリア形成に役立てることを目的とする。					
[到達目標]					
海外の大学や企業など、多様な環境下でインターンシップを体験することにより、国際的視野の拡大、国際感覚の獲得、外国語運用能力（コミュニケーション能力）の向上、異文化の受容性の向上（異文化適応能力）を高めることを目的とする。					
[授業計画と内容]					
計画書提出（1回） インターンシップ実施の1ヶ月以上前に様式「国際インターンシップ計画書」に記入の上、提出し、事前審査を受ける。 海外インターンシップ（1回） 海外インターンシップに参加する。 成果報告会（1回） インターンシップ参加者がインターンシップで得られた成果を報告し、その内容について議論する。					
[履修要件]					
インターンシップ先で使われる言語について十分な語学力を有すること。 渡航前に必ず所定の海外旅行保険に加入済みであること。 事前に海外渡航届を提出していること。					
[成績評価の方法・観点]					
履修登録後、インターンシップに参加する1か月前には必ず「国際インターンシップ計画書」を所定様式に記入のうえ、教務掛に提出し、担当教員による事前審査を受けること。 インターンシップ終了後にインターンシップ報告書の提出、および報告会での発表内容に基づき、単位の付与を判断する（100%）。 また、インターンシップの受け入れ機関による修了書も提出することが望ましい。 卒業に必要な単位として認定する学科・コースの場合は、その学科・コースにおいて判定する。卒業に必要な単位として認定しない場合は、工学基盤教育研究センターにおいて判定する。この場合は増加単位とする。 当該インターンシップを工学部国際インターンシップ「1」（1単位科目）、「2」（2単位科目）のどちらの科目の単位として認定するかは、インターンシップ期間やその期間での実習内容に基づき					
-----工学部国際インターンシップ1(2)へ続く↓↓↓					

工学部国際インターンシップ1(2)

定めるが、「2」の場合は海外渡航を必須とする。

[教科書]

使用しない
なし

[参考書等]

(参考書)
なし

[授業外学修(予習・復習)等]

インターンシップ申し込みの前に、指導教員とよく相談のこと。
その他については適宜指示する。

(その他(オフィスアワー等))

参加しようとするインターンシップが卒業に必要な単位として認定されるか否か、予め参加前に各学科の事務に問い合わせること。参加しようとするインターンシップが当授業の単位として認定される対象となるか否かの確認や、その他については、工学基盤教育研究センターに問い合わせること。

工学基盤教育研究センター

Tel: 075-383-2048

Mail: 090aglobal mail2.adm.kyoto-u.ac.jp (を@に書き換えて下さい)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

学外での実習等を授業として位置付けている授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG20 22403 SJ77			
授業科目名 <英訳>	グローバル・リーダーシップセミナーⅠ(企業調査研究) Global Leadership Seminar I (Study for methodology in a company)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 平井 義和		
配当学年	2回生以上	単位数	1	開講年度・開講期	2025・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
世界市場をリードする企業が、独自の開発技術をグローバル展開する上で、いかに企画立案や課題解決を行って確固たる地位を築いているかなどを学ぶ調査研究型プログラムの講義です。未来を切り拓く最先端技術の研究開発を進める「ナンバーワン、オンリーワンの企業」を自ら設定した「問い」で調査を進め、研究開発者や技術者をはじめとする様々な職種の人と交流して、その秘訣に迫ります。					
[到達目標]					
未来を切り拓く最先端技術の研究開発を進める現場を直撃して、国内外の科学技術の動向・発展を掘り下げながら、企業はどのようにして国内外の競争力を維持してきたか、また維持しようとしているかなど、皆さん自身が設定した「問い（疑問）」で調査します。これらの事前調査や企業訪問を通じて、先に述べた「問い」に対する自分なりの答えを見つけるとともに、企画立案から世界展開へのプロセスを総合的に理解して説明する能力の養成を目標とします。					
[授業計画と内容]					
第1回：ガイダンス（科目の概要とスケジュールなどの説明） 第2回～第14回：企業実地調査・講演聴講（対象企業に事前学習を行ったうえで訪問し、ヒアリングや開発現場での調査を行う） 第15回：報告会					
[履修要件]					
履修登録方法などは別途指示する。演習科目のため、受講には初回ガイダンスへの出席が必須である。 取得した単位が卒業に必要な単位として認定されるか否かは、所属学科によって異なる。所属学科の履修要覧を参照のこと。					
[成績評価の方法・観点]					
8月～9月に開催する調査への参加を必須とする。9月下旬（予定）に報告会を開催し、課題に対する理解力、およびプレゼンテーション能力を総合的に評価する。具体的には、企業実地調査・講演聴講への出席（40%）と、最終回で実施するプレゼンテーションと討論内容、プレゼンテーション資料の提出（60%）で評価する。					
----- グローバル・リーダーシップセミナーⅠ(企業調査研究)(2)へ続く↓↓↓					

[教科書]

使用しない

[参考書等]

(参考書)
ビジネス・経済専門誌 (例 : 「日経ビジネス」「PRESIDENT」「週刊ダイヤモンド」「週刊東洋経済」)

(関連 URL)

<http://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/ugrad>(工学基盤教育研究センターホームページ)

[授業外学修 (予習・復習) 等]

予習として対象企業について事前調査を実施する。実地調査やヒアリングを通して得られた情報を整理し、報告会のプレゼンテーションをグループごと (もしくは個人) で行う。

(その他 (オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

オムニバス形式で多様な企業等から講師・ゲストスピーカー等を招いた授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG20 32502 SE77			
授業科目名 <英訳>	工学部国際インターンシップ2 Faculty of Engineering International Internship 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 講師	本多 充 KOWHAKUL, Wasana
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
[授業の概要・目的]					
京都大学工学部、工学部各学科を通して募集のある海外でのインターンシップや関連する研修事業（3か月未満のもの）を対象とする。多様な環境に身を置くことで、主体性や行動力、国際性、語学力などを磨き、卒業後のキャリア形成に役立てることを目的とする。					
[到達目標]					
海外の大学や企業など、多様な環境下でインターンシップを体験することにより、国際的視野の拡大、国際感覚の獲得、外国語運用能力（コミュニケーション能力）の向上、異文化の受容性の向上（異文化適応能力）を高めることを目的とする。					
[授業計画と内容]					
計画書提出（1回） インターンシップ実施の1ヶ月以上前に様式「国際インターンシップ計画書」に記入の上、提出し、事前審査を受ける。 海外インターンシップ（1回） 海外インターンシップに参加する。 成果報告会（1回） インターンシップ参加者がインターンシップで得られた成果を報告し、その内容について議論する。					
[履修要件]					
インターンシップ先で使われる言語について十分な語学力を有すること。 渡航前に必ず所定の海外旅行保険に加入済みであること。 事前に海外渡航届を提出していること。					
[成績評価の方法・観点]					
履修登録後、インターンシップに参加する1か月前には必ず「国際インターンシップ計画書」を所定様式に記入のうえ、教務掛に提出し、担当教員による事前審査を受けること。 インターンシップ終了後にインターンシップ報告書の提出、および報告会での発表内容に基づき、単位の付与を判断する（100％）。 また、インターンシップの受け入れ機関による修了書も提出することが望ましい。 卒業に必要な単位として認定する学科・コースの場合は、その学科・コースにおいて判定する。卒業に必要な単位として認定しない場合は、工学基盤教育研究センターにおいて判定する。この場合は増加単位とする。 当該インターンシップを工学部国際インターンシップ「1」（1単位科目）、「2」（2単位科目）のどちらの科目の単位として認定するかは、インターンシップ期間やその期間での実習内容に基づき定めるが、「2」の場合は海外渡航を必須とする。					
-----工学部国際インターンシップ2(2)へ続く↓↓↓					

工学部国際インターンシップ2(2)

[教科書]

使用しない
なし

[参考書等]

(参考書)
なし

[授業外学修(予習・復習)等]

インターンシップ申し込みの前に、指導教員とよく相談のこと。
その他については適宜指示する。

(その他(オフィスアワー等))

参加しようとするインターンシップが卒業に必要な単位として認定されるか否か、予め参加前に各学科の事務に問い合わせること。参加しようとするインターンシップが当授業の単位として認定される対象となるか否かの確認や、その他については、工学基盤教育研究センターに問い合わせること。

工学基盤教育研究センター

Tel: 075-383-2048

Mail: 090aglobal mail2.adm.kyoto-u.ac.jp (を@に書き換えて下さい)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

学外での実習等を授業として位置付けている授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG20 22503 SJ77			
授業科目名 <英訳>	グローバル・リーダーシップセミナーⅡ(イノベーションとその事業化) Global Leadership Seminar II (Innovation and its commercialization)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 講師	本多 充 平井 義和	
配当学年	2回生以上	単位数	1	開講年度・開講期	2025・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習(対面授業科目)	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
社会が京大生に求める能力は、主に「各専門分野に関する深い知識」と「自ら課題を見いだし解決への道筋を提示する能力」です。本授業では、通常の講義や大学生活の中で身につける事が難しい後者の能力を、グループワークによる新規事業立案を通じて育成します。個人による活動も認めますが、グループによる活動を推奨します。 【本授業の特徴】 1．充実した講師陣：企業で活躍中の著名なイノベーターによるメンタリングの下、課題設定、解決のための企画立案を実施 2．活動予算の付与：企画案の検証のための市場調査、試作品製作、ソフト開発に必要な予算を付与 3．発表の機会：優秀提案は、桂図書館に展示される等、事業化の機会が与えられる 【メンター】 大嶋光昭 特命教授(パナソニックHD 名誉技監、ESL研究所所長) 手振れ補正、5G通信等を発明した日本を代表するイノベーター(紫綬褒章、旭日小綬章受章) https://hillslife.jp/learning/2018/05/06/new-perspective6/ 西本清一 名誉教授(京都高度技術研究所 理事長) 京都地域の科学技術振興や、ベンチャー・中小を中心とした企業の発展を支援 https://www.astem.or.jp/about/researcher/nishimoto 金子健太郎 教授(立命館大学 総合科学技術研究機構 教授、半導体応用研究センター長) FLOSFIA, Patentix共同創業者であり、新しい半導体材料を次々創出 https://kaneko-lab.ritsumei.ac.jp/ https://www.ritsumei.ac.jp/research/center/risa/ 對馬哲平 氏(ソニー(株) インキュベーション推進部門 オープン・イノベーション部) Sonyのスマートウォッチwena事業の創業者 https://www.sony.com/ja/SonyInfo/DiscoverSony/articles/202203/wena/ 青山秀紀 特命講師(パナソニックHD 技術部門 主幹) 可視光通信技術LinkRayTMを開発、IEEE802.15.7通信規格を副議長として国際規格化 https://hidekia.github.io/ 向井 務 氏(パナソニックHD 経営戦略部門 主幹) イスラエルにて、ベンチャー企業とのオープンイノベーションを推進 大嶋特命教授は、iPhoneにも搭載されているカメラの手振れ補正や5G携帯の高速データ通信や超低遅延通信などの基本特許を発明し開発した「日本の代表的発明家10名」に選ばれている研究者です。さらに任天堂Wiiソフトの海賊版防止や日米欧のデジタルTV放送規格、IoT家電などを発明された多分野型発明家で、シリアル・イノベーターとしても有名です。大嶋特命教授には、社会を変えるような大きな発明がどのような発想から生まれるか紹介してもらいます。					
----- グローバル・リーダーシップセミナーⅡ(イノベーションとその事業化) (2)へ続く!!! -----					

メンターの他にも、お招きした講師陣からスタートアップの支援体制、特許戦略などを学ぶことができます。スタートアップ創業を考えている人にとってはすぐに活用できる情報が、そうでない人にとっても社会に出る上で有益な学びが得られます。

下記ページの「グローバル・リーダーシップセミナーⅡ」セクションに講義に関する情報が掲載されています。

<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/ugrad>

【諸注意】

工学部2年生以上を対象とします。本セミナーの単位数は1ですが、卒業に必要な単位として認定されるか否かは、所属学科によって異なります。必ず所属学科事務室で確認して下さい。また、12月6,7日に合宿を行う予定ですので、学生教育研究災害傷害保険に加入している必要があります。合宿は、参加を推奨します。

【到達目標】

課題の抽出・設定から社会的価値の創出を視野に入れた課題解決の提案まで、グループワークを通じて企画立案能力を身につけられます。

【授業計画と内容】

対面方式で実施します。

オリエンテーション...1回,授業の概要とスケジュールを説明します。

レクチャー...4回,有識者による特別講演を実施します。

チームビルディング...1回,グループワークに必要なチームビルディングの演習を実施します。

グループワーク...7回,課題設定と問題抽出、ならびに資料収集とグループワークを行います。

討議形式による集中的なグループワークを通じて、課題解決に向けた提案を企画立案し、報告書原案を作成するとともに、2～3回のプレゼンテーションを実施します。特別講師によるミニレクチャーの実施も一部予定しています。

合宿...1回,履修者とメンターたちだけの環境下で、集中して課題製作に取り組みます。

予備検討会...1回,成果発表会に向けた発表練習のための予備検討会を実施します。

成果発表会...1回,最終プレゼンテーションおよびプレゼンテーション資料の提出を行います。

【履修要件】

履修者が多い場合は定員を定める場合があります。

【成績評価の方法・観点】

【評価方法】

平常点評価(20%)と、講義の最終回で実施する、成果発表会でのプレゼンテーションとプレゼンテーション資料の提出(80%)で評価します。

平常点評価は、講義における積極的な活動や参加態度が評価対象になります。

【評価方針】

グループ討議形式による課題の抽出と設定能力、目標達成に向けた解決策の提案能力を総合的に評

価します。
履修者は、課題やグループワークを通じて、個人あるいはグループでのビジネスプランを立案し、成果発表会で発表する事を必須とします。
講義への出席そのものは成績評価の対象としませんが、グループワークを通じての活動となることから、毎回の出席が推奨されます。

[教科書]

必要に応じて知らせます。

[参考書等]

(参考書)

高田 貴久『ロジカル・プレゼンテーション』(英治出版,2004) ISBN:978-4901234436 (人を説得できるプレゼンについて、全般に学べます。)

木谷 哲夫『ケースで学ぶ実戦・起業塾』(日経BPマーケティング,2010) ISBN:978-4532316365 (起業について、着想から株式公開、エグジットまで、ケーススタディ付きで学べます。)

大嶋 光昭『「ひらめき力」の育て方』(亜紀書房,2010) ISBN:978-4750510019 (講義にも参画頂いている大嶋先生が、これまでの発明品の着想から実現に至るまでの過程を細かく解説しています。)

チャールズ・A・オライリー, マイケル・L・タッシュマン『両利きの経営』(東洋経済新報社, 2022) ISBN:978-4492534519 (イノベーション実現に必要な処方箋を多数の実例の中から得られます。)

馬田 隆明『解像度を上げる』(英治出版,2022) ISBN:978-4862763181 (スタートアップの現場において、どのように情報を集め、何を思考し、いかに行動しているかが分かります。)

受講生の参考となる本を列挙したもので、講義で使うわけではありません。そのため、必ずしも購入する必要はありません。

[授業外学修(予習・復習)等]

予め、講義を通じて取り組みたい自分のアイデアを温めておいて下さい。

(その他(オフィスアワー等))

●令和7年度 実施スケジュール予定●

総合研究9号館W3講義室にて、金曜5限に対面形式で行います。

グループワーク基礎のみ、総合研究9号館W301講義室にて実施

オリエンテーション: 10/3

グループワーク基礎: 10/17

特別講義、対面グループワーク: 10/10, 24, 31, 11/7, 14, 28, 12/5, 12, 19, 26, 1/9

合宿: 12/6(土) 13:00 ~ 12/7(日) 13:00@あうる京北

予備検討会: 1/16

成果発表会: 1/17(土)

取得した単位が卒業に必要な単位として認定されるか否かは、所属学科によって異なります。所属学科の履修要覧を参照して下さい。

履修登録はKULASIS経由ではなく、下記ページから行います。2025年9月頃オープン予定です。

https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/erc/2025Fall_GL_seminar2

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

合宿研修によってグループワークを実施し、企画立案力・課題解決力を育成すると共に提案書の内容について素案から完成版に至る各段階での口頭発表を通してプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を強化する

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 16003 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電気電子回路 Electric and Electronic Circuits		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 久門 尚史	
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	月5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
前半では，三相交流回路の基礎および変成器を含む受動回路の解析法，系統的な回路方程式のたて方について解説する．後半では，トランジスタなどの能動素子を含む回路を電気回路理論で解析する方法を説明したのち，オペアンプや回路の周波数特性の扱い方と、回路のスイッチング動作の基本について解説する．					
[到達目標]					
・ 電気回路の扱いに関する基礎を再確認し，基本的な電気回路を解析できるようになる． ・ 三相交流回路の基礎を理解する． ・ 独立電源と制御電源を含む回路と，変成器の等価回路について理解する． ・ 回路の周波数特性の扱いを理解する． ・ ダイオード，トランジスタ，オペアンプを含む回路を解析する方法を理解する．					
[授業計画と内容]					
(1) ガイダンス・三相交流回路の基礎[1]：正弦波の複素表示と単相回路，単相三線回路，三相交流と三相電源 (2) 三相交流回路の基礎[2]：対称三相回路の解析，Y-Δ変換，単相等価回路 (3) 受動回路の解析法[1]：テブナンの定理・ノートン定理と等価電源 (4) 受動回路の解析法[2]：自己/相互インダクタンス，変成器，周波数特性 (5) 受動回路の解析法[3]：結合係数，密結合変成器と理想変成器 (6) 回路の方程式[1]：節点方程式の立て方，電圧源と電流源を含む回路 (7) 回路の方程式[2]：系統的な回路解析法，回路網とグラフ，閉路方程式の立て方 (8) ダイオード，トランジスタの基本的特性 (9) トランジスタ回路の設計 (10) オペアンプを含む回路の解析 (11) 演算増幅回路の設計 (12) 正帰還回路の解析：発振器 (13) 能動回路の設計 (14) まとめ (15) 学習到達度の確認：本講義に関する学習到達度の確認					
[履修要件]					
電気回路基礎論(60630)の内容，または同等の電気回路に関する基礎科目を履修していること．上記科目の単位取得は，特に条件としない．					
----- 電気電子回路(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

電気電子回路(2)

[成績評価の方法・観点]

期末試験（定期試験）の成績による。
講義時に適宜，レポート課題を出題し，そのレポート評価を最終評価に加える。

[教科書]

奥村浩士『電気回路理論』（朝倉書店）ISBN:4254220499

[参考書等]

（参考書）

久門 尚史『電気電子工学入門』（数理工学社、2024）ISBN:4864811172

北野 正雄『電子回路の基礎』（培風館）ISBN:456303553X

[授業外学修（予習・復習）等]

PandAに「授業資料」をアップロードするので，適宜ダウンロードして参照してください。
MATLABやLTspiceも使用します。

（その他（オフィスアワー等））

講義後（月曜・6限）には，吉田キャンパスで質問をうけることができる。メールでの質問も歓迎する。

PandAのお知らせで授業に関連する事項（レポートなど）を連絡するので，確認すること。

オフィスアワーの詳細については，KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26008 LJ72 U-ENG26 26008 LJ57			
授業科目名 <英訳>	電磁気学 1 Electromagnetic Theory 1		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 松尾 哲司	
配当学年	2回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
静電界，静電界におけるエネルギーと力の問題，影像法など静電界の境界値問題の解法，定常電流界，電流磁界などについて講述する。					
[到達目標]					
誘電体を含む媒質中の静電界，真空中の静磁界に関する基本法則を理解し，基礎的な電界および磁界計算の手法を習得する。					
[授業計画と内容]					
1. 真空中の静電界 (3回) クーロンの法則，ガウスの法則とその応用，電位，電界，電気力線，ラプラスの方程式とポアソンの方程式，真空中の導体系などについて説明する。 2. 誘電体中の静電界 (3回) 誘電体中の静電界，誘電体の分極，電束密度とガウスの法則，誘電体境界面での境界条件，コンデンサの容量計算などについて説明する。 3. 静電エネルギーと力および静電界の境界値問題の解法 (5回) 静電エネルギーと力について説明し，影像法など静電界の境界値問題の解法について説明する。 4. 定常電流界、電流磁界 (3回) 電流連続の式，定常電流と静電界との対応などについて説明する。電流磁界については，アンペアの法則，電流磁界，ビオ・サバルの法則，ベクトルポテンシャルなどについて説明する。 5. 学習到達度の確認 (1回) 本講義に関する学習到達度の確認を行う。					
[履修要件]					
微分積分学統論I（ベクトル解析）					
[成績評価の方法・観点]					
原則として定期試験による。理解を深めるための練習問題として，数回のレポート課題を出すが出は任意である。					
----- 電磁気学 1 (2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

電磁気学 1 (2)

[教科書]

島崎・松尾「電磁気学」(ISBNなし)を大学生協にて販売予定

[参考書等]

(参考書)

[授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36009 LJ57 U-ENG26 36009 LJ72					
授業科目名 <英訳>	電磁気学 2 Electromagnetic Theory 2			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	松尾 哲司 雨宮 尚之	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期		
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
[授業の概要・目的]							
磁性体，電磁力，電磁誘導，インダクタンスの計算法，マクスウェル方程式と電磁波，電磁界の計算機解析などについて講述する．							
[到達目標]							
電磁界の基本法則を理解し，磁性体，電磁力，電磁誘導，電磁波に関する基本事項を理解するとともに，電磁界に関する基礎的な計算手法を習得する。							
[授業計画と内容]							
下記項目1,2,5で計7～8回，3,4で計7～8回行う。各項目に充てる講義週数は必ずしも固定したものではなく，担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて，講義担当者が適切に決める。 1. 磁性体 (3回) 磁化，磁界，磁性体中のアンペアの法則，磁界に関する境界条件，磁界のエネルギー，強磁性体，磁気回路について説明する． 2. 電磁力 (2-3回) 電磁力に関する諸法則，電磁界における荷電粒子の運動などについて説明する． 3. 電磁誘導 (3-4回) ファラデーの電磁誘導法則，運動電磁誘導法則，自己及び相互誘導とインダクタンスの計算方法，電流回路の磁気エネルギーと電磁力などについて説明する． 4. 電磁界 (3-4回) マクスウェル方程式の導出，ポインティングの定理，電磁波に関する境界条件，表皮効果などについて説明する． 5. 電磁界計算機解析 (1-2回) 計算機を用いた電磁界解析について説明する． 6. 学習到達度の確認 (1回) 本講義に関する学習到達度の確認を行う．							
[履修要件]							
電磁気学1							
電磁気学 2 (2)へ続く ↓ ↓ ↓							

電磁気学 2 (2)

[成績評価の方法・観点]

原則として定期試験による。理解を深めるための練習問題として、数回のレポート課題を出す但提出は任意である。

[教科書]

島崎・松尾「電磁気学」(ISBNなし)を大学生協にて販売

[参考書等]

(参考書)

[授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する

(その他（オフィスアワー等）)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26010 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電子回路 Electronic Circuits		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 杉山 和彦	
配当学年	2回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
「電気電子回路」(60030)における能動素子回路の基礎をふまえて，能動素子のモデル化, トランジスタ回路の基礎, 各種増幅回路，負帰還, 演算増幅回路，および発振回路について述べる．時間が許せば，非線形回路, 電源回路, および雑音についても解説する．					
[到達目標]					
電子回路の基礎の習得を目標とします. 基本となる概念（モデル化）をしっかりと理解し, それをもとに少しずつ積み上げて電子回路を理解していきます. このことによって, より複雑な回路の動作をも理解できる応用力まで身につけて欲しいです. 基本概念とともに, バイポーラトランジスタとオペアンプを用いた回路を主に習得します.					
[授業計画と内容]					
能動素子のモデル化（3回）： 能動素子を電気回路として扱うために必要な, 制御電源, および線形化という電子回路で重要な概念について述べる. 続いてバイアスと信号の切り分けについて述べる.					
トランジスタ回路の基礎（3回）： トランジスタの動作原理に基づいた考え方で, 各種接地方式の特徴を述べる. 具体的なバイアス回路について説明する.					
各種増幅回路（3回）： 効率に注目しながら, 各種電力増幅回路について説明する. 演算増幅回路などの集積回路で用いられる回路を意識しつつ, 直流増幅回路について説明する.					
演算増幅回路（2回）： 増幅器の負帰還とその役割について述べるとともに, 演算増幅器の基本である仮想短絡という概念を説明する. 続いて積分，微分などの線形演算回路や，対数，指数などの非線形演算回路について述べる．					
発振回路（2回）： 正帰還を利用した発振回路の原理について述べ，発振回路の各種方式とその特徴を示す．					
その他（1回）： 時間が許せば, 非線形回路として, 乗算器, 変調回路, および復調回路について述べ, 続いて電子回路のエネルギー供給源としての電源回路，および電子回路における雑音の取り扱いについて説明する					
学習到達度の確認（フィードバック）（1回）： 本講義の内容に関する到達度を確認する. 到達度不足の人には追加説明を受ける機会を設ける.					
-----電子回路(2)へ続く↓↓↓-----					

電子回路(2)

[履修要件]

電気電子回路(60030),電気回路基礎論(60630).(電子回路の習得には, 電気回路の基礎をある程度は理解している必要があると思います.)

[成績評価の方法・観点]

【評価方法】

定期試験で評価する. レポートの扱いについては, PandAにある講義のホームページを参照のこと.

【評価方針】

到達目標について, 工学部の成績評価の方針にしたがって評価する。

[教科書]

北野正雄 『電子回路の基礎』(レイメイ社)(ibid:BB04087527)

[参考書等]

(参考書)

石橋: アナログ電子回路 isbn{{4563033340}}

アナログ電子回路演習(培風館) isbn{{4563035211}};

霜田, 桜井: エレクトロニクスの基礎(新版)(裳華房) isbn{{4785323167}};

中島: 基本電子回路(電気学会) isbn{{4886861881}} ibid{{BB04560655}} ibid{{TW86328871}}

(関連URL)

(講義のホームページへのリンクはこちら(<https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp/portal/site/2025-110-6010-000>).
入れないときはPandA (<https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp/portal/>)に入って探してください.)

[授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて予習・復習のこと.

(その他(オフィスアワー等))

時間の制約から, 内容は適宜取捨選択される.

講義のホームページはPandA (<https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp/portal/>)にある.

質問は講義後に, 電子メールでの質問も随時受け付けます. それ以外の対応も考えますので講義後にご相談ください.

オフィスアワーの詳細については, KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26012 LJ72 U-ENG26 26012 LJ11			
授業科目名 <英訳>	論理回路 Logic Circuits		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 橋本 昌宜	
配当学年	2回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	金1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
コンピュータ、演算回路、制御装置などを構成する「論理回路」の理論的基礎と設計手法についての解説を通じて、論理代数、数表現、計算機についての基礎的な知識を修得することを目的とする。					
[到達目標]					
・ 組合せ回路が設計できる。 ・ 順序回路が設計できる。 ・ 組合せ回路や順序回路の簡単化ができる。					
[授業計画と内容]					
(1) 導入 [2週] 講義で学ぶ論理回路を概説する。数値表現、2進数の計算を述べる。					
(2) 論理関数の性質と簡単化 [5週] 論理代数、論理関数を概説し、論理関数の標準形や性質を述べる。カルノー図を用いた論理関数の簡単化を説明し、クワインマクラスキ法を紹介する。					
(3) 組み合わせ論理回路 [2週] 論理ゲート、組み合わせ回路について述べ、よく用いられる組合せ回路を紹介する。					
(4) 順序論理回路 [5週] フリップフロップの動作を説明し、同期式順序回路の構成、動作と設計方法を述べる。様々な順序回路を紹介し、順序回路の簡単化について述べる。					
(5) 学習到達度の確認とフィードバック [1週] 本講義の内容に関する到達度を確認し、必要に応じてフィードバックを行う。					
[履修要件]					
特になし					
[成績評価の方法・観点]					
試験(75%)および数回の小課題(25%)により評価する。					
[教科書]					
今井正治 『OHM大学テキスト 論理回路』（オーム社）ISBN:978-4-274-21806-4					
----- 論理回路(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

論理回路(2)

[参考書等]

(参考書)

論理回路、高木直史、(オーム社)

デジタル回路設計とコンピュータアーキテクチャ 第2版、David Money Harris (著), Sarah L. Harris (著), 天野 英晴 (翻訳), 中條 拓伯 (翻訳), 鈴木 貢 (翻訳), 永松 礼夫 (翻訳)、翔泳社

[授業外学修(予習・復習)等]

予め教科書の該当部分に目を通しておくこと。教科書の演習部分ならびに配布プリントに記載した問題に取り組むこと。

なお、2週に1度程度の頻度で講義の復習の助けとなる小課題を与える。課題を単に解けるようにするだけでなく、なぜそのようになるかを考え理解を深めること。

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26013 LJ72			
授業科目名 <英訳>	情報理論 Information Theory		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 准教授 佐藤 丈博	
配当学年	2回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
情報の蓄積（圧縮），伝達に関わる基本的な問題，特に情報源符号化と通信路符号化を中心に講述し，巡回符号などの具体的な誤り検出符号ならびに誤り訂正符号についても述べる．また情報セキュリティの初歩についても触れる．					
[到達目標]					
情報の蓄積（圧縮），伝達に関わる基本的な概念の把握，及び具体的な誤り検出符号や誤り訂正符号の理解．					
[授業計画と内容]					
項目(回数): 内容説明 -- 情報理論とは(1): 情報理論の歴史，目的，応用の現状などについて紹介する． 情報源符号化(4): 無記憶情報源やマルコフ情報源，各種通信路モデルについて説明したあと，情報源符号化定理について講述するとともに，ハフマン符号やLempel-Ziv符号など具体的な情報源符号化法について述べる． 通信路符号化定理(2): 相互情報量や通信路容量について述べるとともに，シャノンの通信路符号化定理について述べる． 誤り検出符号と誤り訂正符号(5): パリティ検査符号，ハミング符号，更には巡回符号の原理について詳しく述べる．また，有限体（ガロア体）の知識に基づく多重誤り訂正符号として，BCH符号などについて紹介する． 情報セキュリティ(2): 重要な情報がネットワークを介して電子的に伝送される機会が増えてきた．その安全性を確保する上で重要かつ不可欠な暗号化，特に公開鍵暗号系やデジタル署名，認証などに関する基礎事項を説明する． 学習到達度の確認(1): 本講義の内容に関する到達度を講評する．					
[履修要件]					
確率（確率論基礎）や代数学の基礎知識を有することが望ましい．					
[成績評価の方法・観点]					
筆記試験（最大100点）で評価する．					
----- 情報理論(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

情報理論(2)

[教科書]

今井秀樹 『情報理論（改訂2版）』（オーム社）ISBN:9784274223259

[参考書等]

（参考書）

松坂和夫 『代数系入門』（岩波書店）ISBN:9784000298735

J.ユステセン, T.ホーホルト 『誤り訂正符号入門』（森北出版）ISBN:9784627817111

坂庭好一, 渋谷智治 『代数系と符号理論入門』（コロナ社）ISBN:9784339024463

結城浩 『暗号技術入門 第3版』（SBクリエイティブ）ISBN:9784797382228

[授業外学修（予習・復習）等]

確率（確率論基礎）や代数学の基礎知識を習得し，あらかじめ復習しておくことが望ましい．

（その他（オフィスアワー等））

授業計画と内容の一部は，変更または省略となることがある．

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26015 LJ52 U-ENG26 26015 LJ72			
授業科目名 <英訳>	物性・デバイス基礎論 Fundamentals of Electron Physics and Devices		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 木本 恒暢 理学研究科 准教授 衛藤 雄二郎	
配当学年	2回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
電子が関与する固体の各種性質，現象の基礎を学習する．電子のエネルギー状態を量子力学的観点から理解し，平衡状態における粒子のエネルギー分布を熱力学や量子統計力学の観点から理解するさらに，固体を構成する化学結合や結晶構造を学んだ後，電子の輸送現象や電子放出を理解することを目指す．固体内や真空中における電子の挙動を概述する．					
[到達目標]					
この授業は，電子材料，電子デバイス，オプトエレクトロニクスデバイスを理解するために必要となる基礎を学ぶことを目標としているが，それとは別に，ここで学ぶ量子論や物性論を通じて，電子とは何か，光とは何か，ガラスはなぜ透明なのか，なぜ物質に金属，半導体，絶縁体という違いが生じるのか？など小中高で説明なしの暗記事項だった現象に対する答えを見つけ出して欲しい．					
[授業計画と内容]					
量子力学の基礎（4回） 電子が波動性を持ち，その挙動がシュレディンガー方程式で記述されることを述べ，各種のポテンシャルに対する解を求めて，量子力学の基礎を紹介する．原子内電子のエネルギーが離散的値をとることを論じ，化学結合についても触れる．					
統計力学の基礎（3回） 統計力学の基礎となる分布関数について説明した後，ボルツマン統計，ボーズ・アインシュタイン統計，フェルミ・ディラック統計を紹介する．各統計に従う粒子の特徴と分布関数の形を論じる．統計力学を現実の物理現象の解釈に適用した例についても述べる．					
固体物理の基礎（3回） 原子結合や結晶構造について説明し，結晶における面や方位の定義を紹介する．結晶における格子振動を論じ，格子振動が固体物性に与える影響を説明する．固体結晶の簡単な評価方法についても紹介する．					
固体電子物性の基礎（4回） 固体内における電子の挙動を，電界の影響を含めて論じる．固体表面からの各種の電子放出機構を述べ，電子の数や速度分布が電流にどのように影響するかを述べる．次に，シュレディンガー方程式に周期的なポテンシャルを与えると，固体内電子のエネルギー状態がバンド構造となることを説明する．これを基に，固体内電子の有効質量の概念を紹介し，電気伝導現象が導電性，絶縁性に区別できることを論じる．					
総論（1回） 学習到達度の確認を行うフィードバック授業を行う．					
-----物性・デバイス基礎論(2)へ続く↓↓↓					

物性・デバイス基礎論(2)

[履修要件]

数学，物理，化学の基礎知識があればよい．

[成績評価の方法・観点]

100点満点の定期試験により評価し，60点以上を合格とする．復習のために演習問題を数回出題する予定．

[教科書]

田中哲郎『物性工学の基礎』（朝倉書店）ISBN:978-4-254-21003-3

[参考書等]

（参考書）

教科書と授業で十分に理解できない人は，量子論，統計力学などの各種教科書を自分で勉強してください．推奨する参考書は下記の通り．

岩波 物理入門コース「量子力学I」、「量子力学II」，「熱・統計力学」

丸善 キittel「固体物理学入門第8版」

量子力学に深い興味を持った者には，
みすず書房 朝永振一郎「量子力学I」，「量子力学II」
を勧めたい．量子力学の発展の歴史が分かって面白い．
この授業の要点のみをまとめた書籍が必要ならば，
森北出版「新版電子物性」がある．

[授業外学修（予習・復習）等]

教科書は高度なことも書いていますので、講義では最も重要なエッセンスを説明する．講義内容の復習に重点を置いていただきたい．

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26016 LJ72					
授業科目名 <英訳>	計算機工学 Computer Hardware Design			担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 佐藤 高史		
配当学年	2回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期		
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語	日本語	
[授業の概要・目的]							
計算機の基本構造を把握し、計算機ハードウェアの動作が理解出来る基礎力を養成する。							
[到達目標]							
計算機(コンピュータ)の構造を理解し、どのような原理で動作しているかを理解する。特に、基本的なパイプライン型マイクロプロセッサについて、命令セット構成とそれを実現するハードウェア構造、動作原理を理解する。							
[授業計画と内容]							
以下の各項目について講述する。各項目の講義順および回数は固定したものではなく、担当者の講義方針と受講者の背景や理解の状況に応じて、講義担当者が変更する場合がある。 計算機の原理（2回）計算機の概要と歴史、計算機の基本的構造、データの表現と演算法、計算機の命令、構造等についての基礎的な内容を説明する。 数表現と演算（4回）計算機内部での、整数や小数、浮動小数点数の表現方法について学ぶ。また2進数による算術演算・論理演算のアルゴリズムについて学ぶ。 命令セット（2回）RISC型マイクロプロセッサの命令形式、および、アセンブリ言語の基本について学ぶ。 データパス（2回）算術論理演算器の構造について、命令セットと対応付けながら学ぶ。 計算機アーキテクチャ（4回）計算機の構造、データの流れと制御について学ぶ。パイプライン型構造、命令実行の流れ、命令セットとの関連などについて総合的に学習を行う。 学習到達度の確認（1回）上記の内容を総括し、学習到達度を確認する。							
[履修要件]							
論理回路を修得しておくこと。							
[成績評価の方法・観点]							
講義中に課す小課題の成績により評価する。 ・小課題の合計得点を100点満点に換算し、工学部の成績評価の方針に従って評価する。 ・小課題の提出回数も成績に考慮する。毎回提出すること。 ・小課題において、優れたコメントや独自の工夫等を記入した場合には加点を行う場合がある。							
計算機工学(2)へ続く↓↓↓							

計算機工学(2)

[教科書]

基本的に参考書の内容に沿って授業を行う。購入は必須ではないが、計算機の構造について理解を深めたい履修者については強く購入を勧める。

[参考書等]

(参考書)

Patterson, Hennessy 『コンピュータの構成と設計』(日経BP社) ISBN:4822298426(版ちがいでも可、上下巻とも)

[授業外学修(予習・復習)等]

ほぼ毎回の授業で、講義の予習・復習の助けとなる小課題を与える。課題を単に解けるようにするだけでなく、なぜそのようになるか、を常に考え理解を深める努力をすること。

(その他(オフィスアワー等))

当該年度の授業回数などに応じて一部省略、追加がありうる。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

実務経験のある教員による実務経験を活かした授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 36022 LJ72					
授業科目名 <英訳>	電気回路 Electric Circuits			担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 久門 尚史	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期		2025・前期	
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語	日本語	
[授業の概要・目的]							
高速動作する回路の基本となる分布定数回路の基礎理論と集中定数回路の過渡現象ならびに電磁波の放射や誘導に関する基礎について講述する．							
[到達目標]							
分布定数線路における過渡現象，正弦波定常現象を理解する．集中定数回路の過渡現象を理解する							
[授業計画と内容]							
分布定数回路と集中定数回路,1回 一本の往復線路は分布定数回路として取り扱うこともできるし，集中定数回路と見なすこともできる．それは何に帰因するのかを説明する． 分布定数線路の過渡現象の解析,5回 分布定数線路の方程式を Faraday の法則と Ampere の周回積分の法則から導いた後，ステップ状の電源電圧 / 電流が印加された場合に対する取り扱い，種々の終端条件の下での解析法について説明する． 分布定数線路の正弦波定常現象の解析,3回 分布定数線路に交流電源が印加された場合の取り扱い方を定量的に述べる． 集中定数回路の過渡現象の解析,3回 ラプラス変換による回路網の過渡現象の解析法を説明する． 電磁波の放射と誘導の基礎, 1 回 サイバーフィジカルシステムとしての電気回路，1回 学習到達度の確認,1回 本講義の内容に関する到達度を確認する。							
[履修要件]							
「電気回路基礎論」または「電気電子回路入門」や「エレクトロニクス入門」の講義内容							
[成績評価の方法・観点]							
期末試験（定期試験）の成績による． 講義時に適宜，レポート課題を出題し，そのレポート評価を最終評価に加える．							
[教科書]							
プリント使用							
----- 電気回路(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----							

電気回路(2)

[参考書等]

(参考書)

小沢孝夫: 電気回路II (昭晃堂) isbn{{4785610883}} ,
奥村浩士: 電気回路理論 (朝倉書店) isbn{{9784254220490}}

[授業外学修 (予習・復習) 等]

配布資料ならびにノートを整理し、各自で講義内容を復習すること。
MATLAB, LTspice, Analog Discovery 2を適宜使用する。

(その他 (オフィスアワー等))

オフィスアワー: 火曜 4 限、S101にて

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36026 LJ72			
授業科目名 <英訳>	自動制御工学 Control Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 細江 陽平	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
フィードバック制御の基礎理論，とくに連続時間線形システムの周波数領域における取り扱いについて講述する．すなわち，ラプラス変換，伝達関数，ブロック線図，過渡応答，周波数応答，安定判別法などを通して，制御の考え方の基礎について述べる．					
[到達目標]					
線形フィードバック制御系の周波数領域における取り扱いの基本的な考え方について習得する．とくに，ラプラス変換とその役割，制御系の応答と安定性ならびに性能評価，周波数応答とその表現法，などを中心に，それらの相互関連について深く理解する．					
[授業計画と内容]					
フィードバック制御の概要（1回） フィードバック制御の基本的な考え方や問題の所在などについて述べ，フィードバック制御理論の発展の歴史やそれを踏まえた講義内容の位置づけなどに触れる． 動的システムと伝達関数（3～4回） フィードバック制御系を扱う上での重要な道具となるラプラス変換とその応用，動的システムの伝達関数表現，ブロック線図などについて述べる． 動的システムの時間応答と安定性（2～3回） 動的システムの過渡応答および定常応答，安定性，ラウスの安定判別法などについて述べる． 周波数応答（2～3回） 周波数伝達関数と，その表現方法であるベクトル軌跡，ボード線図などについて述べる． フィードバック制御系の安定性と設計（4～5回） 周波数応答に基づくナイキストの安定判別法，安定余裕（ゲイン余裕および位相余裕），フィードバック制御系の定常特性などについて述べる．また，PID制御，位相進み-遅れ補償，2自由度制御系などにふれる． 学習到達度の確認（1回） 本講義に関する学習到達度の確認を行う．					
[履修要件]					
複素関数論（複素数と複素関数についての基本的知識）					
----- 自動制御工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

自動制御工学(2)

[成績評価の方法・観点]

成績評価は原則として定期試験により行う。

[教科書]

杉江俊治，藤田政之 『フィードバック制御入門』（コロナ社）ISBN:978-4339033038

[参考書等]

（参考書）

荒木光彦 『古典制御理論[基礎編]』（培風館）ISBN:978-4563069018

（関連URL）

(必要に応じて授業の中で指示する。)

[授業外学修（予習・復習）等]

前回講義までの内容を復習しつつ受講すること。授業で演習問題が出題された場合には積極的に取り組んでほしい。

（その他（オフィスアワー等））

当該年度の授業回数などに応じて内容や順序を一部変更することがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36027 LJ72			
授業科目名 <英訳>	ディジタル制御 Digital Control		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 萩原 朋道	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
自動制御工学に引き続き，ディジタル制御の基礎理論について講述する．まず，z変換やパルス伝達関数といった概念に基づく，離散時間信号ならびに離散時間線形システムの周波数領域における取り扱いについて論じる．続いて，ディジタル補償要素，ならびにそのプログラムと周波数応答，閉ループ制御系の安定性と定常偏差，サンプリング周期選定とアンチ・エイリアシング・フィルタなどについて論じる．これらを通してディジタル制御系の取扱いに関する基本的な考え方を習得する．とくに計算手法の習得を目的としたレポート課題に対する演習を通して，講義内容の全体像把握の手助けを図る．					
[到達目標]					
ディジタル制御系の基本的な構成，考え方，付随する諸問題とその対策について習得する．とくにz変換とその役割，制御対象の離散化，連続時間制御系の解析と比べた類似点と相違点，エイリアシングなどについて深く理解する．					
[授業計画と内容]					
ディジタル制御の概要とz変換(4～5回) まず，ディジタル制御系の基本的な構成とそれに付随する諸問題について述べる．続いて，ディジタル制御系を扱う上での重要な道具となるz変換とその応用例について講述した後，サンブラの周波数領域での表現とエイリアシングについて述べる． パルス伝達関数，周波数応答とディジタル補償要素(4～5回) ディジタル制御系の基本要素となるホールド回路とパルス伝達関数について述べ，制御対象の離散化という考え方やディジタル補償要素のパルス伝達関数ならびにプログラムについて論じる．続いて，離散時間システムの過渡応答，安定性と周波数応答，ならびに基本的なディジタル補償要素について述べる． 閉ループディジタル制御系(5～6回) 制御対象や外乱の離散化を通して，閉ループディジタル制御系をパルス伝達関数に基づいて解析する方法を導入する．続いて，この方法に基づき，閉ループ系の安定性と安定判別法，ならびに定常偏差等について論じる．また，ディジタル制御系における外乱への対処の考え方について論じ，サンプリング周期の選定やアンチ・エイリアシング・フィルタなど，制御系設計における重要な話題にも触れる．さらに，定期試験に関する講評などを通して，以上の講義内容全体に関する学習到達度の確認と復習を行う．					
----- ディジタル制御(2)へ続く ↓ ↓ ↓					

ディジタル制御(2)

[履修要件]

自動制御工学，電気電子プログラミング及演習（プログラミングに関する初歩的な理解）

[成績評価の方法・観点]

レポート課題は復習の動機付けを与えることに主眼をおくものとし，成績評価は原則として定期試験(素点)により行う．

[教科書]

荒木光彦 『ディジタル制御理論入門』（朝倉書店）ISBN:4254209649

[参考書等]

（参考書）

（関連URL）

(学内から <http://www-lab22.kuee.kyoto-u.ac.jp/~hagiwara/ku/DC/>)

[授業外学修（予習・復習）等]

前回講義までの内容を復習しつつ受講すること．講義開始時刻から出席することでレポート課題を受け取り，レポート提出にも積極的に取り組んでTAによる添削を受けて欲しい．

（その他（オフィスアワー等））

当該年度の授業回数などに応じて内容や順序を一部変更することがある．

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36031 LJ72			
授業科目名 <英訳>	放電工学 Electric Discharge and Breakdown		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 伊藤 陽介 非常勤講師 弘津 研一	
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
この講義では、主として気体中の放電・絶縁破壊現象とその機構を説明するが、その内容は特に衝突現象，励起・電離過程，輸送現象等の電離気体中の基礎過程，放電開始理論およびパッシェンの法則，コロナ，グロー，アーク等の種々の放電形式，固体中の放電や沿面放電等についてである．					
[到達目標]					
電気電子工学に携わる者の基礎知識の一つとして，放電基礎過程ならびに放電維持機構について理解を深めると共に，各種放電形態の基本特性と工学的応用分野について十分に理解を深めることを目標とする．					
[授業計画と内容]					
1. 気体放電とその工学的役割【1週】(弘津) 気体放電現象について概説し，本講義の意図するところを述べる．					
2. 電離気体中の基礎過程【4週】(弘津) 気体分子間の衝突現象，励起・電離過程，輸送現象，再結合現象等の電離気体の基礎過程について説明する．					
3. 気体放電の開始【3週】(伊藤) 気体に電界を印加した時の電子なだれ現象を説明し，気体の放電開始のメカニズムおよびパッシェンの法則について述べる．更にストリーマ理論について説明する．					
4. 定常気体放電1（コロナ放電，長ギャップ放電，雷）【4週】(伊藤) 放電が開始した後の放電形態について説明する．ここでは，コロナ放電・長ギャップ放電・雷放電といった放電現象の各論を述べる．					
5. 定常気体放電2（グロー放電，アーク放電）【1週】(弘津) 放電が開始した後の各種放電形態について説明する．ここでは，グロー放電，アーク放電といった放電現象の各論を述べる．更に，各種放電の利用技術についても説明する．					
6. 固体中の放電，沿面放電【1週】（弘津） 固体の関係する放電について，放電現象の各論を述べる．更に，各種放電の対策および利用について説明する．					
7. 学習到達度の確認【1週】 講義全体についての学習到達度の確認を行う．					
-----放電工学(2)へ続く↓↓↓-----					

放電工学(2)

[履修要件]

気体物理に対する初歩的知識があればよい。

[成績評価の方法・観点]

定期試験の採点結果に基づいて評価を行う。出席状況や小試験の結果などを考慮することがある。

[教科書]

使用しない

[参考書等]

(参考書)

電気学会「電離気体論」 isbn{}{4886861067}

オーム社「高電圧工学」 isbn{}{4274214448}

[授業外学修(予習・復習)等]

講義中に適宜指示するが、講義内容について資料等で復習することが望まれる。

(その他(オフィスアワー等))

適宜演習・小試験・レポート試験等を行う。

当該年度の講義の進度などに応じて、内容や順序を一部変更することがある。

なお本科目は、「電気事業主任技術者」および「第一級陸上無線技術士」の国家試験で、試験の一部を免除されるための履修科目に含まれている。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36032 LJ72			
授業科目名 <英訳>	通信基礎論 Modulation Theory in Electrical Communication		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 原田 博司 非常勤講師 水谷 圭一	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	水1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
変調方式各論すなわち振幅、周波数、位相、パルス諸変調方式の理論と変調復調の原理を信号処理の基礎やサンプリング定理などと共に具体的応用を含めて講述する。					
[到達目標]					
携帯電話や無線LAN、光ファイバー通信等で用いられている通信の基礎理論を理解する。具体的には通信信号の物理層を中心に通信信号の時間軸・周波数軸における信号表現や変調復調の信号処理についてその基礎を修得することを目標とする。					
[授業計画と内容]					
以下の各項目について講述する。講義担当者が、履修者の理解の状況を適切に見極め、必要な場合には説明や課題を追加する等により、履修者が一定のレベルに達するように講義を行う。 （１）信号処理【4-5週】： 周波数の概念を明確にし、これを扱う道具としてのフーリエ級数・フーリエ変換の通信における応用を学ぶ。次にランダム信号の基礎と標準化・量子化の原理を講述する。 （２）アナログ変調・復調方式【5-6週】： 振幅変調、角度変調の原理やその発生方法、復調方法を述べ、それぞれの占有帯域幅や信号対雑音比などの特徴を比較する。 （３）デジタル変調・復調方式【4-6週】： パルス変調の各種方式について述べた後、PSK等のデジタル変調の原理や発生方法、復調方法ならびに信号空間についてその基礎を講述する。					
[履修要件]					
電気電子数学（フーリエ級数・フーリエ変換）、電子回路を受講していることが必要である。					
[成績評価の方法・観点]					
講義内容の理解到達度を筆記試験により評価を行う。					
[教科書]					
守倉他 『通信方式』（オーム社）ISBN:9784274214738					
[参考書等]					
（参考書）					
[授業外学修（予習・復習）等]					
フーリエ変換ならびに複素指数関数の基礎について理解を確実にしておくこと．					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		U-ENG26 36033 LJ72			
授業科目名 <英訳>	情報伝送工学 Information Transmission		担当者所属・ 職名・氏名	非常勤講師 水谷 圭一	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	水5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
情報伝送の具体的なアプリケーションとして携帯電話システム，無線LAN，イーサネット，光ディスクなどを取り上げ，各システムの設計の際に考慮すべき課題とその解決策を講述する．					
[到達目標]					
雑音や干渉が存在する伝送路を介した高信頼度情報伝達にかかわる基礎概念の理解．					
[授業計画と内容]					
（１）通信システム，3週 通信システム，無線通信システムの一般的構成，回線設計や通信路容量について述べる． （２）光ディスク，イーサネット，2週 光ディスク，イーサネットの理解に必要となる，PCM，基底帯域伝送について述べる． （３）無線システムにおける多元接続技術，2週 携帯電話システムや無線LANに必要となる，多重化，多元接続，周波数割り当て，スケジューリングについて述べる． （４）セルラ方式，1週 広域公衆無線サービスを実現するセルラ方式について述べ，クラスタ，ハンドオーバーの概念を導入する． （５）フェージングとその対策技術，2週 市街地におけるフェージングの典型的モデルを紹介し，その対策技術について述べる． （６）高速高効率化技術，2週 高速化技術としてOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 伝送について述べる． （７）周波数利用効率改善技術，2週 周波数利用効率改善技術としてMIMO (Multiple-Input Multiple-Output) 伝送について述べる． （８）学習到達度の確認，1週 高信頼情報伝達にかかわる概念の理解に関する学習到達度を確認する．					
[履修要件]					
通信基礎論を受講していることが望ましい．					
情報伝送工学(2)へ続く↓↓↓					

情報伝送工学(2)

[成績評価の方法・観点]

【評価方法】

定期試験(筆記・最大100点)、レポートもしくは演習(0回または1回、最大5点)を実施し、合計点(上限100点)で評価する。

【評価基準】

到達目標の達成度に基づき評価する。

[教科書]

守倉正博 『OHM大学テキスト 通信方式』（オーム社）ISBN:9784274214738

[参考書等]

（参考書）

授業中に紹介する

[授業外学修（予習・復習）等]

通信基礎論の応用を本講義で説明する箇所がある。当該箇所については、通信基礎論との関連を受講者自ら復習する必要がある。

（その他（オフィスアワー等））

一部省略，追加がありうる。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36034 LJ72					
授業科目名 <英訳>	通信ネットワーク Telecommunication Networks		担当者所属・ 職名・氏名		情報学研究科 教授 大木 英司 情報学研究科 准教授 佐藤 丈博 非常勤講師 庄林 宏和 非常勤講師 海野 祐輔 非常勤講師 小薮 正哉		
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期		
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語	日本語	
[授業の概要・目的]							
回線交換とパケット交換，伝送制御，ネットワーク制御，通信プロトコルなど通信ネットワークの基本概念について講述するとともに，インターネットやクラウドなどの各種情報通信ネットワーク・サービスの実例について述べる。							
[到達目標]							
通信ネットワーク技術の基礎から現在の動向までの理解							
[授業計画と内容]							
通信ネットワークの概説と基本的な考え方,2回,について講述する。 インターネットプロトコル（アドレッシング、イントラドメイン・インタードメインルーチング）, 3回,について説明する。 トラヒック理論の基礎,2回,について解説する。 電話ネットワークとトラヒック理論の応用,2回,について説明する。 情報通信サービスと政策, 1-2回,について解説する。 世界の巨大IT企業比較や新規ビジネス開発などの事例研究,2-4回,を説明する。 学習到達度の確認,1回,本講義の内容に関する到達度を確認（講評）する。							
[履修要件]							
通信基礎論を受講していることが望ましい。							
[成績評価の方法・観点]							
通信ネットワークの基本技術に関する理解を、定期試験、レポート、および演習課題に基づいて総合的に評価する。 具体的には、定期試験の解答を0~100点で評価し、レポートや演習課題の提出それぞれに対し最大5点加点し、合計点(上限100点)で評価する。							
[教科書]							
講義資料配布予定							
-----通信ネットワーク(2)へ続く↓↓↓							

通信ネットワーク(2)

[参考書等]

(参考書)

Eiji Oki, Roberto Rojas-Cessa, Roberto Rojas-Cessa, Mallikarjun Tatipamula , and Christian Vogt, Advanced Internet Protocols, Services, and Applications, Wiley, isbn{9780470499030}

[授業外学修（予習・復習）等]

通信基礎論の内容を習得していることが望ましい。

(その他（オフィスアワー等）)

上記項目の講義順序については、教員の都合により変更になることがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

実務経験のある教員による実務経験を活かした授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 46036 LJ72			
授業科目名 <英訳>	マイクロ波工学 Microwave Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	生存圏研究所 教授 篠原 真毅 生存圏研究所 准教授 三谷 友彦	
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
マイクロ波伝送線路、マイクロ波回路受動素子、能動素子、電子管等の原理・応用について講述する。さらに各素子の携帯電話やレーダー等への応用、ならびに最近の無線電力伝送の研究について講述する。					
[到達目標]					
マイクロ波の考え方やマイクロ波回路の取り扱いに習熟し、携帯電話をはじめとする様々なマイクロ波応用システムの考え方を理解する。					
[授業計画と内容]					
概説,1～2回,電波工学で取り扱ったMaxwell方程式や導波管の基礎を確認し、マイクロ波工学についての概説を行った上で以下の各項目への序論とする。 伝送線路の回路論的取り扱い,2～3回,マイクロ波回路の特徴についての概要と、マイクロ波伝送線路の回路論的取り扱いについて説明する。インピーダンス変換、スミスチャートについて説明し、インピーダンス整合の基本と整合をとる方法について述べる。 マイクロ波回路受動素子,2～3回,マイクロ波回路受動素子であるコネクタ、導波管回路素子、整合負荷、減衰器、移相器、T分岐、アイソレータ、サーキュレータ、方向性結合器、電力分配・合成器などについて説明する。 マイクロ波共振器、フィルタ,2～3回,マイクロ波で用いられる種々の共振器やフィルタについて略述する。 マイクロ波電子管,1～2回,半導体全盛の現在でも多く使われているクライストロン、TWT、マグネトロンなどのマイクロ波電子管の発振/増幅原理について説明する。 マイクロ波受動及び能動半導体素子と応用回路,2～3回,マイクロ波受動半導体であるダイオード、及び能動半導体であるFETやHBTについて説明し、パラメトリック増幅器などの応用回路について説明する。 マイクロ波応用,3～4回,モバイル通信で使用される無線回路について、RF信号処理の面から見た基本動作と回路への要求条件、代表的な構成法について述べる。また、通信以外のマイクロ波応用であるレーダー、マイクロ波加熱、無線電力伝送等についても回路的要件について説明する。 学習到達度の確認,1回,本講義の内容に関する到達度を確認し、到達度不足の人には追加説明を受ける機会を設ける。 各項目の講義週数は固定したものではなく、担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて、講義担当者が適切に決める。全15回の講義の仕方については適宜指示をして、履修者が予習できるように配慮する。					
----- マイクロ波工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

マイクロ波工学(2)

[履修要件]

「電波工学」
マクスウェル方程式，電磁波の基礎，電気回路，分布定数回路

[成績評価の方法・観点]

レポート試験の成績（90％）平常点評価（10％）
平常点評価には、授業への参加状況、2～3回の授業ごとに課す小レポートの評価を含む

[教科書]

中島将光 『マイクロ波工学』（森北出版）ISBN:978-4627710306

[参考書等]

（参考書）
野島俊雄，山尾泰 『モバイル通信の無線回路技術』（電子情報通信学会）ISBN:978-4885522222
小西良弘 『マイクロ波回路の基礎とその応用』（総合電子出版）ISBN:978-4915449598

[授業外学修（予習・復習）等]

教科書や参考文献での予習復習を行うこと。

（その他（オフィスアワー等））

当該年度の授業回数に応じて一部増減することがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36039 LJ72			
授業科目名 <英訳>	固体電子工学 Solid-State Electronics		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 浅野 卓 工学研究科 教授 DE ZOYSA, Menaka	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
固体(結晶)内の電子(キャリア)を活用しているデバイスとして、太陽電池、発光ダイオード、半導体レーザ、トランジスタ等が挙げられる。これらは、エネルギー、照明、情報、通信、インターネット、AI技術等の基盤として、我々の社会に必要不可欠なものとなっている。したがって、電気電子工学を専攻する学生の基本知識として、このような固体(結晶)内の電子(キャリア)の振る舞いや、現象、それらがもたらす効果と、デバイスへの応用を理解しておくことは非常に重要である。本講義では、そのなかでも特に光と電子(キャリア)の相互作用に重きをおきつつ、加えて熱と電子(キャリア)の相互作用についても講義する。					
[到達目標]					
固体結晶のバンド構造の基礎を理解するとともに、光の吸収、増幅現象およびそれらのデバイス応用を理解する。 固体中のキャリアと熱の相互作用現象とそれらのデバイス応用を理解する。					
[授業計画と内容]					
固体電子工学の概要(0.5回) 電子工学の歩みと固体電子工学の関連を述べ、本講義の位置付けを説明する。また講義全体の概要を述べる。 固体結晶の基礎(1.5回) クローニッヒ・ペニーモデルを用いた固体結晶のエネルギーバンド構造の計算法について述べたのち、固体結晶の種々の基礎概念(状態密度、フォノン、量子井戸等)を説明する。 固体結晶における光吸収(2.5回) 固体結晶における光吸収の物理を説明し、その定式化を行う。また結晶構造の違いにより、光吸収がどのように異なるか等についても説明する。 受光デバイス(2.5回) 光導電デバイスやフォトダイオード等の光情報を電気情報に変換することを目的としたデバイスについて説明する。また光エネルギーを電気エネルギーに変換することを目的とする太陽電池について説明する。 発光デバイス(4回) 固体における光の自然放出現象を用いたデバイスである発光ダイオードについて説明する。次に、固体における光の誘導放出を用いたデバイスである半導体レーザについて説明する。まず光増幅(誘導放出)の物理を説明し、その定式化を行う。また、光増幅が光吸収と密接な関係にあることも説明する。加えて、レーザに不可欠な、屈折率差を用いた光の閉じ込めについても説明する。これらを基に、レーザ発振に必要な条件を説明し、その定式化を行う。					
----- 固体電子工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

固体電子工学(2)

熱電物性とデバイス応用(3回)

固体中のキャリアと熱が相互に関連して生じる物性である熱電物性の概要について説明する。次に具体的な効果として、温度差によって電位差が生じるゼーベック効果(熱電効果)および電流によって吸熱・放熱が生じるペルティエ効果について、その物理を説明し定式化を行う。またそれぞれの応用について詳しく説明する。

学習到達度の確認(1回)

上記の内容について、学習到達度の確認を行う。

【履修要件】

電気電子材料概論、物性・デバイス基礎論を受講しておくことが望ましい。

【成績評価の方法・観点】

【評価方法】

レポート1～2回(10～20%)および試験(80～90%)

【評価方針】

60点以上を合格とする。

【教科書】

プリント配布・ノート講義スタイルとする。

【参考書等】

(参考書)

講義中に適宜参考書を紹介する。

【授業外学修(予習・復習)等】

前回の講義を良く復習すること。

(その他(オフィスアワー等))

上記項目の講義順序、回数は若干変動する場合がある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26040 LJ72 U-ENG26 26040 LJ52			
授業科目名 <英訳>	半導体工学 Semiconductor Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 木本 恒暢	
配当学年	2回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
主要な半導体材料と応用分野を紹介した後，半導体の基礎物性とpn接合の理論を詳述する．次に，ダイオードとトランジスタの基本構造，動作原理，性能向上の工夫を解説する．半導体の磁電的，光電的諸現象についても概述し，各種半導体素子の構造，特性ならびに応用についても言及する．					
[到達目標]					
あらゆる電子回路に不可欠な半導体デバイスである，ダイオードおよびトランジスタの動作原理(物理)を自分の言葉でしっかりと説明できるようになることが目標である．ダイオードの一種である，太陽電池，発光ダイオード(LED)の基礎についてもあわせて説明する．各種の物理現象を自在に駆使し，創意工夫によりユニークな機能を実現してきた半導体デバイスの学習を通じて，創造する物理学～応用物理(applied physics)～の一端を感じ取って欲しい．					
[授業計画と内容]					
半導体工学の概要（1回） 電気電子工学において半導体がどのように使用されているかを述べ，それらが，半導体材料の持つ特性を活用したものであることを概述したのち，講義全体のスコープを紹介する． 半導体物性の基礎（5回） 半導体の基礎物性を左右するバンド構造を概述したのち，p型，n型の区別を論じ，電荷輸送粒子(キャリア)の種類，密度，移動度が導電性を決定することを述べる．多数キャリア，少数キャリアの挙動を詳述する．半導体の磁電的性質，光物性，光電効果や高電界効果についても触れる． pn接合の理論（4回） 金属と半導体の接触の電気的特性およびpn接合の基礎理論を，空間電荷層，中性領域に分けて論じる．電位分布，電流--電圧特性，容量--電圧特性を求めて静的な特性を述べる．空間電荷層におけるキャリアの生成・再結合の影響について説明した後，pn接合の交流特性，スイッチング特性など動的な特性についても論じる． トランジスタの特性（4回） バイポーラトランジスタおよび電界効果トランジスタの構造，動作原理と特性を論じる．トランジスタの構造や材料物性が特性に及ぼす影響を論じ，性能向上の方策について説明する． 総論（1回） 学習到達度の確認を行うフィードバック授業を行う．					
-----半導体工学(2)へ続く↓↓↓-----					

半導体工学(2)

[履修要件]

数学，物理，化学の基礎が必要である．固体のエネルギーバンド理論を既に学習していることを前提に話を進めるので，物性・デバイス基礎論を受講しておくことが望ましい．

[成績評価の方法・観点]

100点満点の定期試験により評価し，60点以上を合格とする．復習のために演習問題を数回出題する．

[教科書]

松波弘之『半導体工学』（朝倉書店）ISBN:978-4-254-22164-0

[参考書等]

（参考書）

教科書と授業で十分に理解できない人は，随時，半導体工学関連書籍を勉強してください．半導体の基礎理論に関しては，

森北出版 高橋清「半導体工学第2版」が詳しくお勧めである．

半導体デバイスについては，多数の教科書があるので，自分のレベルにあったものを探すこと．大学生なので，洋書の教科書の購入も是非検討して欲しい．

WILEY S. M. Sze, Kwok K. Ng, "Physics of Semiconductor Devices" は，半導体研究者・技術者のバイブル，世界的名著である．エレクトロニクスに関する職業に就くとなれば，一生使える本なので，買って損はない．

[授業外学修（予習・復習）等]

予習することが望ましいが，講義内容を理解するための復習に重点を置いていただきたい．多数キャリアと少数キャリア，フェルミ準位，エネルギーバンド図を基本として，半導体の性質やデバイスの動作を理解（暗記ではない）できるような学習を望みます．

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

実務経験のある教員による実務経験を活かした授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 36041 LJ59 U-ENG26 36041 LJ52 U-ENG26 36041 LJ77			
授業科目名 <英訳>	プラズマ工学 Plasma Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	生存圏研究所 教授 海老原 祐輔 工学研究科 准教授 伊藤 陽介	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	木5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
プラズマ現象の基本的事項とその応用について講述する．すなわちプラズマ中の基礎過程，電磁場中の荷電粒子の運動，プラズマ電磁流体力学，プラズマ中の波動ならびに輸送現象について述べ，続いてプラズマの各種応用の現状と将来に言及する．					
[到達目標]					
プラズマ工学の基礎の理解を目指す。					
[授業計画と内容]					
以下の各項目について講述する．各項目には、履修者の理解の程度を確認しながら，【 】で指示した週数を充てる．各項目の講義の順序やそれぞれに充てる講義週数は固定したものではないが，事前に指示することにより履修者が予習をできるように十分に配慮する． （１）プラズマ工学の概要【1-2週】： プラズマの基本概念を述べ，プラズマの持つ高温，発光，導電性などの性質を用いた様々な工学的応用（電氣的、光学的、化学的、力学的、熱的応用）について説明する． （２）プラズマの粒子像【4-5週】： プラズマを構成する荷電粒子の電磁界中での運動，特にドリフト，断熱不変量などを説明する． （３）プラズマ電磁流体力学、プラズマの輸送と拡散【4-5週】： プラズマの流体としての性質を述べ、流体方程式系を導出するとともに，弱電離ならびに完全電離プラズマの輸送現象と各種応用について説明する． （４）プラズマ中の波動【3-4週】： プラズマ中を伝搬する静電波，電磁波について説明し，波動-粒子相互作用について言及する． （５）学習到達度の確認【1週】： 全体を通して，プラズマ工学についての学習到達度を確認する．					
[履修要件]					
電磁気学					
[成績評価の方法・観点]					
100点満点の定期試験により評価し、60点以上を合格とする。					
[教科書]					
講義ノート（PandAに電子ファイルを掲示）					
プラズマ工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓					

プラズマ工学(2)

[参考書等]

(参考書)

F. Chen (内田訳) 『プラズマ物理入門』 (丸善) ISBN:9784621042557

宮本健郎 『プラズマ物理入門』 (岩波書店) ISBN:4000059327

菅井 秀郎 『プラズマエレクトロニクス』 (オーム社, 2000) ISBN:4274132102

[授業外学修 (予習・復習) 等]

(予習) PandAに掲示する講義ノートに目を通しておく。

(復習) 式の導出過程や物理的な意味を自分の言葉で整理する。

(その他 (オフィスアワー等))

当該年度の授業回数に応じて一部を省略することがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36043 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電気電子材料学 Electrical and Electronic Materials		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 小林 圭	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
電気・電子材料がもつさまざまな機能・物性を、その材料の微視的構造・性質から説明する。本講義では、誘電体・磁性体をはじめ、有機・高分子材料にいたるまで、さまざまな材料を対象とし、これらの材料がもつ特徴的な物性(誘電物性、磁性、有機電子物性など)の微視的起源を電磁気学・量子力学の観点から説明する。さらに、ナノテクノロジーと材料分野の関りについても概説する。					
[到達目標]					
電気・電子材料がもつさまざまな機能・物性を、その材料の微視的構造・性質から理解し、ナノテクノロジーと材料分野の関わりについて学習することを目的とする。					
[授業計画と内容]					
身の回りの電子材料（1回） 導電体、半導体、誘電・絶縁体、磁性体および有機・高分子材料など、身の回りの電子部品に使われている電子材料について概説する。 電子材料物性の微視的起源（1回） さまざまな電子材料の分類や物性について概説し、誘電体および磁性体の類似性およびそれぞれを構成する双極子の起源について説明する。 誘電体の電子物性（5回） 誘電物性の基礎となる種々の分極の形成機構と、これらの分極機構に関連する誘電分散関係について説明する。また、圧電体、焦電体、強誘電体の基礎的物性についてもまた概説する。 原子・分子の量子力学（3回） 磁性体においては、材料を構成する原子に束縛されている電子系が磁性をもたらしている。量子力学の基礎について簡単に説明した後、簡単な束縛電子系の一つである水素原子を量子力学的に取り扱い、電子系のもつ基本的な性質について述べる。 角運動量とスピン（2回） 角運動量の基本的性質について説明し、その代数的表現を導入することで電子スピンの概念を導出する。また角運動量・スピンに関する基本的計算法や合成法を学習する。 磁性（2回） 常磁性、反磁性などの無秩序磁性について解説する。また交換相互作用について説明するとともに、強磁性、反強磁性などの秩序磁性について講述する。 学習到達度の確認（1回） 講義において説明した、誘電体・磁性体の電子物性、またこれら物性の微視的起源について、その学習到達度を確認する。					
----- 電気電子材料学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

電気電子材料学(2)

[履修要件]

力学、電磁気学に関する基礎知識があればよい。

[成績評価の方法・観点]

原則として定期試験（100点満点）により評価し、60点以上を合格とする。

[教科書]

使用しない
補足資料を適宜配布する。

[参考書等]

（参考書）

岡崎誠 『物質の量子力学』（岩波書店）ISBN:9784000299084

中山正敏 『物質の電磁気学』（岩波書店）ISBN:9784000299060

山田興治ほか 『機能材料のための量子工学』（講談社）ISBN:9784061539402（絶版ですが、学内に3冊あります(2025年1月現在)。）

[授業外学修（予習・復習）等]

講義は板書で進め、必要に応じて補足資料を配布する。講義の進行の都合、式変形過程の説明を省くことがあるので、その場合は各自で式変形過程を確認して欲しい。

（その他（オフィスアワー等））

当該年度の講義の進行に応じて講義内容の一部を省略することがある。また授業順序についても適宜変更することがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36044 LJ52 U-ENG26 36044 LJ72			
授業科目名 ＜英訳＞	光工学 1 Fundamentals of Optical Engineering 1		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 船戸 充	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語 日本語
[授業の概要・目的]					
光エレクトロニクスの学術体系の中での重要な側面である波動光学を中心とした講義を行なう．具体的には光波の基本的性質，屈折，透過，反射，干渉，回折等の光学的諸現象とその取り扱い，フーリエ光学の基礎について講述する．また，それらの現象を応用した基本的な光学機器・素子の原理についても述べる．					
[到達目標]					
光波の基本原則を理解することを目標とする．					
[授業計画と内容]					
光工学の概要,1回,光工学・光エレクトロニクスと日常生活との関わりを実例を挙げて述べた後，レーザの出現がもたらしたこの分野の歴史的発展と工学上の意義を説明し、本講義の位置付けを行なう． 光波の基本的性質,2-3回,マックスウェル方程式を基に等方性・異方性媒質中の光波伝搬の取り扱いについての基礎的事項を述べる．また，光波の偏光について説明する． 光波の屈折・透過・反射,3-4回,非吸収媒質を取り上げ，異なる二つの媒質の境界で生じるこれらの現象の取扱の基礎となるスネルやフレネルの公式を説明した後，全反射とその応用としての光学素子について述べる．また，吸収媒質での光波の振舞いについても言及する． 干渉と可干渉性,3-4回,二光波の干渉から光の可干渉性（コヒーレンス）の概念を説明する．また干渉現象を利用したマイケルソン干渉器，分光器，ファブリペロ光共振器，薄膜光学素子などの光学機器の動作原理も説明する． 光波の回折,3-4回,スカラー回折の基礎理論を基に，空間周波数の概念を導入してフーリエ変換手法による光波回折の取扱を述べ，具体的な回折像の例を解説する． 学習到達度の確認,1回,学習到達度を確認する．					
[履修要件]					
電磁気学，フーリエ変換					
[成績評価の方法・観点]					
筆記試験（定期試験）において，100点満点中60点以上で合格とする．					
[教科書]					
光工学 (テキスト) ibid{{BB02620868}}，適宜プリント配布					
[参考書等]					
（参考書） 現代光科学I（大津元一，朝倉書店） isbn{{4254210264}}，					
----- 光工学 1 (2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

光工学 1 (2)

ヘクト光学I, II (Eugene Hecht , 丸善株式会社) isbn{{9784621073483}} isbn{{9784621074480}}

[授業外学修（予習・復習）等]

講義やテキストに提示されている式は，各自導出過程までフォローしてよく理解しておいてください．講義でも，各自フォローすべきところは指摘するので，復習により力を入れてください．

講義で出された練習問題は，解説を聞くだけではなく，自分で解いてみることを強く薦めます．

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 46048 LJ72			
授業科目名 <英訳>	光通信工学 Optical Communications		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 大木 英司	
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	木1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
光ファイバを利用した光ファイバ通信について解説する。光の性質と光ファイバ伝送路の基礎を述べた後、光ファイバ中の信号伝搬、光信号源、光増幅器、光素子、及び、光変復調について、従来の電気通信との差異を意識して説明する。さらに、光通信システムを適用した光ネットワークを解説する。					
[到達目標]					
電気通信に対する光通信の特徴と基本的な技術を理解する。					
[授業計画と内容]					
概説,1回,光ファイバ通信の進歩と現状について概説を行って、以下の各項目の序論とする。 光の性質と光ファイバ伝送路,2回,光通信の伝送媒体である光の性質について述べ、光ファイバの基本的性質について説明する。 光ファイバ中の信号伝搬,2回,光ファイバの線形特性及び非線形特性を学び、信号の伝送特性を述べる。 光信号源,1-2回,光信号源の基礎となる、光の発生の原理を説明し、代表的な光信号源である半導体レーザーと発光ダイオード構造と特性・用途を述べる。 光増幅器,1-2回,光増幅器の動作原理を述べ、各種の光増幅器の特性と特徴を説明する。 光素子,2回,光通信システムを構成する上で必須の光素子について説明する。 光変復調,1-2回,基本的な光変復調について説明する。さらに光通信システムの性能評価方法についても説明する。 光ネットワーク,2-3回,光通信システムを適用した光ネットワークを説明する。 学習到達度の確認,1回,本講義の内容に関する到達度を確認する。 各項目の講義週数は固定したものではなく、担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて、講義担当者が適切に決める。全15回の講義の仕方については適宜指示をして、履修者が予習できるように配慮する。					
[履修要件]					
通信基礎論(60320)、情報伝送工学(60330)、光工学1(60440)					
[成績評価の方法・観点]					
期末試験の点数により評価する。					
光通信工学(2)へ続く↓↓↓					

光通信工学(2)

[教科書]

指定しない

[参考書等]

（参考書）

村上泰司：入門光ファイバ通信工学（コロナ社） isbn{}{9784339007602}

石尾秀樹：光通信（丸善出版） isbn{}{9784621081082}

山下真司：光ファイバ通信のしくみがわかる本（技術評論社） isbn{}{4774114367}

末松安晴・伊賀健一：光ファイバ通信入門（改訂4版）（オーム社） isbn{}{4274201988}

[授業外学修（予習・復習）等]

授業後に復習すること。

（その他（オフィスアワー等））

講義後。その他の時間帯は研究室で質問を受け付ける。事前にメールか電話で連絡すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

実務経験のある教員による実務経験を活かした授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 46056 LJ72			
授業科目名 <英訳>	光電子デバイス工学 Optoelectronic Devices		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 浅野 卓	
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
3回生配当の固体電子工学、半導体工学を基礎として、現在の社会で不可欠な各種の光電子デバイスの動作理論を講述する。電子系から光子が発生する過程の基礎を詳しく説明し、自然放出(発光ダイオード)、レーザー、熱輻射等の各種の発光(デバイス)の共通点と違いを理解できるようになることを目指す。自然放出(発光ダイオード)に関しては、半導体構造等を用いた高効率化の手法についても詳しく議論する。また熱輻射に関しては、地球の気温との関係を説明する。レーザーに関しては、詳細は他の講義に譲る。トランジスタ等の電子デバイスに関しても、光電子デバイスと共通性のある制御手法について議論する。					
[到達目標]					
各種発光過程に共通の物理的背景の理解。 自然放出、レーザー、熱輻射の違いの理解。 半導体中での自然放出過程を考える際に必要となる諸要素の理解。					
[授業計画と内容]					
発光の基礎過程(7回) 各種の発光に共通な物理的過程を説明したのち、条件の違いにより、自然放出、レーザー、熱輻射のような異なる発光過程が生じる理由を説明する。次に、二準位電子系からの自然放出過程について概観した後、フェルミの黄金律、電気双極子相互作用、光の状態密度等について説明しつつ、最終的に自然放出による発光緩和レートの理論式を導出する。また熱輻射スペクトルの理論式を、光の状態密度と分布関数を用いて導出し、これを用いて地球の温度と熱輻射の関係についても議論する。その後、これらの理論式に基づいて、自然放出、レーザー、熱輻射の違いについて、改めて議論する。					
半導体からの発光過程(4回) 半導体へのエネルギー注入から発光までの過程を概観した後、自然放出に基づく発光デバイスの物理を説明する。そして、電子・正孔の状態密度、分布関数等を用いて、定常状態における発光スペクトルの理論式を導出する。また過渡状態を記述するレート方程式を導出して、発光効率を決定する要素について説明する。					
電子状態の制御と発光特性(3回) 半導体自然放出光デバイスにおける、電子状態の制御に基づく発光特性の制御について述べる。まず、温度や注入キャリア密度と発光スペクトルや発光レートとの関係を定量的に議論する。つぎに、これをもとに、半導体量子構造や各種光学構造の利用も含めて、発光特性を向上させるための手法を総合的に議論する。また半導体ヘテロ構造を用いた種々の量子構造について述べ、量子化準位の計算手法や、量子構造を用いた電子デバイスについても説明する。					
学習到達度の確認(1回) 学習到達度を確認する。					
-----光電子デバイス工学(2)へ続く↓↓↓					

光電子デバイス工学(2)

【履修要件】

固体電子工学、半導体工学を受講しておくことが望ましい。

【成績評価の方法・観点】

【評価方法】

レポート1～2回(20～30%)および試験(70～80%)

【評価方針】

60点以上を合格とする。

【教科書】

ノート講義形式とする。

【参考書等】

(参考書)

榎田孝司『光物性物理学』(朝倉書店) ISBN:4254130511

その他、授業中に各種参考書を紹介する。

【授業外学修(予習・復習)等】

予習に関しては、参考書をもちいて行ってもよいが、むしろ講義内容を理解するための復習に重点を置いて欲しい。

講義で導出する式は、導出過程はもちろん、その物理的な意味をよく理解できるように復習して下さい。

(その他(オフィスアワー等))

各講義項目の順序、時間配分は変化する場合がある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26057 LJ52 U-ENG26 26057 LJ72			
授業科目名 <英訳>	光工学 2 Fundamentals of Optical Engineering 2		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 船戸 充	
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
コヒーレント光波の発振器であるレーザの動作機構に関わる基本的な事項について講述する。すなわち、誘導放出による光の増幅と光共振器特性、発振動作解析について述べた後、各種レーザ装置の概要を述べる。					
[到達目標]					
量子エレクトロニクスの基礎を支えるレーザについて、その基本的な動作原理を理解する。					
[授業計画と内容]					
レーザ工学の概要,1回,量子エレクトロニクスの歴史的展開とレーザの工学技術上の意義を述べ、本講義の位置づけを明確にする。 レーザの基礎物理,3-4回,レーザの動作を理解するための基礎として物質と電磁波との相互作用すなわち光吸収と放出の理論と誘導放出による光の増幅について述べる。 レーザの動作解析,5-6回,レーザの発振条件や多準位系の動作を理解するとともに、レーザ動作の特例としてQスイッチレーザ、モードロッキングなどについても述べる。 レーザ光共振器とガウシアンビーム,3-4回,レーザ発振器に必要な共振器の種類や特徴およびレーザビームとしてのガウシアンビーム伝搬の解析について述べる。 レーザ装置各論,1回,気体,液体,固体,半導体など各種のレーザ媒質を用いたレーザデバイス特性の概要を述べて、それぞれの特徴を応用した工学分野について説明する。 学習到達度の確認,1回,学習到達度を確認する。					
[履修要件]					
光工学1,電磁気学					
[成績評価の方法・観点]					
期末にレポート試験を実施し、理解度を評価します。100満点中60点以上で合格とします。また、理解を深めるため適宜レポートを課しますが、評点に直接的には加えません。					
[教科書]					
ノート講義,適宜プリント配布					
光工学 2 (2)へ続く ↓ ↓ ↓					

光工学 2 (2)

[参考書等]

(参考書)

ヤリフ 著 多田,神谷 訳 : 光エレクトロニクスの基礎(丸善) isbn{{4621033107}}.

ヘクト 著 尾崎,朝倉 訳 : 光学III(丸善) isbn{{4621072609}}

S. Hooker and C. Webb : Laser Physics (Oxford) isbn{{9870198506928}}

[授業外学修 (予習・復習) 等]

ノート講義なので基本的に復習重視 .

レーザは日常的に使われるデバイスです . 応用例など普段から興味を持って調べておくと , 講義の基礎的な内容の理解にもつながると期待されます .

(その他 (オフィスアワー等))

講義内容の一部を省略することがある .

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 46058 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電気法規 Laws and Regulations of Electric Power Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 松尾 哲司 非常勤講師 大田 貴之	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
電気関係法令の主要点について、エネルギーや環境問題等との関連を明らかにしながら、電気事業法を中心に講述する。					
[到達目標]					
電気事業に関わる電気法規を学習することを通じて、エネルギー供給における技術とその安全を考慮した規制の詳細を学習し、エネルギー供給技術者としての資格に必要な知識を得ること。					
[授業計画と内容]					
1. 電気事業と法の歴史・電気設備の技術基準(3回) 電気事業の歴史と各種法令との関係、電気事業が果たしてきた役割、電気保安、電気設備の技術基準の変遷、規定内容および法的位置づけなどについて解説する。					
2. 電力品質(5回) 電力品質と関係法令について、電力技術の動向を交えながら解説する。また、電気事業の現況と電力品質を正しく認識するために、電力設備を見学する。					
3. 電力系統運用(2回) 電力系統と需給運用について解説する。また、給電所の役割や災害復旧対応について設備見学を交えて紹介する。					
4. 電力自由化と原子力(2回) 電気事業を取り巻く課題と規制緩和・電力自由化の動向および原子力発電を巡る現状について解説する。					
5. 地球環境と省エネ・新エネ(2回) 地球温暖化などの地球環境問題、および低炭素社会に向けた電気事業の取組みとして、新エネルギー、スマートグリッド、省エネルギーについて解説する。					
6. 学習到達度の確認(1回) 講義全体についての学習到達度の確認を行う。					
[履修要件]					
発電、送電、変電、配電に関する基礎知識。					
----- 電気法規(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

電気法規(2)

[成績評価の方法・観点]

平常点および試験（最終回の講義で実施）の点数にて評価する。平常点39点、筆記試験61点。合計60点以上で合格。

[教科書]

プリント

[参考書等]

（参考書）

[授業外学修（予習・復習）等]

講義中に適宜指示するが，講義内容について資料等で復習することが望まれる。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

資格取得に関する授業科目のうち、当該資格の実務に関する授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 46059 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電波法規 Laws and Regulations of Radio Wave Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	生存圏研究所 教授 篠原 真毅 非常勤講師 浅居 正充	
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
近年の衛星通信、携帯電話、無線LAN等の電波利用技術の発達・普及は目覚ましい。戦後の我国の電波行政は、電波法、放送法を基本として進められたが、特に電波法は、電波の公平且つ能率的な利用を確保することにより公共の福祉を増進することを目的（第1条）とする、電波利用社会の要である。 本講義では、電波法を軸とする日本の電波法制の成り立ちと関連法令の基本的な内容について講義する。 本講義は、第一級陸上特殊無線技士、及び第三級海上特殊無線技士の資格認定のための必要科目である。					
[到達目標]					
日本の電波法制の成り立ちと電波関連法令の基本事項を理解することを目標とする。					
[授業計画と内容]					
電波法の概要,1回,電波法の理念、条文構成、規律対象、国際法及び他法令との関係、用語の定義、無線局の種別等につき講義する。 電波法制の歴史,1回,黎明期から電波三法の施行、及び現在に至る我国の電波法制の歴史について講義する。 電波法の基本事項,10回、・無線局の免許及び登録、欠格事由、免許手続、包括免許など・無線従事者資格、主任無線従事者の制度・無線設備の技術基準、技術基準適合証明等、無線機器型式検定・無線局運用の基本原則、備付け書類等、通信方法等・監督、無線局の検査、伝搬障害防止区域、電波利用料・関連法令の概説 最近の法改正について,1回,最近の主な改正事項につき解説する 無線局の実際,2回,実験局等を例に挙げ、無線設備規則との関係につき解説する。					
[履修要件]					
特になし					
[成績評価の方法・観点]					
授業への出席を成績評価の前提とし(60/100)、授業中の小試験の成績(40/100)により評価する。60点以上で合格とする。					
[教科書]					
資料を配布する。					
-----電波法規(2)へ続く↓↓↓-----					

電波法規(2)

[参考書等]

（参考書）

今泉至明 『電波法要説』（電気通信振興会）ISBN:978-4807608553

[授業外学修（予習・復習）等]

特になし。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26060 LJ11 U-ENG26 26060 LJ72			
授業科目名 <英訳>	ディジタル回路 Digital Circuits		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 新津 葵一 情報学研究科 准教授 上野 嶺	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
本講義は、ディジタル回路の基本動作を理解しディジタルビルディングブロックの動作が説明できること、ディジタル回路とともに用いられるアナログビルディングブロックや通信回路の動作を理解することを目的とする。					
[到達目標]					
・半導体集積回路設計の基礎を身につける ・簡単なディジタル回路の設計能力を身につける ・ディジタル回路の遅延時間の概念を理解し、順序回路が満たすべきタイミング制約が説明できる ・コンピュータを構成するディジタルビルディングブロックの動作が説明できる					
[授業計画と内容]					
半導体集積回路設計基礎(1週)(新津) CMOSトランジスタの動作原理 (2週)(新津) 基本ゲート回路(2週)(新津) アナログビルディングブロック (2週)(新津) MOSトランジスタとディジタル回路 (2週) (上野) 組み合わせ論理回路設計 (1週)(上野) 順序回路設計 (2週)(上野) ディジタルビルディングブロック (2週)(上野) 学習到達度の確認とフィードバック (1週)					
[履修要件]					
論理回路、電気電子回路、計算機工学、半導体工学					
[成績評価の方法・観点]					
学習目標の達成度を下記のように評価する。 新津担当の内容について、数回の小課題(20%)と中間試験(30%)によって評価する。 上野担当の内容について、数回の小課題(20%)と期末試験(30%)によって評価する。					
[教科書]					
使用しない 適宜プリントを配布する					
[参考書等]					
（参考書） ディジタル回路設計とコンピュータアーキテクチャ 第2版、David Money Harris (著), Sarah L. Harris (著) ディジタル回路(2)へ続く↓↓↓					

デジタル回路(2)

著), 天野 英晴 (翻訳), 中條 拓伯 (翻訳), 鈴木 貢 (翻訳), 永松 礼夫 (翻訳)、翔泳社
VLSIシステム設計—回路と実装の基礎、H.B. Bakoglu、丸善
アナログCMOS集積回路の設計 基礎編、Behzad Razavi、黒田 忠広 監訳、丸善 ISBN 978-4-621-07220-2
アナログCMOS集積回路の設計 応用編、Behzad Razavi、黒田 忠広 監訳、丸善 ISBN 978-4-621-07221-9
LSI設計者のためのCMOSアナログ回路入門 谷口 研二 著、CQ出版社、ISBN 978-4789830379

[授業外学修（予習・復習）等]

2週に1度程度の頻度で講義の復習の助けとなる小課題を与える。課題を単に解けるようにするだけでなく、なぜそのようになるかを考え理解を深めること。

（その他（オフィスアワー等））

授業内容の順序が変更となる可能性がある。講義中やPandA等で周知する。中間試験の実施日も講義中やPandA等で周知する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36061 LJ72			
授業科目名 <英訳>	ディジタル信号処理 Digital Signal Processing		担当者所属・ 職名・氏名	生存圏研究所 准教授 横山 竜宏	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
計算機を用いて1次元時系列信号および2次元画像を処理するための基礎理論およびフィルタ設計方法について講述する。具体的には、連続時間信号を離散化する際の理論的裏付けとなる標本化定理、離散フーリエ変換をはじめとする直交変換、高速フーリエ変換アルゴリズム、離散時間線形システム理論、ディジタルフィルタの設計方法を、具体的な事例を示しつつ講述する。					
[到達目標]					
これまでに学習した連続時間における理論（フーリエ変換、ラプラス変換、アナログフィルタ等）と離散時間における理論（離散フーリエ変換、z変換、ディジタルフィルタ等）との関連を学習し、離散時間信号の各種処理・変換の基本的事項を理解する。 ディジタル信号処理は、理論的解析・設計だけでなく、実践的なシステム・ソフトウェア作成が重要な分野であることから、本講義ではPythonを用いた演習が自学自習できるようになることを目指す。講義の進捗に応じて、PythonのNumpyやScipyライブラリを利用した演習を適宜実施する。					
[授業計画と内容]					
ディジタル信号処理の概要（1回）：ディジタル信号処理の目的と基本的考え方、利点を説明し、連続時間信号との差異について概説する。 信号の離散化とフーリエ変換（3回）：連続時間信号のフーリエ変換を復習した後、連続時間信号の標本化について述べる。連続時間信号から離散時間信号の理論へと展開し、ディジタル信号処理の核となる離散フーリエ変換について述べる。 高速フーリエ変換と直交変換（1回）：離散フーリエ変換の高速計算アルゴリズムである高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform; FFT）を紹介する。離散フーリエ変換以外の直交変換として、離散コサイン変換を概説し、直交変換を用いたディジタル信号処理について述べる。 短時間フーリエ変換と多重解像度解析（1回）：窓関数と短時間フーリエ変換について述べ、実際の時系列信号の解析手法について述べる。また、信号の多重解像度解析について述べ、ウェーブレット変換の基本的考え方を紹介する。 離散時間システム（2回）：連続時間信号のラプラス変換と離散時間信号のz変換について概説した後、線形時不変(Linear Time Invariant; LTI)システムの特徴について述べ、システムの伝達関数と周波数特性について述べる。 ディジタルフィルタ（3回）：線形時不変システムの周波数応答を利用して、特定の周波数成分のみを通過させるディジタルフィルタについて概説する。また、代表的なアナログフィルタについて述べた後、アナログフィルタからディジタルフィルタに変換する基本的な手法について概説する。 時系列データ解析とレーダー信号処理（2回）：様々な分野で利用されているディジタル信号処理の応用例を紹介する。その中からレーダーシステムを取り上げ、実際の信号処理の流れについて概説する。					
ディジタル信号処理(2)へ続く↓↓↓					

デジタル信号処理(2)

説する。

統計的信号処理フィルタ（1回）：信号と雑音の統計的性質を利用した雑音除去、フィルタリング、予測等を行う手法について紹介する。具体的には、ウィナーフィルタ、カルマンフィルタの基礎的な原理について概説する。

演習とフィードバック（1回）：講義内容に関する理解を深めるための演習をPythonによるプログラミングを通じて行い、演習課題の内容について概説する。

【履修要件】

フーリエ変換とラプラス変換の基礎事項の理解、および通信基礎論の受講を前提とする。並行して開講されるデジタル制御も合わせて受講することが望ましい。

【成績評価の方法・観点】

平常点20%、筆記試験80%によって評価する。
なお平常点は授業への参加状況および演習課題に基づき評価する。

【教科書】

使用しない

【参考書等】

（参考書）
萩原 将文 『デジタル信号処理（第2版・新装版）』（森北出版 2020年）ISBN:9784627701335（KULINEから電子版あり）
岡留 剛 『デジタル信号処理の基礎: 例題とPythonによる図で説く』（共立出版 2018年）ISBN: 9784320086487（KULINEから電子版あり）
和田 成夫 『よくわかる信号処理 - フーリエ解析からウェーブレット変換まで - 』（森北出版 2009年）ISBN:9784627785816（KULINEから電子版あり）
阿部 正英、八巻 俊輔、川又 政征 『Python対応 デジタル信号処理』（森北出版 2021年）ISBN: 9784627776616（KULINEから電子版あり）
馬場口 登、中村 和晃 『新しい信号処理の教科書』（オーム社 2021年）ISBN:9784274227806（KULINEから電子版あり）
井澤裕司 『ビジュアルでわかる信号処理入門』（技術評論社 2023年）ISBN:9784297137694
講義資料に利用した比較的新しい書籍を示している。内容については初回講義時に紹介する。

（関連URL）

<http://hdl.handle.net/2433/245698>(参考書「プログラミング演習 Python 2019」)
<http://greenteapress.com/wp/think-dsp/>(参考書「Think DSP」)
https://www.analog.com/en/education/education-library/scientist_engineers_guide.html(参考書「The Scientist & Engineer's Guide to Digital Signal Processing」)

デジタル信号処理(3)へ続く ↓ ↓ ↓

デジタル信号処理(3)

[授業外学修（予習・復習）等]

講義中に出題する演習課題を通じて、Pythonを用いたプログラミングについても予習・復習することが望ましい。

（その他（オフィスアワー等））

演習のためノートPCを持参することが望ましい。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26062 SJ11 U-ENG26 26062 SJ72									
授業科目名 ＜英訳＞		電気電子プログラミング及演習 Exercise of Computer Programming in Electrical and Electronic Engineering		担当者所属・ 職名・氏名		情報学研究科 准教授 村脇 有吾 情報学研究科 准教授 櫻田 健					
配当学年		2回生以上		単位数		2		開講年度・開講期		2025・前期	
曜時限		水4,5		授業形態		演習（対面授業科目）		使用言語		日本語	
[授業の概要・目的]											
実用的な手続き型プログラミング言語として一般的に用いられている，C言語によるプログラムについて学び，プログラム作成を通じて，プログラミングの基本的概念，データ型と制御構造に関する種々の技法，コンパイラ，デバッガ等の開発環境の利用法を習得する．											
[到達目標]											
プログラミングの基本的概念，データ型と制御構造に関する種々の技法，コンパイラ，デバッガ等の開発環境の利用法を習得すること．											
[授業計画と内容]											
概説,1回,計算機プログラミングの必要性和意義等について概説した後，実習準備を行なう． プログラミングの基礎,3回,UNIX環境における，C言語コンパイラ，デバッガの利用法，C言語における基本演算，整数，実数等のデータ型の計算機内部での表現，条件分岐（if文），繰り返し（while文，for文）などの制御構造について学び，その演習を行う． 基本プログラミング技法,4回,C言語における配列，多次元配列，手続きの単位としての関数，変数の有効範囲，ビット演算，関数の再帰呼出しなどについて学び，その演習を行う． 応用プログラミング技法,3回,C言語における文字列の計算機内部での表現，文字列の操作方法，ポインタ型，構造体，ファイル入出力などについて学び，その演習を行う． 総合課題,4回,演習内容に沿った総合課題を提示し，その演習を行う．											
[履修要件]											
情報基礎演習の履修を前提としている（UNIX環境の基礎的な利用法について習得していること）． 必ず各自ノートP C（Windows, macOS, Linux）を持参すること．また必要であれば電源アダプタも持参すること． 開講日にプログラミング環境の構築，無線LAN設定などについて解説・設定を行う． 可能であれば PandA の「電気電子プログラミング及演習」サイトにしたがって開講前に演習環境を構築しておくこと，開講日の設定作業が非常に短時間で終了する．											
----- 電気電子プログラミング及演習(2)へ続く↓↓↓ -----											

電気電子プログラミング及演習(2)

[成績評価の方法・観点]

平常点（50点），最終課題（50点）によって評価する．
なお，平常点は授業への参加状況，週次課題，小テストに基づき評価する．

[教科書]

柴田望洋 『新・明解C言語 入門編 第2版』（ソフトバンククリエイティブ）ISBN:978-4815609795

[参考書等]

（参考書）

（関連URL）

<https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp/>(「2025年度 - 工学部 - 電気電子プログラミング及演習 (前期 水4) を選択」)

[授業外学修（予習・復習）等]

演習では要点のみを説明するため，必要に応じて教科書を中心に自ら予習・復習を行うことが望ましい．

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 16063 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電気回路基礎論 Fundamentals of Circuit Theory		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 久門 尚史	
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	火5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
入門として抵抗回路の取り扱い方を説明したあと、回路素子について述べる．次にインダクタやキャパシタを含む回路を解析する際、必要となる線形微分方程式の解法について説明し、それを用いて正弦波交流回路と簡単な回路の過渡現象の解析法を講述する．					
[到達目標]					
微分方程式を用いて電気回路の過渡現象を理解する．交流理論を用いて電気回路の定常現象を理解する．					
[授業計画と内容]					
直流回路の計算法,3回 回路解析の入門としての直流回路の解析法を説明する．すなわち、オームの法則、キルヒホフの法則、電圧源、電流源、回路素子などを説明する． 線形微分方程式の解法,5回 インダクタ、キャパシタを含む回路の方程式を導く．そのあと、線形微分方程式の解き方を説明し一般解、特殊解の意味を述べる． 交流回路の解析法,4回 フェーザ表示を説明したあと、インピーダンス、アドミッタンスの概念を説明し、それを用いると交流回路の解析が直流回路の解析と同じように行えることを述べる． 二端子対回路網,2回, 電源と負荷との中間に位置する回路網という立場から二端子対回路網の初歩の行列論的な取り扱い方について説明する． 学習到達度の確認,1回, 本講義の内容に関する到達度を確認する。					
[履修要件]					
複素数、ガウス平面など高等学校の数学程度．					
[成績評価の方法・観点]					
期末試験（定期試験）の成績による． 講義時に適宜、レポート課題を出題し、そのレポート評価を最終評価に加える．					
----- 電気回路基礎論(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

電気回路基礎論(2)

[教科書]

奥村浩士 『エース電気回路理論入門』（朝倉書店）ISBN:4254227469

[参考書等]

（参考書）
久門 尚史 『電気電子工学入門』（数理工学社、2024）ISBN:4864811172
大野克郎：電気回路(Ⅰ)(オーム社) isbn{{4274131661}}、
小沢孝夫：電気回路(Ⅰ)（昭晃堂） isbn{{4785610883}} isbn{{9784254220568}}
奥村浩士：電気電子情報のための線形代数（朝倉書店） isbn{{9784254111453}}

[授業外学修（予習・復習）等]

授業後は演習問題を解いて復習すること。
MATLAB, LTspice, Analog Discovery 2 を適宜使用する

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワー：火曜 4 限 S101

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36066 LJ72			
授業科目名 <英訳>	システム最適化 System Optimization		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 阪本 卓也	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
システム最適化の数理的手法について説明する。はじめに最適化問題の数理モデルおよび数理計画法の概要を述べる。次に、最も基礎的な線形計画問題とその解法について詳述する。その後、非線形計画問題とその解法について、制約のない問題および制約のある問題に対する手法を説明する。特に解法については、演習問題やレポートなどにより確実な習得を図る。					
[到達目標]					
線形計画問題および非線形計画問題とそれらの解法の基礎を習得する。特に、シンプレクス法、双対性、局所的最適解と大域的最適解、凸集合と凸関数、非線形計画問題の最適性条件と基本的な解法を理解する。					
[授業計画と内容]					
1. 最適化の数理的手法 (1回) まず、システムにおける最適化の意味およびその数理的考え方について説明する。続いて、数理計画問題の概要と分類について述べ、本講義で対象とする問題の範囲を明らかにする。さらに、問題を扱うために必要な数学的準備を行う。					
2. 線形計画問題とシンプレクス法 (7-8回) 線形計画問題の定義を行うとともに標準形を示し、幾何的考察を交えながら代表的な解法であるシンプレクス法とシンプレクスタブローを用いた計算法について説明する。また、双対性について述べ、双対問題、弱双対定理と双対定理、双対シンプレクス法について説明する。さらに、問題の特性を知るための感度解析について説明する。					
3. 非線形計画問題 (1回) 非線形計画問題の定義を行った後、局所的最適解と大域的最適解、凸集合と凸関数などの重要な概念の説明と数学的準備を行う。					
4. 無制約非線形最適化問題に対する解法 (2-3回) 無制約非線形最適化問題の最適性条件を与えた後、問題の解法である最急降下法、共役勾配法、ニュートン法、準ニュートン法などについて説明する。					
5. 有制約非線形最適化問題に対する解法 (2-3回) まず、有制約非線形最適化問題の最適性条件であるKarush-Kuhn-Tucker条件などを与えるとともに、ラグランジュ関数、ラグランジュの未定乗数法、双対性、および鞍点定理について説明する。また、解法であるペナルティ法、乗数法、逐次2次計画法などについて説明する。					
6. 学習到達度の確認 (1回) 本講義の内容に関する到達度を確認する。					
----- システム最適化(2)へ続く ↓ ↓ ↓					

システム最適化(2)

[履修要件]

線形代数学と解析学の基礎

[成績評価の方法・観点]

成績評価は原則として定期試験(100点満点)により行う。

[教科書]

玉置 久 『システム最適化』 (オーム社) ISBN:4274201627

[参考書等]

(参考書)

福島雅夫 『新版数理計画入門』 (朝倉書店) ISBN:978-4-254-28004-3

(関連URL)

(<http://www.ist.kuee.kyoto-u.ac.jp/~t-sakamo/system-optimization/>)

[授業外学修 (予習・復習) 等]

講義で説明した内容は次回の講義までに復習しておくこと。特に、教科書や参考書の演習問題を自ら解くなどし、確実に理解できるよう努めること。

(その他 (オフィスアワー等))

履修学生の理解度に応じて進捗や内容を一部変更することがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36072 LJ72			
授業科目名 <英訳>	パワーエレクトロニクス Power Electronics		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 薄 良彦 助教 持山 志宇 非常勤講師 CASTELLAZZI, Alberto
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	月1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
パワーエレクトロニクスは，半導体デバイスを用いた電力の変換およびその制御に関わる学問分野である。本授業を通して，受講生が，電力変換技術とその制御技術の基礎について理解し，応用に展開することを目的としている。本授業ではまず，スイッチ素子と回路の動作を含む，スイッチング回路を用いた電力変換の基礎理論を詳述する。続いて，各種電力変換技術とその制御技術の基礎およびモータ制御などへの応用技術について，日本語と英語で説明する。 Power electronics is a field of research for converting and controlling electric power using semiconductor devices. This course aims to provide students with an understanding of the fundamentals of power conversion/control technology and to develop their application. First, the basic theory of power conversion using switching circuits, including the operation of switching elements and circuits, is explained in detail. Then, the fundamentals of various power conversion and control technologies and their applications to motor control are explained in Japanese and English.					
[到達目標]					
電気回路，電子回路，半導体工学に基づいて，パワーエレクトロニクスの基礎を理解し，その応用が展開できるようになる。 Students will understand the fundamentals of power electronics based on electrical/electronic circuits, and semiconductor engineering, and be able to develop their applications.					
[授業計画と内容]					
基礎（薄，持山による日本語ベースの講義） 第1回 電気エネルギー工学とパワーエレクトロニクスの概要 第2回 スwitching回路の基礎 第3-4回 DC/DCコンバータ 第5-7回 変調方式 第8回 中間のまとめ 応用（CASTELLAZZIによる英語ベースの講義） 第9回 整流と交流変換 第10回 三相2レベルインバータ 第11回 シミュレーションによる設計演習 第12回 マルチレベルインバータ 第13回 受動型，能動型単相および多相整流回路，力率補償 第14回 直接AC/AC変換 第15回 フィードバック授業					
				パワーエレクトロニクス(2)へ続く↓↓↓	

パワーエレクトロニクス(2)

1. Outline of electrical energy engineering and power electronics
2. Fundamental of switching circuits
- 3-4. DC/DC converters
- 5-7. Theory of power modulation
8. Midterm feedback and examination
9. Rectification and inversion
10. Three-phase 2L inverter
11. Design exercise (simulation-based)
12. Multi-level inverters
13. Passive and active single-phase and multi-phase rectifiers
14. Direct AC-AC (matrix) conversion
15. Feedback

[履修要件]

電気回路基礎論，電気電子回路，電子回路，電気機器基礎論

Electric circuits, Electronic circuits, Fundamentals of Electric Machinery

[成績評価の方法・観点]

前半（薄，持山），後半（Castelazzi）それぞれにレポート課題，小テスト（演習）を行う．試験にレポート等の得点を加味した合計点で評価する．試験 80%，レポート 20% を基本とする．

The first half (by Professors Susuki and Mochiyama) and the second half (by Professor Castellazzi) request the report and quizzes individually. The grade will be considered by the results of reports, quizzes, and examinations. The rate of examinations is 80%, and others are 20%, basically.

[教科書]

ノート講義（講義資料ファイル）

Lecture notes will be prepared in Panda.

[参考書等]

（参考書）

引原，他著：エースシリーズ パワーエレクトロニクス（朝倉書店） isbn{}{4254227450};

宮入著：基礎パワーエレクトロニクス（丸善） isbn{}{4621033964};

須田，他著：ワイドバンドギャップ半導体の研究，グリーン・エレクトロニクス，No.9 (2012).
ibid{}{BB04266554};

河村篤男：現代パワーエレクトロニクス，数理工学社 (2005) isbn{}{4901683217}

（関連URL）

(講義資料は Panda 上で提供されます。)

パワーエレクトロニクス(3)へ続く↓↓↓

パワーエレクトロニクス(3)

[授業外学修（予習・復習）等]

提示した資料により，講義前に予習しておくことを奨めます．

Students are strongly recommended to study the contents before each class by the lecture note prepared on PandA.

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 16074 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電気電子工学概論 Introducton to Elecrical and Electronic Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 細江 陽平 エネルギー科学研究科 准教授 川山 巖 エネルギー理工学研究所 准教授 小林 進二 理学研究科 准教授 衛藤 雄二郎	
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	水4,5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
電気電子工学科の研究室で行われている活動の内容を知ることを通して、電気電子工学とはどのような学問であるかについて学ぶ。 冒頭の1回を除き、講義形式ではなく調査・発表の形式をとり、自らが主体的に調べ、その内容を他者に説明することを通して理解を深める。また研究室訪問や特別講義を通して、教員や先輩達（4回生・大学院生）との交流を深め、1・2回生で学ぶ基礎科目の重要性・意義などを理解する。なお、本講義は通常隔週で開講し、各開講日は2コマ連続の授業を行う。授業計画に記載の回数は、日数を表している。					
[到達目標]					
電気電子工学科の全研究室の実態を履修者全員で手分けして調査し、発表会を通じて得られた知識を共有することで、電気電子工学という学問分野の全体像を俯瞰し、履修者一人一人が将来、電気電子工学分野にどのように関わっていくかを展望することを大きな目標とする。					
[授業計画と内容]					
概説（1回）： 電気電子工学科で習得する専門教育の概要について説明し、本講義の進め方について説明した後、班分けを行う。 研究室(1件目)の取材（1回）： 各班に分かれて、電気電子工学科関連の研究室(1件目)を訪問し、その活動内容について調査する。 研究室(2件目)の取材（2回）： 各班に分かれて、電気電子工学科関連の研究室(2件目)を訪問し、その活動内容について調査する。 プレゼンテーションの準備（2回）： 研究室(2件目)の取材に基づき、当該研究室の活動内容を紹介するポスターを準備する。 発表会（1回）： 各班ごとに準備したポスター発表を行う。それを通して、電気電子工学科関連の研究室について、その活動内容を学ぶ。					
[履修要件]					
特になし					
[成績評価の方法・観点]					
平常点評価（50％），提出レポートや発表内容の採点結果（50％）などにより総合的に評価する．					
----- 電気電子工学概論(2)へ続く ↓ ↓ ↓					

電気電子工学概論(2)

総合点（100点満点）中、60点以上を合格とする。（平常点評価には、プレレポートの提出、研究室訪問やポスター発表会への参加状況等を含む。）

[教科書]

配付する資料

[参考書等]

（参考書）

[授業外学修（予習・復習）等]

円滑に取材ができるようにしておくため、研究室訪問を行うまでに、訪問予定の研究室の研究内容に関する基礎的知識を理解するために予習を要する。

（その他（オフィスアワー等））

当該年度の授業回数などに応じて一部省略、追加がありうる。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26080 SJ72			
授業科目名 <英訳>	電気電子計算工学及演習 Computational Methods and Exercise in Electrical and Electronic Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 雨宮 尚之 生存圏研究所 准教授 横山 竜宏 情報学研究科 准教授 村脇 有吾 生存圏研究所 講師 謝 怡凱	
配当学年	3回生以上	単位数	3	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	木1,2	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
コンピュータにおける数値表現と誤差、線形方程式、非線形方程式、固有値等の解法、関数近似及び数値積分法、常微分及び偏微分方程式の解法など、電気電子工学における数値解析の基本的な考え方、理論的背景について解説するとともに、併せてコンピュータを使用した演習を行い理解を深め、数値解析を行うための基礎的能力を身に付ける。					
[到達目標]					
電気電子工学における数値解析の基本的な考え方、理論的背景について理解する。コンピュータを使用した演習によってプログラミングの技術を養い、数値解析を行うための基礎的能力を身に付ける。					
[授業計画と内容]					
以下の各項目について講述し演習を行う。各項目には、履修者の理解の程度を確認しながら、【】で指示した週数を充てる。各項目・小項目の講義の順序、それぞれに充てる講義週数は固定したものではなく、担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて、講義担当者が適切に決める。講義の進め方については適宜、指示をして、履修者が予習をできるように十分配慮する。					
(1) コンピュータにおける数値表現と誤差【1～2週】： コンピュータにおける数値の表現・演算について解説し、誤差の解析・評価について述べる。					
(2) 線形方程式の解法【2～3週】： 連立一次方程式の直接法及び反復法を用いる解法について説明すると共に、コンピュータによる演習を行う。					
(3) 非線形方程式の解法【2～3週】： ニュートン法などについて説明すると共に、コンピュータによる演習を行う。					
(4) 固有値問題の解法【1～2週】： 固有値問題の解法に関して、その基本的な考え方を解説すると共に、コンピュータによる演習を行う。					
(5) 関数近似及び数値積分法【2～3週】： 連続関数を有限回の四則演算の操作で近似する問題及び数値積分法の原理・計算法・誤差について解説し、コンピュータによる演習を行う。					
(6) 常微分方程式の解法【2～3週】： 各種の常微分方程式の解法について説明すると共に、コンピュータによる演習を行う。					
----- 電気電子計算工学及演習(2)へ続く↓↓↓					

電気電子計算工学及演習(2)

(7) 偏微分方程式の解法【 2 ～ 3 週 】：

ラプラスの方程式，拡散方程式を例にとって、差分法による偏微分方程式の解法に関して説明する。

(8) 課題レポートに基づいた面接【 1 週 】：

課題レポートに基づいた面接指導を行うとともに、講義内容全体に関する学習到達度の確認を行う。

【履修要件】

線形代数及び微積分学の基礎、「電気電子プログラミング演習」を履修していることが望ましい。

【成績評価の方法・観点】

プログラミングに関する数回の課題に対するレポートとそれに関する最終面接(レポートと最終面接合わせて90%)、ならびに、講義におけるミニ課題(10%)により評価し、60点以上を合格とする。なお、最終面接への出席は合格のための必須要件とする。

【教科書】

配布プリント

【参考書等】

(参考書)

森 正武著：「数値解析」（共立出版），「Numerical Recipes in C」（技術評論社），
皆本晃弥「C言語による数値計算入門：解法・アルゴリズム・プログラム」（サイエンス社）

【授業外学修（予習・復習）等】

演習課題については、授業時間のみならず自宅学習も期待する。

（その他（オフィスアワー等））

数回の演習課題を課す。この科目は情報教育III群の科目である。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36081 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電気電子工学のための量子論 Theory of Quantum for Electrical and Electronic Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 竹内 繁樹	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	水4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
電子や光子などの振る舞いを記述する量子力学は、自然法則の根幹をなすとともに、現在の電子デバイスの理解に不可欠だけでなく、量子コンピュータや量子暗号などの様々な先端量子技術の基礎となる学問である。本授業では、量子力学に関する基礎的事項について説明する。古典力学の破綻と前期量子論について触れた後、シュレーディンガー方程式とそのいくつかの解について説明する。その後、波動関数の一般的な性質や、不確定性原理について議論する。また、量子情報科学の初歩についても概説する。					
[到達目標]					
量子の振る舞いについて、物理的なイメージをつかむこと。具体的には、重ね合わせ状態や不確定性原理、量子もつれなど、量子力学の基礎的な概念について理解するとともに、波動関数等を用いた基本的な計算が行えるようになることを目標とする。					
[授業計画と内容]					
- 量子力学の概要と前期量子論（2～3回） 量子力学の特徴やその応用などの一般論を述べた後、古典力学の破綻と前期量子論について説明する。 - シュレーディンガー方程式と固有値問題（5～6回） シュレーディンガー方程式を導入し、その応用として、2次元、3次元の井戸型ポテンシャルの固有値問題について議論する。 - 量子の運動方程式（1～2回） 時間発展演算子を導入し、量子の時間発展を議論する。 - 波動関数の一般的な性質（3～4回） 波動関数の従う一般的な性質を議論するため、複素線形空間（ヒルベルト空間）を導入し、波動関数の直交性や演算子について説明する。また、不確定性原理について述べる。 - 量子情報科学の初歩（1～2回） 量子力学を直接応用する、量子情報技術の初歩について概説する。					
[履修要件]					
線形代数、フーリエ解析、微分方程式、力学、電磁気学等の基礎知識					
[成績評価の方法・観点]					
筆記の定期試験（6割）、授業中に与えるレポート課題（2割）、および小テストなどの平常点評価（2割）により、100点満点で評価する。原則として、レポート課題をすべて提出していることを合格の条件とする。					
[教科書]					
竹内 繁樹『量子力学講義ノート』（サイエンス社，2024年）ISBN:978-4-7819-1597-5					
----- 電気電子工学のための量子論(2)へ続く↓↓↓ -----					

電気電子工学のための量子論(2)

[参考書等]

(参考書)
量子力学の基礎 北野正雄著 共立出版
量子力学入門【物理テキストシリーズ6】 阿部 龍蔵著 岩波書店
量子コンピュータ 竹内繁樹著 講談社

授業中にも必要に応じ紹介する。

[授業外学修（予習・復習）等]

予習、復習を前提とする。若干回数のレポート課題を課す。レポート課題はかならず提出すること。

(その他（オフィスアワー等）)

当該年度の進捗状況や授業回数などに応じ、講義項目の順序の入れ替えや、一部を省略することがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類
実務経験のある教員による実務経験を活かした授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 26101 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電気電子計測 Electric and Electronic Measurement		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 岡本 亮	
配当学年	2回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	金3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
電気的ならびに磁氣的諸量の測定に関する基礎的事項について説明する．まず測定についての一般論を述べ，電気量に関する各種測定法ならびに測定器の原理について説明する．また、電気電子応用計測として、計測データの評価方法や光計測について概説する．					
[到達目標]					
電気電子計測の基礎事項について理解する。					
[授業計画と内容]					
(1) 電気電子計測工学の概要と単位系・計測標準【2回】： 測定についての一般論を述べ，単位系について触れた後，計測標準とトレーサビリティの概要を述べる． (2) 誤差と、計測データの評価方法【2-3回】： 誤差と不確かさの概念、ならびに回帰分析など計測データの基本的な評価方法について述べる． (3) アナログ・デジタル信号処理【3-4回】： 計測に必要な技術として、演算増幅器（OA）を用いた増幅回路，DA及びAD変換，フーリエ変換の計測応用等について説明する． (4) 電気諸量の計測技術【5-6回】： 最も基本的な指示型電気計器の原理を説明し，電圧，電流，電力，力率等の電気的諸量の計測法について述べる．併せて，微小電圧測定やノイズへの対策、周波数領域の計測についても触れる． (5) 電気電子応用計測【2回】 電気電子応用計測として、光計測などについて概説する． (6) 学習到達度の確認【1回】 電気電子計測についての学習到達度を確認する．					
[履修要件]					
電磁気学，電気・電子回路，力学等の基礎知識					
[成績評価の方法・観点]					
定期試験（60％）、講義中に課す小テストや若干回数のレポート（40％）により総合的に評価する。総合点（100点満点）中、60点以上を合格とする。					
----- 電気電子計測(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

電気電子計測(2)

[教科書]

山崎弘郎 『電気電子計測の基礎』（電気学会）ISBN:4886862489

[参考書等]

（参考書）

[授業外学修（予習・復習）等]

教科書での予習、配布資料での復習が望まれる。

（その他（オフィスアワー等））

当該年度の授業回数などに応じて、講義項目の順序入れ替えや、一部を省略することがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26102 LE72			
授業科目名 <英訳>	電気電子数学1 Mathematics for Electrical and Electronic Engineering 1		担当者所属・ 職名・氏名	生存圏研究所 教授 工学研究科 教授	海老原 祐輔 吉井 和佳
配当学年	2回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	金1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】					
We study solutions of partial and ordinary differential equations, such as trigonometric functions, Bessel functions, Legendre functions. As applications of these eigen functions, we study Fourier series, Fourier and Laplace transforms, which are mathematical bases of electrical engineering and electronics, plasma physics, and quantum mechanics.					
【到達目標】					
Understanding mathematical methods for description of physical phenomena evolving in space and time.					
【授業計画と内容】					
1st week: Differential equations, classes of 2nd-order PDEs, coordinates system, differential vector operators					
2nd week: Helmholtz equation, method of separation of variables, boundary conditions for ODE/PDE					
3rd week: Power series, Frobenius ' method					
4th week: Singularities of ODE, Fuchs ' theorem, linear independence of solutions, a second solution					
5th week: Inhomogeneous second-order ODEs, Green ' s theorem, self-adjoint ODEs, Hermitian operator, Dirac delta function					
6th week: Strum-Liouville theory, completeness of eigenfunctions, uniform convergence, expansions of Dirac delta function, Fourier series					
7th week: Green ' s function method for 1D inhomogeneous ODEs, Gamma function (factorial function), Bessel function (factorial function), Neumann function (Bessel function of the second kind)					
8th week: Hankel function (Bessel functions of the third kind), generating function for Bessel function of the first kind, recurrence relations of $J_n(x)$, Bessel series, spherical Bessel functions, integral representation of Bessel functions					
9th week:					
				電気電子数学1(2)へ続く ↓ ↓ ↓	

電気電子数学1(2)

Laplace transform, delta function, step function

10th week:

Derivates and integrals in Laplace transform, shifting theorems, inverse Laplace transform

11th week:

Initial value problems and boundary value problems of ODE

12th week:

Physical systems, impulse response, step response, frequency response

13th week:

Fourier series, Fourier transform

14th week:

Solutions of wave and diffusion equations

15th week:

End-of-term exam and feedback

[履修要件]

Calculus, Vector Analysis, Complex Variables, and English listening comprehension at the level of VOA special English.

[成績評価の方法・観点]

The grade is determined based on the scores of assignments and in-class practices (50%), and that of the end-of-term exam (50%). The weights are subject to change depending on the progress and content of the class.

[教科書]

Arfken, Weber, and Harris 『Mathematical Methods for Physicists』 (Elsevier) ISBN:978-0-12-384654-9
(e-Book is available at publisher's site (<https://u.kyoto-u.jp/awh>). Use the e-Journal authentication system of Kyoto University when accessing it.)

Some of the lecture notes will be posted on KULASIS before the lectures, others are distributed in the lectures.

[参考書等]

(参考書)
授業中に紹介する

電気電子数学1(3)へ続く ↓ ↓ ↓

電気電子数学1(3)

[授業外学修（予習・復習）等]

The report should be submitted by the deadline set before the next lecture.

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36103 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電気電子数学 2 Mathematics for Electrical and Electronic Engineering 2		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 吉井 和佳	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
本講義では、主に信号・関数近似を題材として、線形代数・関数解析の立場と、統計的推論・機械学習の立場から、理論的基礎および工学的応用まで解説する。計測データを変換・近似することは、工学の基本である。特に、線形空間・線形写像の考え方は、電気電子工学や情報工学における諸理論の基礎をなす。					
[到達目標]					
本講義により、信号処理、画像処理、自動制御工学、通信基礎論など様々な科目の基礎知識と、異なる研究分野に通用する普遍的かつ統一的な見方を習得することができる。					
[授業計画と内容]					
・線形空間と線形写像（2回）： 線形代数の復習を行い、単なる行列計算としての線形代数ではなく、線形空間や線形写像の考え方を説明する。線形空間上のノルムや内積を紹介し、計量線形空間としての性質を述べる。また、データ（ベクトル）の基底による表現や固有値問題との関連について説明する。					
・関数空間と線形作用素（2回）： 有限次元のベクトル空間（線形空間）を拡張することで、信号・関数を要素とする無限次元のベクトル空間（関数空間）について説明する。代表的な関数空間を紹介し、収束性・コーシー列・完備性について説明する。また、関数空間における写像（作用素）・射影・直交性・直交化と、直交系による関数近似問題や直交系の完全性について説明する。					
・線形空間の基底（3回）： 線形空間における基底について説明する。直交基底の考え方とグラムシュミットの直交化、線形写像との関連について説明する。計測データの変換方法として、直交基底による線形写像を構成する方法として、関数近似および統計的推論の立場から主成分分析 (PCA) を説明する。また、非直交基底による線形写像を構成する独立成分分析 (ICA) について説明する。					
・関数空間の基底（2回）： 関数空間における基底について説明する。三角関数系やハール関数系など、信号処理で頻繁に用いられる関数系について説明する。また、ルジャンドル・ラゲール・エルミート多項式系が、関数の直交化によって統一的に生成されることを示す。また、球面上における直交基底系である球面調和関数について解説し、工学的応用について紹介する。					
・信号の変換（2回）： 信号の表現法としての関数展開について説明する。三角関数系を拡張した一般フーリエ級数やその収束性について説明し、連続周期信号の最小二乗近似問題について、関数近似および統計的推論の立場から解説する。また、フーリエ級数の極限としてフーリエ変換を導出し、デルタ関数・ステップ関数・ガウス関数など代表的な関数に対するフーリエ変換について説明する。					
----- 電気電子数学 2 (2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

電気電子数学 2 (2)

・ 信号の学習 (3回) :

信号のダイナミクスの学習について説明する。離散信号に対する隠れマルコフモデル (HMM) および線形動的システム (LDS) の定式化と推論・学習について、尤度最大化基準の立場から統一的に解説する。LDSについては、制御理論の立場からも説明する。微分方程式を内包する電気電子工学の諸問題に対する応用についても説明する。

・ 学習到達度の確認 (1回) :

上記の内容に関する学習到達度の確認にあてる。

授業の進行・学生の理解度に応じて内容やスケジュールの変更はありえる。

[履修要件]

線形代数学A,B

[成績評価の方法・観点]

【評価方法】

授業中に行う小テストやレポート等の評価 (50%) と期末試験 (50%) から総合的に評価する。重みは難易度等を考慮して調整される場合がある。

【評価方針】

到達目標について、工学部の成績評価の方針に従って評価する。

[教科書]

なし

[参考書等]

(参考書)

J.P.Keener: Principles of Applied Mathematics, Westview Press

(邦訳 : キーナー応用数学, 上下 , 日本評論社) .

[授業外学修 (予習・復習) 等]

毎回講義に出席し、集中して聴講することで、地力が向上する。分からない事項は自習で解消し、理解を深めた上で次の授業にのぞむこと。

(その他 (オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 46104 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電気伝導 Electrical Conduction in Condensed Matter		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 米澤 進吾 エネルギー科学研究科 教授 土井 俊哉	
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
固体（特に金属・半導体・超伝導体）における電気伝導について古典論から量子論にわたって説明します。固体中の電子の振る舞いを自由電子モデルやバンド理論で理解したのち、電気伝導を記述するボルツマン方程式を用いて、金属や半導体における電気伝導を理解します。また、超伝導の重要事項を説明し、それらを超伝導の基礎理論から理解することを目指します。					
[到達目標]					
1. 半導体や金属における電気伝導現象を量子力学を用いて説明できるようになる。 2. 超伝導物質および超伝導現象について系統的な知識を得て、それらを説明する理論を知る。 3. 本格的な固体物理の教科書、特に伝導現象や超伝導のテキストが読めるようになる。					
[授業計画と内容]					
本講義は複数キャンパスの教員と学生が参加するため、全回をメディア授業として行う。ただし、前半（土井担当分）のうち6回は吉田で、後半（米澤担当分）のうち6回は桂で、それぞれ教室において講義を行い、それを他のキャンパスの学生向けにオンライン配信する。講義が行われているキャンパスの学生は教室での授業に出席し、それ以外のキャンパスの学生はオンライン配信を視聴する。オンライン配信の視聴方法は追って指示する。					
(1) 量子力学の基礎と水素原子モデル【2回】（土井）【メディア授業：同時双方向型】： 量子力学を簡単に復習し、水素原子および水素以外の原子中の電子の状態（エネルギー、空間分布など）について説明する。					
(2) 自由電子フェルミ気体【3回】（土井）【メディア授業：同時双方向型】： 理想フェルミ気体としての自由電子モデルを説明する。そして、金属の電気伝導、電子比熱、ホール効果について概説する。					
(3) エネルギーバンド【2回】（土井）【メディア授業：同時双方向型】： 固体結晶中の電子のエネルギーがバンド構造をとることを導き、導電体、半導体、絶縁体のバンド構造と電気伝導について説明する。					
(4) 金属・半導体の電気伝導【4回】（米澤）【メディア授業：同時双方向型】： 電気伝導現象を記述するボルツマン方程式を解説する。ボルツマン方程式を用いて電気伝導と散乱時間の関係を導出し、金属および半導体における抵抗率の温度依存性を議論する。					
(5) 超伝導【3回】（米澤）【メディア授業：同時双方向型】： 超伝導現象について、マ이스ナー効果などの基本的事項を説明する。可能であれば、超伝導の磁気浮上デモ実験を行い、超伝導の不思議さを体感する。また、ロンドン理論やギンツブルグ=ランダウ（GL）理論について概説し、位相とベクトルポテンシャルの関係や、第二種超伝導体における磁束量子化などの重要事項について説明する。また、超伝導の微視的基礎理論であるバーディーン=クーパー=シュリーファ（BCS）理論を概説する。					
----- 電気伝導(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

電気伝導(2)

(6)フィードバック授業【1回】（米澤）【メディア授業：同時双方向型】：
学習内容を小テスト、期末試験の講評などで確認する。

[履修要件]

電磁気学、統計物理学、物性デバイス基礎論を受講しておくことが望ましい。

[成績評価の方法・観点]

試験および小レポート（試験95%、小レポート5%）

【合格基準】

1回の記述式試験の成績と数回の小レポートの成績を上述の割合で加算し、100点満点中、60点以上となること。

成績評点は素点評価とする。

[教科書]

C. Kittel 『Introduction to Solid State Physics, Global Edition, 8th Edition』（Wiley）ISBN:978-1-119-45416-8

キッテル 『固体物理学入門 第8版 上下』（丸善）ISBN:978-4-621-07653-8 / 978-4-621-07654-5

[参考書等]

（参考書）

矢口裕之 『初歩から学ぶ固体物理学』（講談社）ISBN:978-4-06-153294-6

田沼静一 『電子伝導の物理』（裳華房）ISBN:978-4-7853-2914-3

Ashcroft-Mermin 『Solid State Physics』（Thomson Learning）ISBN:978-0030839931

鈴木実 『固体物性と電気伝導』（森北出版）ISBN:978-4-627-15601-2

イバツハ・リュート 『固体物理学 原書4版』（丸善出版）ISBN:978-4-621-30723-6

（関連URL）

(設置の際は、講義で告知する予定。)

[授業外学修（予習・復習）等]

授業に臨むまでに、当該部分の予習をしておくことが好ましい。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36105 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電気機器基礎論 Electric Machinerys Fundamentals		担当者所属・ 職名・氏名	非常勤講師 進藤 裕司	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
電気機器は従来のエネルギー変換という枠にとどまらず、パワーエレクトロニクスやマイクロエレクトロニクスの進歩に伴い、高機能化された産業機器に内包されて社会に浸透している。本講義では、まずこれらの電気機器を体系的に理解する上で必要な電磁エネルギー変換の基礎や、電気機械結合系の表現方法について述べる。つづいて、変圧器や誘導機・同期機・直流機など各種回転機の基本的構造や等価回路を用いた基本特性を説明する。あわせて、多相交流による空間磁界と回転磁界（移動磁界）、電動機制御や電力系統の解析で必要となる回転座標系を用いた回転機のモデリング方法など、電気機器の特性を理解する上で不可欠な項目について講述する。					
[到達目標]					
電磁エネルギー変換の基礎・電気機械結合系の表現方法、および変圧器・各種回転機の基本的構造や等価回路を用いて基本特性を理解する。					
[授業計画と内容]					
各種電気機器の基本構造を解説し、等価回路を用いた取扱と静的な基本特性について述べる。特に各電気機器において、電磁エネルギー変換がどのように利用されているかに重きをおいて述べる。					
第1回 総論：電気機器開発の歴史と分類、入門的な諸事項、関係する電磁気学のおさらい。					
第2回 電気回路と磁気回路：電気機器を理解する上で基本となる磁気回路について理解する。					
第3-4回 変圧器：変圧器の構造、等価回路、特性について解説する。					
第5-6回 電磁エネルギー変換：電気機器を実現するための電磁エネルギー変換の基礎原理・電気機械結合系の表現方法について説明する。三相交流を用いた回転磁界の実現方法。					
第7-8回 同期機：同期機の構造、等価回路、特性について解説する。					
第9-10回 誘導機：誘導機の構造、等価回路、特性について解説する。					
第11回 直流機：直流機の構造、等価回路、特性について解説する。					
第12-13回 電動機制御とパワーエレクトロニクス：電動機制御に関連したパワーエレクトロニクス技術の基礎を概説する。					
第14回 制御用モータ：種々の制御用モータについて解説する。					
期末試験 電気機器基礎論(2)へ続く ↓ ↓ ↓					

電気機器基礎論(2)

第15回 フィードバック、これからの電気機器。

[履修要件]

電気回路，電磁気学

[成績評価の方法・観点]

小課題（20点）と定期試験（80点）による素点評価（60点以上合格；59点以下不合格）

[教科書]

白井康之編著『オーム大学テキスト「電気機器学」』（オーム社）ISBN:4274216770（（必携））

[参考書等]

（参考書）

野中作太郎著『電気機器(1)，(2)』（森北出版）ISBN:4627720106

仁田工吉、岡田隆夫他『大学課程「電気機器(1),(2)」』（オーム社）ISBN:4274128970

ほか、講義中で紹介

[授業外学修（予習・復習）等]

講義の進度に合わせて配布する演習課題を行う

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

実務経験のある教員による実務経験を活かした授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 36106 LJ72			
授業科目名 <英訳>	応用電気機器 Applied Electric Machinery		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 中村 武恒	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	月5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
私達の生活や，あるいは産業応用分野で実利用されている電気機器を理解する上で必要な原理や考え方を述べる．特に，近年主流となっている回転機の変速駆動法や，あるいは回生法など，実使用を指向する際に重要な概念を詳述する．さらには，電気自動車駆動用モータや風力発電など，最新の電気機器の開発状況についても概説する．					
[到達目標]					
各種回転機について，設計の基礎，力学特性，座標変換と変速駆動の基本的考え方，駆動制御法を習得するとともに，新しい電気機器開発の現状についてその基礎的内容を理解する．					
[授業計画と内容]					
電気機器における出力の考え方と設計の基礎,2-3回, 電気機器における出力と，回転数，極数，電気装荷，磁気装荷との関係を議論する．また，時間定格の概念を説明し，目的に応じた電気機器設計の考え方を説明する． 負荷特性と力学特性,1-2回, 回転機を運転する際に必要な負荷特性や，回転機の力学特性などについて説明する．また，必要に応じてシミュレーション事例を紹介し，その概念を視覚的に述べる． 回転機変速制御の原理,6-8回, まず，回転機を変速制御する必要性について具体例を挙げて説明する．次に，各種回転機の基礎式と，それらの動特性を表現する際に必要な座標変換について述べる．さらに，変速制御法について，その考え方と基礎原理を述べる． 回転機駆動のための電力変換,1-2回, 各種回転機について，変速駆動を実現するための電力変換技術について説明する． 永久磁石回転機,1回,現在の回転機開発の中心的存在である永久磁石回転機について，その原理と特性を述べる． 新しい電気機器開発の動き,1回, 電気（ハイブリッド）自動車やリニアモータ，風力発電機等，新しい電気機器開発の動きについて概説するとともに，その原理や満たすべき特性，将来展望について講述する．また，回生の考え方とその意味について説明する． 総論,1回,学習到達度の確認を行うフィードバック授業を行う．					
----- 応用電気機器(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

応用電気機器(2)

[履修要件]

電気回路，電磁気学，パワーエレクトロニクス，制御理論

[成績評価の方法・観点]

試験によって評価する．また，演習やレポートを課し，その内容を勘案することがある．

[教科書]

金東海 『現代電気機器理論』（電気学会）ISBN:9784886862808

[参考書等]

（参考書）

白井康之 他 『電気機器学』（オーム社）ISBN:9784274216770

岡田隆夫 他 『電気機器(2)』（オーム社）ISBN:4274130088

野中作太郎 『電気機器(1)，(2)』（森北出版）ISBN:4627720106

[授業外学修（予習・復習）等]

演習をすることがあるので，予習をしておくこと．

（その他（オフィスアワー等））

必要に応じて資料を配布する．

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36109 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電波工学 Radio Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	生存圏研究所 教授 生存圏研究所 教授	篠原 真毅 橋口 浩之
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語 日本語
[授業の概要・目的]					
電波利用技術の基本的事項を講述する。マクスウェル方程式に基づき、電磁波の性質を明らかにする。波源の電流分布と放射された電波の指向特性との関係を論じ、アンテナの特性の表現方法を説明する。またマクスウェル方程式の境界条件から、導波路における電磁波の取り扱いの基礎を講述する。					
[到達目標]					
電磁波に関する基礎理論と、これを工学的に利用する技術の基礎を理解する。					
[授業計画と内容]					
1. 電磁波の基礎 (2-3回) : マクスウェルの方程式が空間を伝搬する電磁波を表す解を持つことを示し、平面波についてその基本的性質を導くとともに、伝搬速度や偏波について考察する。 2. 電波の放射とアンテナの基礎 (4-5回) : 波源が存在する場合のマクスウェルの方程式から、放射電磁界を導出し、波源の近傍と遠方における界の特性を調べる。次に微小アンテナおよび直線状アンテナからの放射を詳しく考察し、指向特性、電力利得、インピーダンス、周波数特性、受信有効面積などの、アンテナに関する基本的な術語の概念と定義について説明する。アレイアンテナおよび開口アンテナなどについて、その原理、構造、特徴を説明する。 3. 電波の伝搬 (2-3回) : まず自由空間および平面大地が存在する場合の電波伝搬について説明する。次に電離圏、対流圏などの不均質媒質中の屈折や反射などについて述べる。さらに電波の回折、微小物体による散乱など電波伝搬に関する基本的事項について説明する。 4. 導波路伝送 (4-5回) : 初めに伝送線路論、スミスチャート等導波路伝送に関する基礎的概念について説明する。続いて同軸線路、マイクロストリップ線路、矩形導波管、円形導波管などの伝送路について説明し、導波路モード、伝送特性、伝送損失などについて述べる。最終回には学習到達度を確認する。					
各項目の講義週数は固定したものではなく、担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて、講義担当者が適切に決める。全15回の講義の仕方については適宜指示をして、履修者が予習できるように配慮する。					
[履修要件]					
電磁気学 2 の知識を前提とする。通信基礎論を受講していることが望ましい。					
[成績評価の方法・観点]					
試験の成績（90％） 平常点評価（10％） 平常点評価には、授業への参加状況、1～2回の授業ごとに課す小レポートの評価を含む					
[教科書]					
安達三郎・佐藤太一・竹村暢康 『電波工学第2版』（森北出版）ISBN:978-4627706422					
----- 電波工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

電波工学(2)

[参考書等]

(参考書)

長谷部望 『電波工学』(コロナ社) ISBN:978-4339007732

前田憲一・木村磐根 『現代電磁波動論』(オーム社) ISBN:4-274-12802-4

新井宏之 『新アンテナ工学』(総合電子出版社) ISBN: 978-4915449802

[授業外学修(予習・復習)等]

教科書や参考文献での予習復習を行うこと。

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 46110 LJ72			
授業科目名 <英訳>	アンテナ・伝搬工学 Antenna and Propagation Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	生存圏研究所 教授 生存圏研究所 教授	山本 衛 橋口 浩之
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語 日本語
[授業の概要・目的]					
アンテナの特性解析および設計に用いられる各種の電磁界解析手法やアレーアンテナの指向性合成理論について学ぶ。続いて、無線通信における電波伝搬や、各種レーダなどの電波応用技術の概要と現状を述べる。					
[到達目標]					
電波工学の知識に基づき、より高度な電磁波の概念と具体的利用技術を理解する。					
[授業計画と内容]					
アレーアンテナの指向性合成 (2-3回) アレーアンテナの利得を向上させ、サイドローブを抑圧するための最適指向性合成理論の基礎を学ぶ。特にチェビシェフ指向性およびテイラー指向性を取り扱う。またアダプティブアレー技術について学ぶ。					
電磁界解析の基礎 (3-4回) アンテナから放射される電磁界や動作インピーダンスを求めるのに使用される有限要素法、起電力法、モーメント法、物理光学法、FDTD法などの各種の手法の原理と特徴について説明し、簡単な計算例を示す。					
電波伝搬 (2-3回) 無線通信におけるフェージング、宇宙通信における伝搬、リモートセンシングへの応用などについて説明する。					
レーダ技術 (2-3回) レーダによる距離や速度の測定原理とパルス圧縮法などの要素技術を説明する。レーダ技術の応用例として気象レーダ・大気レーダ・合成開口レーダの原理と信号処理法などを述べる。					
電波航法 (1-2回) 電波を用いて船や航空機などの位置を計測する技術の原理を説明し、GPSに代表される電波航法の概略と応用などを述べる。					
学習到達度の確認(1回) 本講義の内容に関する到達度を確認（講評）する。					
[履修要件]					
電波工学を受講していることが必要である。					
----- アンテナ・伝搬工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓					

アンテナ・伝搬工学(2)

[成績評価の方法・観点]

【評価方法】

定期試験の成績（80％） 平常点評価（20％）

【評価基準】

到達目標について、

- A + : すべての観点においてきわめて高い水準で目標を達成している。
- A : すべての観点において高い水準で目標を達成している。
- B : すべての観点において目標を達成している。
- C : 大半の観点において学修の効果が認められ、目標をある程度達成している。
- D : 目標をある程度達成しているが、更なる努力が求められる。
- F : 学修の効果が認められず、目標を達成したとは言い難い。

[教科書]

長谷部 『電波工学』（コロナ社）ISBN:4339007730

[参考書等]

（参考書）

新井 『新アンテナ工学』（総合電子出版社）ISBN:4915449807

山口他 『電気電子計測』（オーム社）ISBN:4274128733

前田・木村 『現代電磁波動論』（オーム社）ISBN:4274128024

高野他 『宇宙における電波計測と電波航法』（コロナ社）ISBN:4339012211

[授業外学修（予習・復習）等]

授業中に指示する内容について予習・復習すること。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーは特に定めないが、直接話をしたいときには事前に以下までメールによる連絡をして下さい。

山本(yamamoto@rish.kyoto-u.ac.jp)

橋口(hasiguti@rish.kyoto-u.ac.jp)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36111 LJ72			
授業科目名 <英訳>	組み込み計算機システム Embedded Computer Systems		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 佐藤 高史 情報学研究科 准教授 粟野 皓光	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	水1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
組み込み計算機システムの構成について講述する。プロセッサのアーキテクチャ（命令語の構成、パイプライン処理など）、メモリ（キャッシュメモリなど）、入出力方式（割り込み、実時間処理など）、システムの構成などについて論じる。					
[到達目標]					
組み込み計算機システムの構成を理解するとともに、種々の機構や工夫がどのような効果をもたらすのかを定量的に考察できるようになること。					
[授業計画と内容]					
以下の各項目について講述する。 各項目の講義順および回数は固定したものではなく、担当者の講義方針と受講者の背景や理解の状況に応じて講義担当者が変更する場合がある。 組み込み計算機システムとは（1回）組み込み計算機システムの概要、および歴史的発展をたどる。 キャッシュメモリ（3回）キャッシュメモリの構造、主メモリとの間のデータの転送について詳述する。 コンパイラと最適化（1回）コンパイラの役割とコード最適化による処理の高速化について説明する。 主記憶の仮想化（2回）主記憶と補助記憶との関係、アドレス変換等について説明する。 OSの役割と割り込み（2回）組み込みの概念、その回路、割り込み処理等について述べる。また、オペレーティングシステムとの関係や、実時間処理についても言及する。 命令実行のパイプライン制御（2回）命令パイプラインの概念、そのための工夫、RISCマシンの特徴について説明する。 命令語の構成とアドレッシング（2回）典型的なプロセッサの命令セットについて、その特徴と内容を説明し、アドレッシングモードの種々とその必要性について説明する。 最近の組み込み計算機（1回）マルチコアプロセッサなどの最近のトピックを扱う。 学習到達度の確認（1回）上記の内容を総括し、学習到達度を確認する。					
[履修要件]					
論理回路、計算機工学を修得しておくこと。					
----- 組み込み計算機システム(2)へ続く↓↓↓					

組み込み計算機システム(2)

[成績評価の方法・観点]

期末試験（70%）および平常点（30%）による。

平常点は、講義中に課す小課題の提出状況とその内容を到達目標の達成度に基づき評価する。

[教科書]

基本的に参考書の内容に沿って授業を行う。参考書の購入は必須ではないが、計算機の構造について理解を深めたい履修者については強く購入を勧める。

[参考書等]

（参考書）

Patterson, Hennessy 『コンピュータの構成と設計』（日経BP社）ISBN:9784822298425（上下巻とも）

[授業外学修（予習・復習）等]

講義の予習・復習の助けとなる簡単な演習課題を与えることがある。課題を単に解けるようにするだけでなく、なぜそのようになるか、を常に考え理解を深める努力をすること。

（その他（オフィスアワー等））

当該年度の授業の進みに応じて一部省略，追加がありうる。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36112 LJ72			
授業科目名 <英訳>	生体工学の基礎 Basics of Biomedical Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 野村 泰伸	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
生体の働きとその仕組みを理解し工学的に応用する生体工学に関して、その基礎となる生命システム、生理学、生体計測、生体機能のシステム論的モデリングなどについて、主にヒトの脳機能を中心に体系的に講義する。					
[到達目標]					
生命システム、生体の構造と機能、特にヒトの脳機能や生理機能の計測、ならびに機能のシステム論的モデリングの基礎に関する十分な理解と知識を得ることを目標とする。					
[授業計画と内容]					
生命システム概論（2回） DNAからアミノ酸への情報変換、筋収縮の生物物理、心循環系の機能と自律神経系による調節、身体運動制御系の情報処理など、ミクロから個体のレベルまで、システムとしての生命を概観する。 電気生理学・神経生理学入門（3回） 神経細胞の構造、生体膜の構造、膜電位と膜容量、電気化学ポテンシャル、イオンの平衡電位・ネルンストの式、膜の等価回路モデル、定電場理論、活動電位発生に対するHodgkin-Huxleyの理論など、神経興奮の基礎について学ぶ。 中枢神経系の構造・機能（7回） 中枢神経系の構造と機能の基礎を体系的に学ぶ。特に大脳皮質、小脳、大脳基底核について、各脳部位の神経解剖学とそこでの情報処理機能を、対応する人工知能・人工ニューラルネットワークの数理モデル（教師あり学習、教師なし学習、深層学習、および強化学習の基礎）と併せて学ぶ。 脳機能計測と生体イメージング（2回） 生体計測・生体イメージング法について、主にヒトの脳の計測法である脳波、脳磁図、MRIや、代表的な生体イメージングの手法であるX線CTなど、各計測法の原理と計測の具体例について学ぶ。また生体信号処理の基礎について学ぶ。 フィードバック（1回）					
[履修要件]					
電気電子数学、電磁気学、電気電子計測に関する予備知識があることが望ましい。					
----- 生体工学の基礎(2)へ続く ↓ ↓ ↓					

生体工学の基礎(2)

[成績評価の方法・観点]

生体工学の基礎的事項の理解の程度を見る課題に対するレポート(約10%)，演習(約10%)，試験(約70%)、授業への参加状況(約10%)を加味し総合的に評価し、60点以上で合格とする。

[教科書]

使用しない

[参考書等]

(参考書)
授業中に紹介する
必要に応じて担当教員が作製した参考資料を配布する。

[授業外学修(予習・復習)等]

毎回の授業後に授業内容を復習し、分からない事項については自習し理解を深めた上で次の授業にのぞむ。

(その他(オフィスアワー等))

上記日程表に関しては出張などの関係で変更する場合がある

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 46113 LJ11 U-ENG26 46113 LJ72			
授業科目名 <英訳>	集積回路工学 Integraged Circuits Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 佐藤 高史 情報学研究科 教授 橋本 昌宜 情報学研究科 准教授 栗野 皓光	
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	木4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
集積回路は情報通信システムの高機能化・高信頼化・低価格化を担うキーデバイスである。本講義では、CMOSプロセスで製造される集積回路を対象として、アナログ回路とデジタル回路の設計技術を講述する。					
[到達目標]					
集積回路の設計フローを理解し、簡単なアナログ回路とデジタル回路の設計が行える程度の知識を習得する。					
[授業計画と内容]					
以下の各項目について講述する。各項目には、受講者の理解の程度を確認しながら、[]で示した週数を充てる。履修者の理解状況や講義の進度によっては、説明順の入れ替えや高度な内容についての説明を省略する場合がある。 (1) CMOSプロセスと設計規則 [2週] 回路設計・特性に関わるCMOSプロセス技術の概要を説明し、レイアウト設計において必要となる設計規則について説明する。また、MOSトランジスタ、容量素子、抵抗素子、配線の構造や特性と、そのモデル化技術について説明する。 (2) フルカスタムレイアウト設計 [3週] レイアウト設計の方法やレイアウト検証方法について説明する。アナログ回路や基本論理ゲートなどのフルカスタムレイアウトの設計方法について説明する。ROMやSRAMなどのメモリ回路の設計技術についても説明する。 (3) 大規模デジタル回路設計 [3週] CMOS論理ゲート・算術回路を始めとする組み合わせ回路及びカウンタを始めとする順序回路の設計について説明する。また、フリーのCADを用いた実習を通して標準的なデジタル回路の設計フローを学ぶ。 (4) 低消費電力設計 [2週] 消費電力を抑えた回路・プロセッサアーキテクチャ設計について説明する。 (5) ハードウェア記述言語を用いたプロセッサ設計 [4週] SystemVerilogと呼ばれるハードウェア記述言語で実装された、数種の命令が実行できるMIPSプロセッサのハードウェア記述を論理シミュレーション上で動作させる。MIPSプロセッサの復習ののち、SystemVerilog、論理シミュレータを説明し、プロセッサに命令を追加する実習を行う。 (6) 学習到達度の確認とフィードバック [1週] 本講義の内容に関する到達度を確認し、必要に応じてフィードバックを行う。					
----- 集積回路工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

集積回路工学(2)

[履修要件]

論理回路、計算機工学、デジタル回路、組み込み計算機システムを履修していることが望ましい。

[成績評価の方法・観点]

到達目標への達成度を評価するため、期間中に複数回のレポートを課す。すべてのレポートの提出を必須とする。各レポートの合計点を100点満点に換算し、工学部の成績評価の方針に従って評価する。

[教科書]

適宜プリントを配布する

[参考書等]

（参考書）

Waste and Harris 『CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective』（Addison Wesley）ISBN: 9780321547743

David Money Harris (著), Sarah L. Harris (著), 天野 英晴 (翻訳), 中條 拓伯 (翻訳), 鈴木 貢 (翻訳), 永松 礼夫 (翻訳) 『デジタル回路設計とコンピュータアーキテクチャ 第2版』（翔泳社, 2017）ISBN: 9784798147529

[授業外学修（予習・復習）等]

配布プリントに目を通しておくこと。授業中に出された演習問題は、必ず解いておくこと。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36114 LJ72 U-ENG26 36114 LJ71			
授業科目名 <英訳>	メカトロニクス入門 Introduction of Mechatronics		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 講師	細田 耕 川節 拓実
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	水4	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語 日本語
[授業の概要・目的]					
機械と電子の融合技術であるメカトロニクスの基礎について学習する。メカトロニクスの歴史と概念を述べ、メカトロニクスの個別の要素技術と応用について解説する。 ここで、メカトロニクスの個別の要素技術とは、センサ・アクチュエータ・コンピュータとインタフェース、アクチュエータの制御法、メカニズムである。また、メカトロニクスの応用としてロボットマニピュレータを取り上げ、運動学と動力学について解説する。					
[到達目標]					
この授業では機械と電子の融合技術であるメカトロニクスの基礎を理解することを目指す。具体的には以下の6項目である。 1.メカトロニクスの歴史、発展過程を理解する。 2.メカトロニクスのシステム構成を把握する。 3.メカトロニクスの実例を通じてメカトロニクス的な考え方を理解し、身につける。 4.センサとアクチュエータにはどのようなものがあるかを知り、選定ができるようになる。 5.コンピュータによる制御について理解し、状況に応じた複雑な動作を行う電子機械の構成法が分かる。 6.メカトロニクスの応用としてロボット工学の運動学と動力学の基礎を理解する。					
[授業計画と内容]					
メカトロニクスとは，3回 メカトロニクスの定義と歴史を説明する。また、メカトロニクスの概要と基本構成について説明する。					
メカトロニクスの構成要素，6回 メカトロニクスの構成要素であるセンサ・アクチュエータ・コンピュータとインタフェースについて説明する。					
メカニズムと制御，3回 機械運動の種類と機械の機構について説明する。また、アクチュエータやロボットの制御の基礎を説明する。					
ロボット工学の基礎，2回 ロボットマニピュレータを取り上げ、運動学と動力学について概説する。					
学習到達度の確認，1回 筆記試験により、学習到達度の確認を行う。					
フィードバック, 1回					
-----メカトロニクス入門(2)へ続く↓↓↓					

メカトロニクス入門(2)

【履修要件】

特になし

【成績評価の方法・観点】

主に試験で評価するが、平常点も考慮する場合がある。
なお、評価基準：60点以上で合格 である。

【教科書】

使用しない

【参考書等】

（参考書）
授業中に紹介する

【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示するので、必要に応じて予習・復習のこと。
レポート課題や講義ノートなどを通して、講義の内容を復習すること。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 46115 LJ72					
授業科目名 <英訳>	情報通信工学 Information and Communication Engineering			担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 原田 博司 情報学研究科 教授 大木 英司 情報学研究科 准教授 佐藤 丈博		
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期		
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
[授業の概要・目的]							
情報通信技術に関する基礎事項を講述するとともに，その具体例について演習を行うことによって理解を深めることを目的とする．演習においては卒業研究の遂行に必要なプログラム作成なども行う．							
[到達目標]							
・電波伝搬や各種歪みなど通信システムの設計において考慮しなければならない諸条件を理解する ・変復調に関する基礎事項を理解するとともに応用力を習得する ・通信ネットワークの基礎理論を理解し応用力を養う ・卒業研究の遂行に必要なプログラム作成能力を習得する							
[授業計画と内容]							
基礎数学・変復調理論,4回,フーリエ変換,アナログ変調方式，デジタル変調方式に関する演習を行い基礎理論を習得する． 通信ネットワーク,4回,待ち行列理論などネットワークやサービスに関する基礎理論について具体的な演習を行い理解を深める． 無線通信,4回,無線通信特有の課題を整理し，フェージングや雑音等について演習を行う． 施設見学,2回,これまで学んだ理論がいかに応用されているかを実際の施設の見学を通して体験し，その後の学習に活かす． 学習到達度の確認,1回,本講義の内容に関する到達度を講評する．							
[履修要件]							
通信基礎論，情報伝送工学，通信ネットワーク							
[成績評価の方法・観点]							
【評価方法】 基礎数学・変復調理論，通信ネットワーク，無線通信，施設見学それぞれについて，レポートもしくは演習(各最大25点)を実施し，合計点(上限100点)で評価する． 【評価基準】 到達目標の達成度に基づき評価する．							
[教科書]							
使用しない							
情報通信工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓							

情報通信工学(2)

[参考書等]

(参考書)
授業中に紹介する

[授業外学修（予習・復習）等]

通信基礎論，情報伝送工学，通信ネットワークの基礎について，学習経験があることを前提とする
また，これらについて本講義で説明する箇所がある．当該箇所については受講者自ら復習する必要がある．

(その他（オフィスアワー等）)

講義の順序を変更することがある．

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 46116 LJ57 U-ENG26 46116 LJ52					
授業科目名 <英訳>	電子物性工学 Solid State Physics and Engineering			担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 白石 誠司	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期		2025・後期	
曜時限	火5	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語	日本語	
[授業の概要・目的]							
スピントロニクスをはじめとする現代の電子物性工学においては多様な物理現象を扱うことが多く、量子力学、統計力学の理解に根ざした固体中の電子（およびスピン）の振る舞いを広く理解することが重要である。本講義では固体中の電子物性の理解を深めながら、現代の電子物性工学の最先端を理解できる基礎を固めることを目指す。							
[到達目標]							
「講義概要」に記述の通り。							
[授業計画と内容]							
固体物理の基礎(3) / 固体を形作る結晶構造とその周期性・対称性、固体中のバンドの形成などについて、逆格子空間と実空間の対応にも留意しながら説明し固体物理の基礎の理解に努める。 電子物性工学のための量子力学(3) / 調和振動子などを対象にして演算子による計算などにも慣れながら、保存量と対称性など現代の電子物性工学の理解に必要な量子力学の基礎を理解する。 角運動量とスピン・磁性(4) / 角運動量の基本的性質について説明し、その代数的表現を導入することで電子スピンの概念を導出する。更に統計物理学を活用して磁性の起源について議論し、その物性の理解に努める。 固体中の電子とスピンのふるまい(5) / 逆格子空間におけるエネルギーバンドの概念も適宜用いながら、電子伝導・スピン依存伝導の概念を導入し、固体中の電子とスピンの振る舞いについて概説することでスピントロニクスなどの新しい分野への発展について概説する。 学習到達度の確認(1) / 講義において解説した事項の理解度を確認する。							
[履修要件]							
以下の講義を受講しており、おおよその内容を理解しているか、内容に興味を持っていること。「物性・デバイス基礎論」(2回前期)・「統計物理学」(2回後期)・「電気電子工学のための量子論」(3回前期)。							
[成績評価の方法・観点]							
定期試験で評価する。							
[教科書]							
使用しない 特定の教科書は指定しない。講義は板書スタイルとする。							
----- 電子物性工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----							

電子物性工学(2)

[参考書等]

（参考書）

良著としては、キッテル「固体物理学入門」（丸善）、アシュクロフト＝マーミン「固体物理の基礎」（上下巻2分冊ずつになっている、吉岡書店）、イバツハ＝リュート「固体物理学」（Springer）などがあるので自分にあった参考書を探してほしい。他に「基幹講座 物理学（益川敏英監修）」シリーズ（東京図書）も良書であり推薦する。他にも必要に応じて講義中にも適宜紹介するつもりである。

[授業外学修（予習・復習）等]

特別な予習は不要だが、復習は式展開も含めて物理イメージを確固たるものにするために是非やってほしい。

（その他（オフィスアワー等））

質問はメールで随時受け付ける（特定のオフィス・アワーは設けない）。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

実務経験のある教員による実務経験を活かした授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 36117 LJ72			
授業科目名 <英訳>	真空電子工学 Vacuum Electronic Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 後藤 康仁	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	木1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
真空電子工学とは、真空中において電子（より一般的には荷電粒子）の運動を制御することで機能を発現する装置（デバイス）を扱う学術分野である。現代でも使用されている大電力ないしは超高周波真空管や、半導体製造のためのイオン注入装置などは、真空電子工学に基づいて設計されている。本講義では、真空中における電子ビームの振る舞いやそれらの制御に関する基礎理論について講述する。より具体的には、電子を固体から真空中に取り出す方法について、電子ビーム輸送の基礎概念である電子光学について、電子ビームを用いた真空電子デバイスについて詳述する。					
[到達目標]					
固体からの電子放出機構、電磁界を用いた荷電粒子の制御方法、真空電子デバイスの動作機構を説明できる。					
[授業計画と内容]					
【真空電子工学の概要】 1回 真空電子工学と呼ばれる分野の応用範囲などを紹介し、それら応用に必要な基礎知識を概説する。 【真空中への電子放出】 4回 固体から真空中に電子を放出させる方法、特に電子ビーム形成に利用される熱電子放出、電界電子放出の機構について詳述するとともに、電子が真空中に放出される過程で重要な鏡像力の効果、空間電荷効果について述べ、電流密度の式を与える。 【電磁界中における電子の運動と制御】 5回 静電界、静磁界、直交電磁界における電子ビームの軌道の持つ特徴とその利用について述べる。また、静電界・静磁界を工夫することで電子ビームに対してレンズ効果を持たせることができることを示し、その具体的な利用方法を解説する。 【電子ビームデバイス】 4回 電子ビームを用いた真空電子デバイス、すなわち真空管について、その動作原理を説明する。特に大型でありながら超高周波における動作を可能とした超高周波真空管の動作原理について述べる。 【フィードバック】 1回 以上を総括し、学習到達度を評価する。					
[履修要件]					
電磁気学、力学、固体、電気・電子回路に関する基礎知識を必要とする。					
[成績評価の方法・観点]					
【評価方法】 1回の記述式試験において評価する。					
-----真空電子工学(2)へ続く↓↓↓-----					

真空電子工学(2)

【評価方針】

1 回の記述式試験において、100点満点中、60点以上となること

60点以上：合格

60点未満：不合格

【教科書】

石川順三 『荷電粒子ビーム工学』（コロナ社）ISBN:978-4-339-00734-3

【参考書等】

（参考書）

田中哲郎 『物性工学の基礎』（朝倉書店）ISBN:978-4-254-21003-3

【授業外学修（予習・復習）等】

講義の後、次週の講義までに予習しておくべき内容を指示する。

【真空中への電子放出】

(予習) 物性・デバイス基礎論(2回生前期配当)において学習した内容、特に原子模型、バンド理論と電子の状態密度などを予め復習しておくこと。

半導体工学(2回生後期配当)において学習したポアソン方程式、電磁気学1(2回生後期配当)において学習した電気映像法について予め復習しておくこと。

【電磁界中の電子の運動と制御】

(予習) 電磁気学2(3回生前期配当)において学習する荷電粒子の電磁界中における運動方程式について予め復習しておくこと。

【電子ビームデバイス】

(予習) 電子回路(2回生前期配当)において学習したトランジスタおよびその等価回路について予め復習をしておくこと。

（その他（オフィスアワー等））

講義の中で簡単な演習を行うことがあるので、関数電卓を持参されたい。

副読本

スティーブン ワインバーグ 『電子と原子核の発見-20世紀物理学を築いた人々』（ちくま学芸文庫）ISBN 978-4-480-08967-5

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26118 SJ72					
授業科目名 <英訳>	電気電子回路演習 Exercise of Electric and Electronic Circuits			担当者所属・ 職名・氏名	生存圏研究所 教授	小嶋	浩嗣
					エネルギー科学研究科 教授	下田	宏
					エネルギー理工学研究所 教授	稲垣	滋
					エネルギー科学研究科 助教	上田	樹美
					情報学研究科 助教	白木	隆太
				生存圏研究所 准教授	三谷	友彦	
配当学年	2回生以上		単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期	
曜時限	木3,4	授業形態	演習（対面授業科目）		使用言語	日本語	
[授業の概要・目的]							
1 回生で修得した微積分・線形代数などの概念や電気電子回路の理論を結び付けて現象を理解し、電気電子工学の分野の基本的な考え方を修得する．また、個人の環境で自由に手軽にできる数値計算、回路シミュレーション、回路実験による試行錯誤を通して、自らが主体的な形で学習する．また、グループにおいて興味あるテーマを定め、ポスター発表等による議論を通して、互いに理解を深め、多様な考え方に触れる．							
[到達目標]							
電気電子回路に関する基本的な概念を、回路理論、数値計算、回路シミュレーション、回路実験を通して、多様な方向から結びつけて理解するとともに、電気電子工学の広い分野において主体的な考察ができるような基礎を身につけることを目標とする．							
[授業計画と内容]							
【概説】（1回） 本演習の概要、評価、目標、進め方について説明した後、演習環境の設定を行う．							
【時間領域解析】（3回） 回路の微分方程式について、回路シミュレータによる解析、線形代数による相平面の解析、簡単な回路実験を通して、現象を低次元系に分解して理解する方法を学ぶ．							
【周波数領域解析】（2回） 回路の交流理論について、時間領域の解析と結びつけて学習する．							
【2ポート回路】（2回） 入力と出力をもつ回路について、極と零点という観点から周波数特性を構成する．							
【グループ討論】（1回） これまでの学習内容の理解を深め、ポスター発表の内容を検討する．							
【能動回路】（3回） バイアスの概念を理解し、増幅やスイッチ、帰還について、回路シミュレータや実験により理解を深める．							
【発表会】（2回） ポスター発表の準備と発表会を通して、学習内容の理解を深めるとともに、学習到達度の確認を行う．							
【フィードバック】（1回） 演習全体を通じた質問への回答等、基本的にメールベースでのフィードバックを行う．							
-----電気電子回路演習(2)へ続く↓↓↓-----							

電気電子回路演習(2)

[履修要件]

電気回路基礎論および電気電子回路の履修を前提とする。

[成績評価の方法・観点]

演習科目なので、授業に出席し課題に取り組むことが必須要件である。そのうえで、レポート等により、電気電子回路の理解の到達度を評価する。

具体的には100点満点からの減点法で、演習への積極的参加・取り組み姿勢の評価(最大約120点減点)、事前・発展課題の評価(最大約50点減点)、提出レポートの評価(最大約120点減点)から成績を算出する(0を下回った場合は0とする)。

[教科書]

京都大学工学部電気系教室編：電気電子回路演習テキスト

[参考書等]

(参考書)

奥村浩士: エース電気回路理論入門(朝倉書店) ISBN:4254227469

北野正雄: 電子回路の基礎(レイメイ社) IBID:BB04087523

[授業外学修(予習・復習)等]

予習として自宅で事前課題を行い、PandAにて提出すること。復習として自宅で発展課題を行う。

(その他(オフィスアワー等))

演習に際しては、ノートPC, AD2, 電子部品等, 指示されたものを持参のこと。演習開始前に開催されるガイダンス(2回生ガイダンスの後)に必ず出席し, 全体の説明を受けること。貸し出される実験用ポータブル計測デバイスは各自適切に管理すること。オフィスアワーは木曜2限に教員控室(S101)にて。事前課題等わからないことはオフィスアワーにおいて必ず解決した上で当日の演習を受講すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 26119 EJ72			
授業科目名 <英訳>	電気電子工学基礎実験 Fundamental Practice of Electrical & Electronic Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 浅野 卓 工学研究科 助教 吉田 昌宏 情報学研究科 教授 新津 葵一 工学研究科 准教授 杉山 和彦 工学研究科 助教 井上 卓也 工学研究科 助教 大島 諒 工学研究科 助教 曾我部 友輔 エネルギー科学研究科 准教授 石井 裕剛 生存圏研究所 准教授 西村 耕司 情報学研究科 助教 白井 僚 エネルギー理工学研究所 助教 金 史良 生存圏研究所 准教授 栗田 怜 工学研究科 助教 向井 佑 エネルギー科学研究科 准教授 川山 巖 エネルギー理工学研究所 助教 稲垣 泰一郎 エネルギー理工学研究所 助教 俣野 眞一朗	
配当学年	2回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	木1,2,3,4	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
電気電子工学分野における基本的な測定器を利用した電子素子の特性測定実験を通して測定器の利用法を習得する．その上で，電気電子工学分野における初歩的な電気電子回路・素子の働きを調べる実験を行う．					
[到達目標]					
電気電子工学分野における初歩的な実験技術の習得と電気電子回路の理解を目標とする．主に，電気電子回路の製作・特性測定実験を通じて上記の目標を達成することを狙う．					
[授業計画と内容]					
電気電子工学実験の基礎（講義・実験）3回 電気電子工学実験において必要な安全確保，実験ノートの取り方，グラフの描き方，レポートの書き方について講義する．計測技術の基礎として，オシロスコープの使用法を学ぶ．また，個々に作成したレポートを互いに添削しあい，よりよいレポートの書き方について考える． 受動素子（実験）2回 コイル，コンデンサ，抵抗など受動素子からなる回路の振幅や位相の周波数特性測定を行う． 能動素子と増幅回路（実験）6回 ダイオード，バイポーラトランジスタ，オペアンプを用いた回路の特性測定などを行う．これらの実験を通して増幅回路などの動作を理解する． 論理回路（実験）2回 組合せ回路，順序回路について設計および製作を行い，動作を理解する．					
----- 電気電子工学基礎実験(2)へ続く ↓ ↓ ↓					

電気電子工学基礎実験(2)

学習到達度確認 2回

実験方法，内容，およびレポートの書き方について質疑を行うことにより，実験内容の理解を深めるとともに学習到達度の確認を行う．

【履修要件】

電気回路基礎論および電気電子回路の履修を前提とする．

【成績評価の方法・観点】

【評価方法】

平常点評価（50％）レポート評価（50％）

平常点評価には，実験への参加状況や課題の評価を含む．

【評価方針】

実験レポートの内容より，電気電子回路の理解度及び実験技術の到達度を評価する．また，実験室での取り組み姿勢や積極的な改善工夫も評価対象である．即ち，実験に出席することが必須の要件である．

【教科書】

京都大学工学部電気系教室編 『電気電子工学基礎実験 2025年度版』

木下是雄 『理科系の作文技術』（中公新書）ISBN:4121006240

【参考書等】

（参考書）

奥村浩士 『エース電気回路理論入門』（朝倉書店）ISBN:4254227469

奥村浩士 『電気回路理論』（朝倉書店）ISBN:9784254220490

北野正雄 『電子回路の基礎』（レイメイ社）

【授業外学修（予習・復習）等】

実験開始前に開催されるガイダンスに必ず出席し，全体の説明や安全教育などを受けること．

（その他（オフィスアワー等））

一部省略，変更，追加がありうる．実験に際しては，パソコン，レポート用紙等，指示されたものを持参のこと．

オフィスアワーの詳細については，KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 46200 LJ72					
授業科目名 <英訳>	生体医療工学 Electrical and Electronic Engineering in Biomedical Applications			担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授	石井	信
					工学研究科 教授	阪本	卓也
					エネルギー科学研究科 教授	下田	宏
					情報学研究科 教授	野村	泰伸
					情報学研究科 准教授	島崎	秀昭
工学研究科 准教授	伊藤	陽介					
配当学年	4回生以上		単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期	
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語	日本語	
[授業の概要・目的]							
電気電子工学技術の応用を中心として生体医療工学の概要を講述する．具体的には，担当者が扱っている研究課題に関連した話題を，学部生が理解可能な形で紹介する．							
[到達目標]							
生体の生理現象や生理機能の基礎的事項と数理モデルに関する知識を習得し，医療応用に関連するシミュレーションや解析の方法を理解する．							
[授業計画と内容]							
脳機能計測,2-3回,人間の脳神経系の構成・構造について概説し，その機能を非侵襲的に計測・可視化する幾つかの代表的手法（脳波，脳磁界，機能的MRI等）と，医療応用に関して説明する． 生体画像処理と理論神経科学,2-3回,機械学習の手法に基づく画像処理の手法とその生体画像への応用について紹介する。また、神経細胞による情報処理を数理モデルにより明らかにする理論神経科学の手法を紹介する。 認知工学,2-3回,人間の高次脳機能を心理の観点から捉えてその特徴を紹介し，さらにそれを工学的に应用する認知工学の方法や応用例について解説する． 生体計測・生体信号処理の数理,2-3回，X線CT(Computerized Tomography)の原理，パルスオキシメータの原理，心電図の原理，ならびに生体ゆらぎ解析を例として，生体医工学について概説する． 生体信号の非接触計測,2-3回,呼吸や心拍といった生体信号により生じる皮膚表面の変位を電波で非接触計測するワイヤレス人体センシング技術について概説し，医療およびヘルスケアへの応用例を紹介する． 学習到達度の確認,1回,本講義の内容に関する到達度を確認する．							
[履修要件]							
特になし							
[成績評価の方法・観点]							
生体医療工学の基礎的事項の理解度を分野毎に出題されたレポートの平均点（100点満点）に基づき評価する．60点以上で合格とする．							
-----生体医療工学(2)へ続く↓↓↓-----							

生体医療工学(2)

[教科書]

なし．必要に応じて資料を配布する．

[参考書等]

（参考書）

阪本卓也『ワイヤレス人体センシング：バイタルサインの電波計測と信号処理』（オーム社, 2023）
ISBN:978-4-274-22997-8（阪本教授担当回の参考書）

[授業外学修（予習・復習）等]

事前学修は特に要しない．事後学修による講義内容の十分な理解に加え，各自で追加調査を行ってレポート作成に取り組むことを薦める．

（その他（オフィスアワー等））

当該年度授業回数などの事情に応じて，講義順や回数を変更する．

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

実務経験のある教員による実務経験を活かした授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 36201 EJ72			
授業科目名 <英訳>	電気電子工学実験 Practice of Electrical and Electronic Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 船戸 充 工学研究科 特定教授 中村 武恒 生存圏研究所 助教 上田 義勝 工学研究科 准教授 岡本 亮 工学研究科 准教授 小林 圭 工学研究科 准教授 細江 陽平 理学研究科 准教授 衛藤 雄二郎 情報学研究科 准教授 佐藤 丈博 生存圏研究所 講師 謝 怡凱 情報学研究科 助教 劉 昆洋 工学研究科 助教 池田 敦俊 情報学研究科 准教授 上野 嶺	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	金1,2,3,4	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
電気電子工学分野において重要である電気機器，半導体物性・デバイス，電磁波，コンピュータおよび通信に関する基本的な知識と実用的技術を，基本的な実験と議論を通して習得する．					
[到達目標]					
各電気機器の原理と特性，半導体の物性とデバイスの特性，電磁波の伝搬と干渉，コンピュータのハードウェアとソフトウェア，および通信方式の特性などの基本的な事項の理解と関連実験技術の習得を目標とする．					
[授業計画と内容]					
電気電子工学実験の概要,1回,電気電子工学実験の基礎的事項と注意点を説明するとともに，実験に際しての安全教育を行う． 電気機器,2回,変圧器，誘導機，直流機，同期機の基本的な特性測定を行い，発電機および電動機の特性を理解するとともに，三相交流について学習する． 半導体の特性・デバイス,4回,半導体のバンドギャップや光吸収などの特性を測定するとともに，半導体を用いた基本的なデバイスであるダイオードと電界効果トランジスタの特性を測定し，動作とその背景にある物理を理解する． 電磁波の基礎,2回,二導体線路および自由空間での電磁波の伝搬および干渉についての実験を行い，電磁波の性質および測定法に関する知識を習得する． マイクロコンピュータ,2回,マイクロコンピュータを用いて，計算機の構造と機能を理解し，計算機システムのハードウェアとソフトウェアの関係を理解する． 通信基礎,2回,通信における基本的な変調方式について時間信号と周波数スペクトルの測定を行い，各変調方式の特徴とサンプリングの影響を理解する． 学習到達度確認,2回,実験方法および内容について討論を行い，実験内容の理解を深め，説明能力を身につけるとともに，学習到達度の確認を行う．					
----- 電気電子工学実験(2)へ続く ↓ ↓ ↓					

電気電子工学実験(2)

[履修要件]

電気回路，電子回路，電磁気学の基礎的事項の習得と，電気電子工学基礎実験の履修を前提とする

[成績評価の方法・観点]

【評価方法】

平常点評価（50％）レポート評価（50％）

平常点評価には，実験への参加状況や課題の評価を含む．

【評価方針】

実験レポートの内容に基づいて，電気電子工学の各分野の理解度および技術の到達度を評価する．また実験や課題に対する取り組み姿勢も評価対象である．そのため実験に出席することは必須の要件である．

[教科書]

京都大学工学部電気系教室編：電気電子工学実験2025年版

[参考書等]

（参考書）

京都大学工学部電気系教室編：電気電子工学基礎実験

[授業外学修（予習・復習）等]

各実験の前に必ず教科書を読んで予習すること．

（その他（オフィスアワー等））

実験開始前に開催される初回授業（ガイダンス）に必ず出席し，全体の説明や安全教育などを受けること．実験に際しては，グラフ用紙，関数電卓等を持参のこと．

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36202 PJ72			
授業科目名 <英訳>	電気電子工学実習 Advanced Practice of Electrical and Electronic Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 伊藤 陽介 工学研究科 助教 石井 良太 工学研究科 准教授 掛谷 一弘 情報学研究科 助教 香田 優介 工学研究科 助教 金子 光顕 工学研究科 准教授 後藤 康仁 工学研究科 助教 持山 志宇 情報学研究科 准教授 島崎 秀昭 エネルギー科学研究科 准教授 松山 顕之 工学研究科 教授 吉井 和佳 情報学研究科 助教 片山 梨沙	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	金1,2,3,4	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
最大5名からなる班が構成され，各班には授業計画に示す6テーマのうち3テーマが割り当てられる．それぞれについて4週の実験を行い，実験内容を考察とともにまとめてレポートとして提出し，ディスカッションを行う					
[到達目標]					
設計演習として(1)太陽光発電を利用した電源システム設計，(2)DCサーボモータと制御系設計，(3)半導体素子の設計，(4)電子材料の評価と設計，(5)通信システムの設計演習，(6)論理回路設計演習からバランスを考慮して配当された3テーマを履修し，電気電子工学分野における知識および測定・設計技術を習得する．卒業研究の前段階として，主体的にテーマに取り組むことが期待される．					
[授業計画と内容]					
実験技術と安全確保,1回, 実習開始にあたり，これまでに修得した実験技術・報告書作製技術と安全確保に関して座学と演習を行う． 太陽光発電を利用した電源システム設計,4回,太陽電池の特性評価とDC-DCコンバータの設計・製作・実験を通して，太陽光等の自然エネルギーの電源・電力変換器・負荷を含めたシステムを理解する． DCサーボモータと制御系設計,4回,周波数応答を測定することによりDCサーボモータを同定し，フィードバックによる位置，速度制御等の実験を行う．さらに，同定モデルとシミュレーションに基づく実験結果の検証やフィードバック補償器の設計演習などを行う．これにより，システムの持つ動特性やフィードバック制御の基礎的な事柄についての理解を深める． 半導体素子の設計,4回,半導体デバイスの基礎となる，薄膜形成，パタン転写などの要素技術，およびこれらを用いたデバイス作製とその特性測定を実習することにより，半導体プロセス，材料物性デバイス動作についての理解を深める． 電子材料の評価と設計,4回,様々な物質の電気・磁気・誘電特性を温度を変えながら測定し，固体における電子の量子力学的振る舞いについて理解を深める．電子のバンド的描像に留まらず，電子の多体効果にも言及し、磁気・超伝導デバイス開発の基礎を身につける． 通信システムの設計演習,4回,ソフトウェア上で通信システムの各部を設計することにより，通信システム全体の動作の理解を深める．デジタル光通信に関する基礎的な実験を行い，アナログ/デジタル変換，パラレル/シリアル変換，光変復調などの動作原理を理解する． 論理回路設計演習,4回,基本的な論理ゲートを組み合わせてマイクロコントローラ（マイコン）の設					
電気電子工学実習(2)へ続く↓↓↓					

電気電子工学実習(2)

計を行うことにより、論理回路設計の理解を深める。さらに、その場で回路変更可能なFPGAにダウンロードして設計した回路の動作検証を行うことにより、マイコンの動作原理を理解する。学習到達度確認,2回,作成してきたレポートに基づいたディスカッションを行うことで、実験内容・結果に関する理解を深め、関連する内容との橋渡しを行うとともに、学習到達度の確認を行う。

[履修要件]

電気回路，電子回路，電磁気学，制御工学，固体物理学，通信工学の基礎的事項。「電気電子工学基礎実験」「電気電子工学実験」

[成績評価の方法・観点]

出席状況，レポートの内容と提出状況による。実習中の取り組み方が悪い場合は減点される。

[教科書]

京都大学工学部電気系教室編：電気電子工学実習 当年度版

[参考書等]

（参考書）

京都大学工学部電気系教室編：電気電子工学基礎実験

京都大学工学部電気系教室編：電気電子工学実験

[授業外学修（予習・復習）等]

科目開始時（1週目）に開催されるガイダンスに必ず出席し，全体の説明や安全教育などを受けること。各実験の前に必ず教科書を読んで予習すること。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 36203 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電力システム工学 Power System Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 薄 良彦	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	月1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
電力システムとは，電気エネルギーの輸送を担う大規模ネットワーク化システムであり，我々の生活を支える社会インフラである。電力システム工学とは，電力システムに関する解析・制御・運用・計画の学理に関わり，数理，電気電子，システム，情報，経済などの融合領域の分野である。本講義では，大規模電力システムに関わる基礎事項を講述することを目的とし，システムの特徴と構成要素，回路解析，モデリング，安定性，制御，計測などについて説明する。					
[到達目標]					
- 大規模電力システムの基本的な構成と要素について説明できるようになる。 - 数学（線形代数，微分方程式），回路，電気機器，システム制御などの既習内容をベースとして，電力システムの解析・制御に関する基礎事項を説明できるようになる。 - 電気エネルギーという視点から電気電子工学と社会との関わりについて意見を持ち，研究に取り組めるようになる。					
[授業計画と内容]					
1. 導入（1回）： 大規模電力システムの特徴（2種類の送電方式，基本構成など），電力システムを取り巻く現状と今後の動向等について展望し，本講義の概要，アプローチ，および到達目標を明確にする。 2. 三相回路と単位法（2回）： 電力システムの解析の基礎となる三相回路の電圧・電流・電力，等価回路について復習し，三相変圧器の取り扱いを含む単位法などについて学習する。 3. 定常特性（2回）： 電力システムの定常特性（静特性）の解析に必要となるモデリングと技法について説明する。具体的には，潮流方程式の導出とその計算について学習する。 4. 過渡特性（3回）： 電力システムの過渡特性（動特性），特に安定性の解析に必要となるモデリングと技法について説明する。具体的には，動揺方程式の導出から，生起する現象をベースとして同期・周波数・電圧に分類し概観するとともに，安定性の喪失メカニズムに関する数理的取り扱いについて学習する。 5. 制御（3回）： 電力システムの周波数を60Hzもしくは50Hzに維持するための制御方法について，システムにおける周波数と有効電力との関係を議論した上で，その基本を学習する。続いて，電力システムにおける500kVから100Vに至る電圧を維持するための方法について，システムにおける電圧と無効電力との関係を議論した上で，その基本を学習する。 6. 分散電源と直流送電（2回）： パワーエレクトロニクス応用の立場から，再生可能エネルギーや蓄電池などの分散電源と直流送電について学習する。 7. 計測と信号処理（1回）： 電力システムの物理量を測定するための方法と最近の技術（同期フェーズ計測やスマートメータ）について学習する。 8. 総論（フィードバック授業）（1回）： 学習した内容を総合的に論じるとともに，学習到達度の確認を行う。					
-----電力システム工学(2)へ続く↓↓↓					

電力システム工学(2)

[履修要件]

自然現象と数学，電気回路基礎論，電気電子回路，振動・波動論，自動制御工学，パワーエレクトロニクス，電気電子工学実験

[成績評価の方法・観点]

学習到達目標の達成度を試験，レポート等により評価し，講義で扱う内容について概ね6割以上を理解しているとみなせるものを合格とする。その上で，最終的な成績評価は，試験の成績（80%），その他（20%）により判定する。なお，この割合などを変更する場合は受講生に改めて周知する。期末試験終了後にレポート提出等の救済措置は一切行わない。

[教科書]

ノート講義を基本とするため指定しない。授業支援システム（PandA）などを活用し，プリントなど資料，最近の話題の提供も行う。また，講義の内容に合わせて，参考書籍や論文などを適宜紹介する。

[参考書等]

（参考書）

石亀篤司編著：電力システム工学（オーム社）isbn{}{4274214729}

大澤靖治編著：電力システム工学（オーム社）isbn{}{4274132307}

Casazza and Delea：Understanding Electric Power Systems（IEEE Press）isbn{}{9780470484180}

大規模停電の記録編集委員会著：大規模停電の記録（オーム社）isbn{}{978-4-274-22744-8}

[授業外学修（予習・復習）等]

様々な情報源を通して，電力・エネルギーに関わる社会課題についてイメージを得ること。また，電気回路基礎論におけるフェーザと交流電力，電気電子回路における三相回路，電気電子工学実験における同期機の内容を復習しておくこと。

（その他（オフィスアワー等））

当該年度の講義の進度に応じて一部を省略することがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 46204 LJ72			
授業科目名 <英訳>	応用電力工学 Applied Electric Power Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 松尾 哲司 エネルギー科学研究科 准教授 高井 茂臣 非常勤講師 齋藤 康光	
配当学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
水力・火力・原子力による大規模集中型の発電方式と，電池・再生可能エネルギー利用による小規模分散型の発電方式について，発電の原理，プラントの構成などの基礎を説明する．また，全体的な電源構成の趨勢と今後の動向についてエネルギー・環境問題も考慮しつつ展望する．なお，必要に応じて専門家による特別講義も計画する．					
[到達目標]					
大規模集中型の発電方式および小規模分散型の発電方式について，それぞれ発電の原理，プラントの構成，及びその制御・運用方法などの基礎を習得する．					
[授業計画と内容]					
1. 導入(1回) 電力を含むエネルギー供給に関する現状と今後の動向等について展望し，本講義の概要と目標を明確にする． 2. 火力発電(3回) 熱力学の基礎事項について復習した後，複合発電方式を含む火力発電所の種類，火力発電プラントの構成機器と動作原理について説明する． 3. 水力発電(2回) 水力学の基礎について述べた後，揚水発電を含む水力発電所の種類と水力発電所を構成するダム，水路，サージタンク，水圧管路などの土木設備，水車及び水車発電機の構造と特性について説明する． 4. 原子力発電(3回) 原子物理の基礎事項について復習した後，原子力発電の中核である核分裂反応と原子炉の動作の基礎知識，原子力発電所の種類と核燃料について説明する． 5. 再生可能エネルギー利用の各種発電方式(2回) 発電と環境問題について説明するとともに，代替発電方式としての太陽光，風力などの再生型自然エネルギー利用の各種発電方式について説明する． 5. 電池による発電(2回) 化学エネルギーの電気エネルギーへの変換の原理，燃料電池およびリチウム二次電池などについて説明する． 6. 総論（2回） 学習した発電方式を総合的に論じるとともに，学習到達度の確認を行う．					
----- 応用電力工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

応用電力工学(2)

[履修要件]

電気回路，物理学，化学の基礎知識

[成績評価の方法・観点]

担当教員によりレポートの提出または小テストのどちらかにより評価し，その合計点を評点とする
評価方法に関しては，非常勤の教員と検討の上，講義において示す．

[教科書]

プリント等資料配布

[参考書等]

（参考書）

吉川栄和，垣本直人，八尾健：発電工学（電気学会） isbn{}{488686239X}

佐藤義久：図説電力システム工学（丸善） isbn{}{9784621070703}

西嶋喜代人，末廣純也：電気エネルギー工学概論（朝倉書店） isbn{}{9784254229080}

大澤靖治編著：電力システム工学（オーム社） isbn{}{4274132307}

[授業外学修（予習・復習）等]

講義中に適宜指示するが，講義内容について資料等で復習することが望まれる．

（その他（オフィスアワー等））

当該年度の講義の進度により一部を省略する場合がある．

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

実務経験のある教員による実務経験を活かした授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 36205 LJ72			
授業科目名 <英訳>	機械学習 Machine Learning	担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 石井 信 情報学研究科 教授 西野 恒		
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	木3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
本授業では、機械学習の基礎と応用の修得を目的とする。複雑な問題を解決するための帰納的アプローチである統計的機械学習法、具体的には、教師あり学習、教師なし学習、強化学習について、その理論的基礎および応用例を講述する。					
[到達目標]					
機械学習の基礎的事項について知識を修得し、プログラミングを含むレポート作成を通じて、実践レベルまで理解を深める。					
[授業計画と内容]					
・統計的機械学習概論（1回）：統計的確率論に基づく機械学習について、教師あり学習および教師なし学習の基本的な考え方について解説する。（担当：西野 恒） ・教師あり学習（6回）：教師あり学習について、最小自乗法も含め線形回帰（1回）について解説し、サポートベクトルマシンを含む線形識別（1回）について講述する。その後、パーセプトロンを題材として勾配法による非線形最適化（1回）、多層パーセプトロンとそのための誤差逆伝播学習法（1回）、畳み込みネットワークを中心とした深層ネットワーク（1回）、さらにLSTMを代表とするその時系列への展開（1回）について講述する。（担当：西野 恒） ・教師なし学習と統計的推定（4回）：教師なし学習について、確率モデルの統計的推定に基づく基本的な考え方（1回）、グラフィカルモデルと最尤推定（1回）、ベイズ推定（1回）、さらに画像処理などの応用（1回）について講述する。（担当：石井 信） ・強化学習と探索（3回）：報酬に基づく自律的な制御学習である強化学習について、動的計画法からの導出（1回）、確率近似法による定式化（1回）と、近年応用が進んでいる深層強化学習（1回）について講述する。時間的余裕があればバンディット問題（探索問題）についても解説する。（担当：石井 信） ・機械学習の人工知能への応用（1回）：機械学習の人工知能への応用について最新の状況を解説する。（担当：西野 恒、石井 信）					
[履修要件]					
計算機ソフトウェア(60370)の知識を必要とする。					
----- 機械学習(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----					

機械学習(2)

[成績評価の方法・観点]

【評価方法】

授業中の演習およびプログラミングを伴うレポートの成績（80％）平常点評価（20％）
平常点評価には、授業への参加状況や授業内での発言の評価を含む。

【評価方針】

到達目標について、工学部の成績評価の方針に従って評価する。

[教科書]

プリントを使用する。

[参考書等]

（参考書）

C.M. Bishop（元田、他訳）、パターン認識と機械学習 上下 - ベイズ理論による統計的予測、シュブリンガー・ジャパン（2007）

[授業外学修（予習・復習）等]

プログラミングを伴うレポート課題に取り組む

（その他（オフィスアワー等））

全講義終了後に、別途フィードバック時間を設ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

[実務経験のある教員による授業]

分類

実務経験のある教員による実務経験を活かした授業科目

当該授業科目に関連した実務経験の内容

実務経験を活かした実践的な授業の内容

科目ナンバリング		U-ENG26 36206 LJ72			
授業科目名 <英訳>	アルゴリズムとデータ構造 Algorithms and Data Structures		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 西野 恒 情報学研究科 准教授 櫻田 健	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
計算機の各種プログラムの作成に不可欠な、基本的なデータ構造とそれらに関連する各種アルゴリズムについて学ぶ。					
[到達目標]					
計算機におけるデータ構造と各種アルゴリズム、プログラム技法を習得することにより、基本的な計算機プログラムの理解とデザインが健全に行えることを目標とする。					
[授業計画と内容]					
1回：アルゴリズムとデータ構造 本講義の導入として、アルゴリズムとは何か、アルゴリズムの良さをどのように測るかについて説明する。またPythonについての簡単な説明を行う。					
1回：計算可能性と計算量 チューリング機械、アルゴリズムの停止性、計算量などについて学ぶ。					
4回：データ構造とソートアルゴリズム 様々なデータ構造と、それを用いたソートアルゴリズムについて学ぶ。					
2回：木構造 様々な木構造とその探索アルゴリズムについて学ぶ。					
1回：辞書・連想配列・ハッシュ 辞書・連想配列・ハッシュなどについて学ぶ。					
1回：文字列 文字列照合、動的計画法について学ぶ。					
3回：グラフ グラフ構造とその探索アルゴリズムなどについて学ぶ。					
1回：NP型問題と近似解法 巡回セールスマン問題、ナップザック問題などについて学ぶ					
1回：学習到達度の確認 本講義の内容に関する到達度を講評する。					
[履修要件]					
全学共通科目である基礎情報処理、基礎情報処理演習および、専門科目である電気電子プログラミング					
----- アルゴリズムとデータ構造(2)へ続く↓↓↓					

アルゴリズムとデータ構造(2)

ング及演習(60620)，計算機工学(60160)を修得しておくこと。

[成績評価の方法・観点]

平常点評価（80％），定期試験（筆記）の成績（20％）
平常点評価には，出席状況および授業ごとの課題の評価を含む。

[教科書]

杉原厚吉 『データ構造とアルゴリズム』（共立出版）ISBN:4320120345
柴田望洋 『新・明解Pythonで学ぶアルゴリズムとデータ構造』（SBクリエイティブ）ISBN:
4815603197

[参考書等]

（参考書）
Clifford Stein et al. 『アルゴリズムイントロダクション 第3版 総合版 (世界標準MIT教科書)』（近代
科学社）ISBN:476490408X
喜多一，森村吉貴，岡本雅子 『プログラミング演習 Python 2021』（<http://hdl.handle.net/2433/265459>）

[授業外学修（予習・復習）等]

講義で行った課題等を中心に，講義内容の予習・復習を行うこと。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		U-ENG26 46997 GB72					
授業科目名 <英訳>	特別研究 Graduation Thesis			担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 全員	
配当学年	4回生以上	単位数	6	開講年度・開講期		2025・通年集中	
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）		使用 言語	日本語	
[授業の概要・目的]							
電気電子工学に関連するテーマについて研究を進め、学士論文を作成する。							
[到達目標]							
研究テーマに関する議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの研究能力を得るとともに、学術的・技術的内容を明確に説明するコミュニケーション能力を高める。							
[授業計画と内容]							
指導教員と協議して決める。 例えば、週2コマ程度のゼミと、週1回以上の個別の課題検討など。							
[履修要件]							
特別研究を開始するためには、その年度の初めに電気電子工学科特別研究細則（入学年度ごとに規定）の要件を満たしていなければならない。							
[成績評価の方法・観点]							
研究課題に対する理解度・演習実施状況、学士論文に対する口頭試問に基づき、総合的に評価する。 なお、学士論文の作成にあたっては学士論文作成規定に従うこと。							
[教科書]							
使用しない							
[参考書等]							
（参考書） 学士論文作成規定および手引を配付する。							
[授業外学修（予習・復習）等]							
研究テーマに応じて自主的に学習することが求められる。							
（その他（オフィスアワー等））							
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。							

科目ナンバリング		U-ENG29 29030 LJ10			
授業科目名 <英訳>	グラフ理論（電気電子） Graph Theory		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 准教授 川原 純	
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・後期
曜時限	木4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
グラフ・ネットワーク理論の基礎と応用、それに関する基礎的なアルゴリズムやプログラミングについて学ぶ。					
[到達目標]					
グラフ・ネットワーク理論の基礎と応用、それに関する基礎的なアルゴリズムについて理解する。これらの基礎力をもとに、講義で扱っていない定理やアルゴリズムに対しても、自主的に学習できるようになる。さらに、自分が理解した内容を他人に説明できるようになる。					
[授業計画と内容]					
1．グラフの基礎（1回） グラフとは何かを説明するとともに、グラフの基本的性質について説明する。 2．最小全域木（1.5回） 最小全域木を求めるクラスカルのアルゴリズムおよびプリムのアルゴリズムを説明する。また、類似問題として最小シュタイナー木問題を紹介する。木の性質についても説明する。 3．グラフ理論の応用1: 電気回路解析（1.5回） グラフ理論の応用として、電気回路解析について説明する。 4．最短経路問題（1.5回） 最短経路問題を解くダイクストラのアルゴリズム、ベルマン-フォードのアルゴリズム、ワーシャル-フロイドのアルゴリズムを説明する。 5．最大流問題（1.5回） 最大フローを見つけるフォード-ファルカーソンのアルゴリズムを紹介する。最大フロー・最小カットの定理についても説明する。 6．グラフの連結性とグラフ探索（1.5回） グラフの連結性、頂点連結、辺連結について説明し、メンガーの定理を紹介する。幅優先や深さ優先によるグラフ探索を説明する。 7．二部グラフとマッチング（1.5回） 二部グラフについて説明する。グラフのマッチング、主に二部グラフのマッチングについて考える。完全マッチングを持つための必要十分条件であるホールの定理や、最大サイズマッチングを求めるハンガリー法を紹介する。 8．オイラー回路とハミルトン閉路（1回） オイラー回路とハミルトン閉路について説明する。オイラー回路が存在するための必要十分条件について考える。また、ハミルトン閉路を持つための十分条件であるディラックの定理、オーレの定理を説明する。 9．平面グラフとオイラーの公式（1回） グラフの平面描画と平面グラフについて説明する。平面グラフに関するオイラーの公式を紹介する。 10．グラフの彩色（1回） グラフの頂点彩色について考える。頂点彩色数に関するブルックスの定理を紹介する。k-頂点彩色問題について説明する。関連して、地図の彩色問題についても紹介する。					
グラフ理論（電気電子）(2)へ続く↓↓↓					

グラフ理論（電気電子）(2)

- 1 1 . グラフ理論の応用2: 通信工学への応用（1回）
独立集合と、それを用いた通信工学への応用を紹介する。
- 1 2 . 学習到達度の確認（1回）

【履修要件】

アルゴリズムやデータ構造、集合論などの基本的知識を必要とする。講義中でグラフに関するプログラミングの説明を行うので、何らかのプログラミング言語を履修していることが望ましいが、必須ではない。

【成績評価の方法・観点】

期末試験によって評価する。

【教科書】

宮崎修一 『グラフ理論入門～基本とアルゴリズム～』（森北出版株式会社）ISBN:978-4-627-85281-5（授業では1.5節と5.2節以外を扱う）
上野修一 『工学のためのグラフ理論: 基礎から応用まで』（数理工学社）ISBN:978-4-864-81058-6（授業では特に第9章と第10章を扱う）

【参考書等】

（参考書）
牧野 和久 『離散数学』（丸善出版）ISBN:978-4-621-30454-9
J.A.ボンディ、U.S.R.マーティ 『グラフ理論』（丸善出版）ISBN:978-4-621-30756-4

（関連URL）

<https://networkx.org/>(グラフを扱う Python ライブラリ NetworkX)

【授業外学修（予習・復習）等】

予習や復習には教科書を読むのが望ましい。また、授業中には定理の証明を全て書き下すことはしないので、復習の一環として証明を文章の形で書き下す練習をしておくのが望ましい。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。