

科目ナンバリング		U-ENG20 42105 LJ77										
授業科目名 <英訳>	工学倫理	担当所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授	神田 崇行	情報学研究科 教授 神田 崇行 工学研究科 教授 松原 厚 工学研究科 講師 金子 健太郎 工学研究科 教授 白石 誠司 工学研究科 教授 陰山 洋 文学研究科 准教授 児玉 聡 工学研究科 准教授 伊勢田 哲治 工学研究科 教授 松坂 修二 情報学研究科 教授 伊藤 禎彦 工学研究科 教授 河合 潤 産官学連携本部 中川 雅之 経営管理大学院 教授 山田 忠史 工学研究科 准教授 永木 愛一郎 工学研究科 教授 三浦 研 エネルギー科学研究科 教授 平藤 哲司							
	Engineering Ethics		工学研究科 教授 松原 厚									
配当 学年	4年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期		2021・ 前期	曜時間	木3	授業 形態	講義	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]												
(4/8)初回は工学倫理とはなにか、工学倫理を学ぶ意義について概説する【白石（電気電子工学科）】												
(4/15)「研究一般の倫理」 研究一般の倫理について学術論文の執筆の考え方について講義する。【陰山（工業化学科）】												
(4/22)「工学倫理に関わる倫理学の理論」 工学倫理を考える上で役に立つと思われる倫理学のさまざまな考え方(功利主義、義務論、徳倫理、専門職倫理など)を具体例を用いながら解説する。講義はzoomなどを用いてオンライン上で実施する。【児玉（文学研究科）】												
(5/6)「専門職倫理としての工学倫理」 工学倫理の基本的な考え方を、他の応用倫理学との比較において検討する。特に、工学倫理が専門職倫理という性格を持つ点、専門職としての技術者に何が求められるかを論じる。【伊勢田（文学研究科）】												
(5/13)「エンジニアのための倫理」 エンジニアは研究、開発、設計、製造、メンテナンスについて倫理の問題を通り抜けなければならない。特に、倫理上の決定は社会と環境のために考慮される必要がある。【松坂（工業化学科）】												
(5/20)「報道発表の倫理」 社会と密接に関わる工学において、メディアを通じた報道発表(プレスリリース)は欠くことができないプロセスとなる。この講義では、いくつかの報道記事(SNSによるものも含む)による事例も踏												
工学倫理(2)へ続く↓↓↓↓												

科目ナンバリング		U-ENG20 12108 LJ77										
授業科目名 <英訳>	工学序論	担当所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師	高津 浩	工学研究科 講師 高津 浩 工学研究科 講師 金子 健太郎 工学研究科 講師 萬 和明 工学研究科 教授 田路 貴浩 工学研究科 教授 三ヶ田 均 工学研究科 教授 大崎 純 エネルギー科学研究科 教授 平藤 哲司 工学研究科 教授 引原 隆士 工学研究科 教授 河瀬 元明 情報学研究科 教授 山下 信雄							
	Introduction to Engineering		工学研究科 教授 金子 健太郎									
配当 学年	1年生以上	単位数	1	開講年度・ 開講期		2021・ 前期集中	曜時間	集中講義	授業 形態	講義	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。												
[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]												
特別講義1回、これから工学を学ぶ学生としての基本的な知識や心構え、社会における工学の役割などを講述する。工学部新入生を対象としたガイダンス・初年次教育として実施する。 集中講義6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。 (日程は追って連絡します)												
[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、および平常点により成績を評価する。												
工学序論(2)へ続く↓↓↓↓												

工学倫理(3)											
[教科書]											
講義資料を配付する。											
[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]											
①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											
②当該授業科目に関連した実務経験の内容											
③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	担当所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師	高津 浩	工学研究科 講師 高津 浩 工学研究科 講師 金子 健太郎 工学研究科 講師 萬 和明 工学研究科 教授 田路 貴浩 工学研究科 教授 三ヶ田 均 工学研究科 教授 大崎 純 エネルギー科学研究科 教授 平藤 哲司 工学研究科 教授 引原 隆士 工学研究科 教授 河瀬 元明 情報学研究科 教授 山下 信雄							
	Introduction to Engineering		工学研究科 教授 金子 健太郎									
配当 学年	1年生以上	単位数	1	開講年度・ 開講期		2021・ 前期集中	曜時間	集中講義	授業 形態	講義	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。												
[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]												
特別講義1回、これから工学を学ぶ学生としての基本的な知識や心構え、社会における工学の役割などを講述する。工学部新入生を対象としたガイダンス・初年次教育として実施する。 集中講義6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。 (日程は追って連絡します)												
[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、および平常点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揭示等で周知します。 ※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	認定								
配当 学年	3回生以上	単位数	1	開講年度・ 開講期	2021・ 通年集中	曜時間	集中講義	授業 形態	演習	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がある海外でのインターンシップ(語学研修を含む)、およびそれに準ずるインターンシップを対象とし、国際性を養うと共に、語学能力の向上を図る。											
[到達目標]											
海外の大学、企業において、ある程度長期のインターンシップを体験することにより、国際性を養うと共に、語学能力の向上を図る。具体的な到達目標は、対象インターンシップ毎に定める。											
[授業計画と内容]											
国際インターンシップ1回、インターンシップの内容については、個別の募集案内参照 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]											
各インターンシップの募集要項で指定する。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。											
[成績評価の方法・観点]											
インターンシップ終了後に行う報告会等での報告内容に基づき判定する。卒業に必要な単位として単位認定する学科、あるいはコースは、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学科、コースについては、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。 各対象を国際インターンシップ1、2のどちらとして認めるか(1単位科目とするか2単位科目とするか)、あるいは認定しないかは、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。											
[教科書]											
使用しない なし											
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)
[参考書等]
(参考書) なし
[授業外学修(予習・復習)等]
ガイダンスや説明会が適宜開催される。
(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]
①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
②当該授業科目に関連した実務経験の内容
③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 萬和明 工学研究科 講師 小見山 陽介								
配当 学年	2回生以上	単位数	1	開講年度・ 開講期	2021・ 通年集中	曜時間	集中講義	授業 形態	演習	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等が、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いるかについてグループワークを通じて学ぶ、調査研究型プログラムである。企業等における実地研修を実施し、開発におけるチームの組織化と課題選定プロセス、市場予測の方法、世界市場をリードする構想力など、技術要因だけでなく、関連要因を含めたケーススタディを通じて、総合的な理解力と説明能力の向上を目指す。本科目の発展的演習科目としてグローバル・リーダーシップセミナーIIがある。											
[到達目標]											
実地研修を主とした企業等の調査と分析をグループワークにより行い、企画立案からその世界展開へのプロセスを総合的に理解する能力とそれを説明する能力の養成を目標とする。											
[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を説明し、グループを編成する。 第2-13回、企業等実地調査・グループワーク、事前調査を実施した対象企業等を訪問し、ヒアリングや開発現場での調査を行う。 第14回、プレ報告会、対象企業等について、実地調査やヒアリングを通して得られた情報をもとにグループワークを行い、分析成果をグループごとのプレゼンテーションによって報告する。 第15回、報告会、プレ報告会で得られた質疑や意見を取り入れ、最終的な成果をグループごとに報告する。											
[履修要件]											
履修登録方法などは別途指示する。グループワークに基づく演習科目であるので、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。 令和3年度より科目変更している。旧科目の「GLセミナーI(企業調査研究)」を履修済みの場合、新科目を履修しても増加単位となる。											
[成績評価の方法・観点]											
企業等で開催する実地研修・調査への参加を必須とする。報告会を開催し、グループワークを通じた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。											
グローバル・リーダーシップセミナーI(企業調査研究)へ続く↓↓											

グローバル・リーダーシップセミナーI(企業調査研究)②
[教科書] 使用しない
[参考書等] (参考書) 必要に応じて指定する。
(関連URL) http://www.glc.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等について事前調査を実施する。グループワークに向けて実地調査やヒアリングを通して得られた情報を整理する。プレ報告会および報告会のプレゼンテーションをグループごとに作成する。
(その他(オフィスアワー等)) キャリア教育。実施時期：7月～10月 履修登録方法などは別途指示する。グループワークに基づく演習科目であるので、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。 令和3年度より科目変更している。旧科目の「GLセミナーI(企業調査研究)」を履修済みの場合、新科目を履修しても増加単位となる。 ※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] ①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 ②当該授業科目に関連した実務経験の内容 ③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	認定								
配当 学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 通年集中	曜時間	集中講義	授業 形態	演習	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がある海外でのインターンシップ(語学研修を含む)、およびそれに準ずるインターンシップを対象とし、国際性を養うと共に、語学能力の向上を図る。											
[到達目標] 海外の大学、企業において、ある程度長期のインターンシップを体験することにより、国際性を養うと共に、語学能力の向上を図る。具体的な到達目標は、対象インターンシップ毎に定める。											
[授業計画と内容] 国際インターンシップ,1回,インターンシップの内容については、個別の募集案内参照 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] 各インターンシップの募集要項で指定する。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。											
[成績評価の方法・観点] インターンシップ終了後に行う報告会等での報告内容に基づき判定する。卒業に必要な単位として単位認定する学科、あるいはコースは、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学科、コースについては、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。 各対象を国際インターンシップ1、2のどちらとして認めるか(1単位科目とするか2単位科目とするか)、あるいは認定しないかは、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。											
[教科書] 使用しない											

工学部国際インターンシップ2②へ続く↓↓↓

工学部国際インターンシップ2(2)
[参考書等] (参考書)
[授業外学修(予習・復習)等] ガイダンスや説明会が適宜開催される
(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] ①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 ②当該授業科目に関連した実務経験の内容 ③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 講師 金子 健太郎 工学研究科 講師 高津 浩								
配当 学年	2回生以上	単位数	1	開講年度・ 開講期	2021・ 後期集中	曜時間	集中講義	授業 形態	演習	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「自ら課題を見だし解決への道筋を提示する能力」です。しかし残念ながら、後者は大学生活の中で身につける事は難しいです。 そこで本授業では、合宿研修(1泊)を含むグループワークにより、自分たちで発案した事業に対する企画書を作成する「演習」によって、企画立案力・課題解決力の育成を目指します。演習を行う前に、実社会において企画立案に携わっている最前線の研究者に講演してもらいます。合宿研修では、 大嶋光昭特命教授(パナソニック(株)ESL研究所 所長) https://hillslife.jp/learning/2018/05/06/new-perspective/ 西本清一名誉教授(京都高度技術研究所 理事長) https://www.astem.or.jp/about/researcher/nishimoto 對馬哲平特命講師(ソニー(株)) https://www.sony.co.jp/SonyInfo/Jobs/newgrads/business/sap/tsushima.html 青山秀紀氏(パナソニック(株)) https://scholar.google.com/citations?user=pgHBLQcAAAAJ 阪田隆司氏(パナソニック(株)、データサイエンティスト、Kaggleの「Grandmaster」) https://www.itmedia.co.jp/news/articles/1910/21/news104.html など、第一線で活躍されている民間の研究・開発者をゲストとして迎え、社会を変える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。特に大嶋先生は、iPhoneにも搭載されているカメラの手振れ補正や5G携帯の超低遅延通信などの基本特許を考えられた、「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の海賊版防止や日米欧のデジタルTV放送規格、IoT家電を発明された多分野型発明者として有名です。 工学部2回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、合宿研修(1泊：費用不要)を行いますので、合宿までに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。											
[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養う事を目標とします。											
[授業計画と内容] ※コロナ禍の状況により、①従来の対面式授業+合宿または②完全オンラインでの講義とディスカッション、または①②のハイブリッドを行います。 授業開始前(10月中旬)に履修登録者にメールにて御連絡しますので、必ずメールの確認をお願いします。											

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)へ続く↓↓↓

下記は①の場合の授業計画と内容です。②の場合は合宿は無くなります。

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、グループを編成します。
 レクチャー,2回,有識者による特別講演を実施します。
 グループワーク,3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。
 合宿,7回,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。
 予備検討会,1回,予備検討会を実施し、ディスカッションを行います。
 成果発表会,1回,最終プレゼンテーションおよびレポート提出を行います。

【履修要件】

特には無いが、本科目は令和3年度より科目変更をしている。
 旧科目の「GLセミナーII(課題解決演習)」を既に履修済みの場合、仮に新科目を履修しても増加単位となるだけであるので、注意が必要である。

【成績評価の方法・観点】

※コロナ禍の状況により、①従来の対面式授業+合宿または②完全オンラインでの講義とディスカッション、または①と②のハイブリッドを行います。
 授業開始前(10月中旬)に履修登録者にメールにて御連絡しますので、必ずメールの確認をお願いします。
 下記は①の場合の成績評価の方法・観点です。②の場合は合宿は無くなります。

合宿への参加を必須とします。報告会を開催し、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、提案内容のプレゼンテーションおよび提出されたレポートにより総合的に評価します。

【教科書】

必要に応じて指定します。

【参考書等】

(参考書)
 必要に応じて指定します。

【授業外学修(予習・復習)等】

必要に応じて指定します。

【その他(オフィスアワー等)】

実施時期：10月～1月
 ※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。

【実務経験のある教員による授業】

①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

②当該授業科目に関連した実務経験の内容

③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	担当所属 職名・氏名	工学研究科 教授 和田 修己
---------------	--	---------------	----------------

配当 学年	1年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時限	月5	授業 形態	講義	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、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。
- ・能動素子を含む回路を線形回路として解析する方法を理解する。
- ・半導体素子の基本的動作について理解する。

【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・等価回路
- (4) 受動回路の解析法[2]：自己インダクタンスと相互インダクタンス、変成器
- (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、インピーダンス変換
- (6) 受動回路の解析法[4]：変成器の等価回路、変成器を含む回路の解析
- (7) 回路の方程式[1]：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) 回路の方程式[2]：節点方程式の立て方、電圧源と電流源を含む回路、混合解析
- (9) 半導体の基礎・半導体のPN接合、ダイオード、トランジスタ増幅回路の基本的特性
- (10) 能動回路の解析法[1]：「非線形特性」と「線形特性」、直流(DC)バイアスと小信号解析
- (11) 能動回路の解析法[2]：制御電源の考え方、エミッタ接地増幅回路の小信号等価回路
- (12) 電子回路の周波数特性[1]：電力や電圧・電流の比を表す際のdB(デシベル)表示
- (13) 電子回路の周波数特性[2]：単相増幅回路の周波数特性
- (14) 能動回路の2値動作：トランジスタのスイッチング
- (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)

【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({}9784254220490), およびプリント配布(KULASIS「授業資料」)

【参考書等】

- (参考書)
- 柳沢 健『回路理論基礎』(電気学会) ISBN:9784886862044
- 北野 正雄『電子回路の基礎』(培風館) ISBN:456303553X
- 北野: 電子回路の基礎(<http://www.kucee.kyoto-u.ac.jp/~kitano/ec/>)(レイメイ社) (BB04087527)

【授業外学修(予習・復習)等】

KULASIS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。

【その他(オフィスアワー等)】

講義後(月曜・2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。
 KULASISメール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 LJ57 U-ENG26 26008 LJ72	
授業科目名 <英訳>	電磁気学 1 Electromagnetic Theory 1	担当者所属・ 職名・氏名
配当 学年	2年生以上	単位数
2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期
曜日	金	2
授業 形態	講義	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、影画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、真空中の静電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、影画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。提出は任意である。		
----- 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 LJ72 U-ENG26 36009 LJ57	
授業科目名 <英訳>	電磁気学 2 Electromagnetic Theory 2	担当者所属・ 職名・氏名
配当 学年	3年生以上	単位数
2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期
曜日	月	2
授業 形態	講義	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。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年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	金2	授業 形態	講義	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/2021-110-6010-000)). 入れないときはPandA (https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp/portal/)に入ってください。
[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。
レポートと講義中の演習でBarCoverを利用するので、各自準備すること。電気電子工学科のホームページ(http://www.s-ee.t.kyoto-u.ac.jp/ja/student/index.html)から準備できる。
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、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 LJ11 U-ENG26 26012 LJ72										
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年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	金1	授業 形態	講義	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単純化ができる。											
[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) 論理関数の性質と単純化 [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単純化を説明し、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、順序回路の単純化について述べる。											
(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。											
----- 論理回路(2)へ続く↓↓↓ -----											

論理回路(2)

[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
[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。
(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	情報学研究所 准教授 山本 高至 情報学研究所 准教授 村田 英一								
配当 学年	2年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	火1	授業 形態	講義	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）に加え、数回の小テストやレポート（それぞれ最大10点）を実施し、合計最大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） 昌達慶仁『圧縮処理プログラミング』（ソフトバンククリエイティブ）ISBN:9784797359497 結城浩『暗号技術入門』（ソフトバンククリエイティブ）ISBN:9784797350999 松城和夫『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											
[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								
配当 学年	2年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	火1	授業 形態	講義	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 キッテル「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、 みずす書房 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	2021・ 後期	曜時間	月4	授業 形態	講義	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。 データバス (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。												
[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 (版ちがいで可)												
計算機工学(2)へ続く↓↓↓												

計算機工学(2)
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]
①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
②当該授業科目に関連した実務経験の内容
③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	2021・ 前期	曜時間	火3	授業 形態	講義	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回路網の合成法について講述する。												
[到達目標]												
分布定数線路上における過渡現象、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。 回路網の合成法,2回 回路網関数を定義し、それに対する回路の合成法を説明する。 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。												
[履修要件]												
「電気回路基礎論」または「電気回路と微分方程式」および「電気電子回路」の講義内容												
[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。また、講義中に課したレポートを参考にする場合もある。												
[教科書]												
プリント使用												
[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}												
電気回路(2)へ続く↓↓↓												

電気回路(2)
[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。
(その他 (オフィスアワー等))
オフィスアワー：木曜2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 教授 萩原 朋道 工学研究科 講師 細江 陽平		
配当 学年	3年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	火1
						授業 形態	講義
						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、制御系設計の考え方の基礎について述べる。教科書の第1章～第4章ならびに第5章前半（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）の理解を目標とする。講義は教科書に沿って進めるが、理論的な取り扱いの枠組み、および基礎となる考え方や概念についての相互的な関係に関する説明などに重点をおき、一部の詳細については各自の自習に適宜ゆだねる。とくに前半部分については演習問題をレポートとして課すなどの方法により講義内容の習得を図る。

[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とラプラス変換(4～5回)

まず、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。続いて、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例について述べ、ラプラス変換に基づき基本的なシステムの伝達関数表現を導入する。

ブロック線図とフィードバック制御系(3～4回)

ブロック線図およびその等価変換を紹介した後、フィードバック制御系の取り扱い方とその性能を評価する上での考え方について簡単に触れる。続いて、いくつかの簡単な制御系を例にとり、ステップ応答の解析を通してフィードバック制御系の性質ならびにその役割を明らかにする。

システムの応答と安定性(1～2回)

一般的なシステムの応答に関する性質や、フィードバック制御系の安定性に関するラウスの安定判別法などについて述べる。

周波数応答(4～5回)

周波数応答の定義と表現法（ベクトル軌跡とボード線図）、基本的なシステムのボード線図とその合成、周波数応答に基づくナイキストの安定判別法、ならびに安定余裕などについて述べる。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。

自動制御工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓

自動制御工学(2)

[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）

[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『古典制御理論[基礎編]』（培風館）ISBN:4563069019

[参考書等]

（参考書）

[関連URL]

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

[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 36027 LJ72						
授業科目名 <英訳>	デジタル制御 Digital Control			担当者所属 職名・氏名	工学研究科 教授 萩原 朋道 工学研究科 講師 細江 陽平		
配当 学年	3年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	火4
						授業 形態	講義
						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]

デジタル制御の概要と z 変換(4～5回)

まず、デ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、周波数応答とデジタル補償要素(4～5回)

デ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ジタル補償要素について述べる。

閉ループデジタル制御系(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。

デジタル制御(2)へ続く ↓ ↓ ↓

デジタル制御(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 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 情報学研究科 准教授 村田 英一					
配当学年	3年生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2021・前期	曜時間	水1	授業形態	講義	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本化・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【4-5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。学習到達度の確認を行い、理解できなかったところの到達度を上げる。 (4) 学習到達度の確認【1週】： 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。											
[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） 寺田他『情報通信工学』（オーム社）ISBN:4274129322											
[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	情報学研究科 准教授 村田 英一 情報学研究科 准教授 山本 高至					
配当学年	3年生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2021・後期	曜時間	水2	授業形態	講義	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) 周波数利用率改善技術、2週 周波数利用率改善技術として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（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]											
【評価方法】 定期試験(筆記・最大100点)、レポートもしくは演習(1回または2回、各最大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											
----- 情報伝送工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

情報伝送工学(2)											

[参考書等]											
（参考書） 鈴木博『デジタル通信の基礎』（数理工学社）ISBN:9784901683845											
[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 非常勤講師 庄林 宏和 非常勤講師 池田 新平 非常勤講師 松本 卓郎					
配当学年	3年生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2021・後期	曜時間	月2	授業形態	講義	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、インターネットや無線LAN、FTTHなどのアクセス系に至る各種通信ネットワーク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、1回、について講述する。 回線交換とパケット交換とLAN、2回、について説明する。 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、1回、と政策について解説する。 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、2-3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点加算し、合計点(上限100点)で評価する。											
[教科書]											
プリント配布予定											
----- 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] ①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 ②当該授業科目に関連した実務経験の内容 ③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年生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2021・前期	曜時間	火2	授業形態	講義	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。											
[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%)											
----- マイクロ波工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

マイクロ波工学(2)
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 36037 LJ72										
授業科目名 <英訳>	計算機ソフトウェア Computer Software					担当者所属 職名・氏名	情報学研究所 教授 黒橋 禎夫				
配当学年	3年生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2021・前期	曜時間	火2	授業形態	講義	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: アルゴリズムと計算量 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。 3回: 各種のデータ構造とアルゴリズム 基本的なデータ構造として、リストとヒープを取り上げ、それらの構造に対する基本的なアルゴリズムを学ぶ。 3回: 再帰呼出と分割統治 複雑な問題を、より単純な小問題に分割して解く方法について学ぶ。 3回: グラフ探索 グラフ構造とその探索アルゴリズムについて学ぶ。 2回: 動的計画法 最適性の原理と動的計画法について学ぶ。 2回: 問題の難しさの測り方と難問対策・利用 問題自身の難しさを測る方法について説明する。また、難問の対策とそれを利用した公開鍵暗号系について学ぶ。最後に学習到達度の確認を行う。 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] 定期試験(筆記)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、3~4回の授業ごとに課す小レポートの評価を含む。											
----- 計算機ソフトウェア(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

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 教授 野田 進 工学研究科 准教授 浅野 卓
配当学年 3年生以上	単位数 2
開講年度 2021・前期	開講期 2021・前期
曜日 水2	授業形態 講義
使用言語 日本語	
[授業の概要・目的] 固体内電子を活用しているものとして太陽電池、半導体レーザー、トランジスタ等の各種デバイスがある。これらは、技術のあらゆる分野で不可欠なものであり、社会における神経、脳細胞にも例えられている。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、固体内電子による現象、効果とそれらのデバイスへの応用について講述する。本講義では、特に光との相互作用に重きをおいた講義を行う。	
[到達目標] 固体結晶中におけるバンド構造の基礎を理解するとともに光の吸収、増幅現象を理解すること。	
[授業計画と内容] 固体電子工学の概要,1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,1~2回,クローニツヒ・ベニーモデルを用いた固体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,3~4回,固体結晶における光吸収のメカニズムとその定式化を行う。また結晶構造により、光吸収がどのように異なるか等についても説明する。 固体結晶における光増幅,2~3回,光の増幅のメカニズムとその定式化を行う。これは、光吸収と密接な関係があるが、極めて重要な概念である。 種々のデバイス,3~4回,固体結晶のデバイス応用について述べる。受光デバイス、太陽電池、半導体レーザー等の光エレクトロニクス関連の応用について詳述する。 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] レポート1~2回および試験	
[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ります。 ※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 LJ52 U-ENG26 26040 LJ72	
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年生以上	単位数 2
開講年度 2021・後期	開講期 2021・後期
曜日 火2	授業形態 講義
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説し、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説したのち、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説したのち、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氣的特性および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。	
[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。エレクトロニクスの関する職業に就くとなれば、一生使えない本なので、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)が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。	

科目ナンバリング U-ENG26 26040 LJ52 U-ENG26 26040 LJ72	
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年生以上	単位数 2
開講年度 2021・後期	開講期 2021・後期
曜日 火2	授業形態 講義
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説し、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説したのち、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説したのち、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氣的特性および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。	
[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。エレクトロニクスの関する職業に就くとなれば、一生使えない本なので、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)が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。	

科目ナンバリング U-ENG26 26040 LJ52 U-ENG26 26040 LJ72	
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年生以上	単位数 2
開講年度 2021・後期	開講期 2021・後期
曜日 火2	授業形態 講義
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説し、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説したのち、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説したのち、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氣的特性および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。	
[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。エレクトロニクスの関する職業に就くとなれば、一生使えない本なので、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)が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。	

科目ナンバリング	U-ENG26 36041 LJ77 U-ENG26 36041 LJ59 U-ENG26 36041 LJ52		
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 准教授 海老原 祐輔
配当 学年	3年生以上	単位数	2
開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	木5
授業 形態	講義	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学的应用（電気的、光学的、化学的、力学的、熱的应用）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電磁波、静電波について説明し、波動-粒子相互作用、波動によるプラズマ制御について言及する。			
(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）			
[参考書等]			
（参考書） F. Chen（内田訳）『プラズマ物理入門』（丸善）ISBN:9784621042557			
----- プラズマ工学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----			

プラズマ工学(2)
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、式の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 教授 山田 啓文 工学研究科 准教授 小林 圭
配当 学年	3年生以上	単位数	2
開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	水3
授業 形態	講義	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、磁性体、誘電体および有機・高分子材料を対象とし、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）の微視的起源を量子力学的な観点より説明する。また、束縛状態にある電子系において重要な概念となるスピンについても講述する。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りについて学習することを目的とする。			
[授業計画と内容]			
電子材料物性の微視的起源（1回） 電気・電子分野で用いられる材料、導電体、半導体、誘電・絶縁体、磁性体および有機・高分子材料について概説し、その物性と各々の材料の微視的構造・性質との関連、ナノテクノロジーと材料の関りについて説明する。			
誘電体の電子物性（4回） 誘電物性の基礎となる種々の分極の生成機構と、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（2回） この講義において対象とする誘電体、磁性体および有機・高分子材料においては、材料を構成する原子・分子に束縛されている電子系が物性に大きな影響を与える。量子力学の基礎について簡単に説明した後に、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、原子・分子における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・スピンの関する基本的計算法や合成法を学習する。			
磁性（3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。実用磁性の観点から磁性体の応用について述べ、スピントロニクスなど新規エレクトロニクス分野への応用についても概説する。			
有機分子材料の電子物性（2回） 有機・高分子材料における磁性・電子物性について述べ、分子エレクトロニクスの現状と将来展望について概説する。			
学習到達度の確認（1回）			
----- 電気電子材料学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----			

電気電子材料学(2)
講義において説明した、誘電体、磁性体および有機・高分子材料の電子物性、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。
[履修要件]
電子物性、固体物理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]
ノート講義スタイルとする。また適宜資料を配布する。
[参考書等]
（参考書） 岡崎誠『物質の量子力学』（岩波書店）ISBN:4000079263 中山正敏『物質の電磁気学』（岩波書店）ISBN:4000079247 山田興治ほか『機能材料のための量子工学』（講談社）ISBN:406153940X その他講義中に適宜紹介する。
[授業外学修（予習・復習）等]
事前資料がある場合は各自で該当項目を予習するとともに、講義における配布資料ならびにノートを整理し、講義内容を復習すること。
[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	担当所属 職名・氏名
配当 学年	3年生以上	単位数
開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間
2	2	火2
授業 形態	講義	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]		
光波の基本原理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、レーザー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、ファブリコ光共振器、薄膜光学素子などの光学機器の動作原理も説明する。併せて、光共振器の応用としてレーザー発振器の原理を述べる。 光波の回折,3-4回,スカラ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(印刷テキスト) ibid{{BB0262086}} 適宜プリント配布		
-----光工学1(2)へ続く↓↓↓		

光工学1(2)
[参考書等]
(参考書) 現代光科学I(大津元一,朝倉書店) isbn{{4254210264}}, ヘクト光科学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	担当所属 職名・氏名
配当 学年	4年生以上	単位数
開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間
2	2	木1
授業 形態	講義	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#12441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#12441で、講義担当者か#12441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、履修者か#12441予習で#12441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}} 未松安晴・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]
①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
②当該授業科目に関連した実務経験の内容
③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 教授 野田 進 工学研究科 准教授 浅野 卓					
配当 学年	4年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	月4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
3年生配当の固体電子工学、半導体工学を基礎として、現在の情報処理、通信の分野に不可欠な各種の光・電子デバイスの動作理論を講述する。特に発光デバイスの動作原理について基礎から詳しく述べる。											
[到達目標]											
自然放出過程の物理的背景の理解、および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(4-5回) 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、最終的に発光緩和レートの理論式を導出する。											
半導体からの発光過程(4-5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、発光デバイスの物理を説明する。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(4-5回) 半導体発光デバイスの電子状態の制御による発光特性の制御について述べる。特に量子構造を用いた発光特性を向上させる手法について説明する。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。											
[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。											
-----光電子デバイス工学(2)へ続く↓↓↓↓											

光電子デバイス工学(2)											
[教科書]											
ノート講義形式とする。											
[参考書等]											
(参考書) 柳田孝司『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 LJ72 U-ENG26 26057 LJ52										
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 准教授 船戸 充 工学研究科 教授 川上 養一					
配当 学年	4年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	月2	授業 形態	講義	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ー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、各種レーザー装置の概要を述べる。											
[到達目標]											
量子エレクトロニクスを基礎とするレーザーについて、その基本的な動作原理を理解する。											
[授業計画と内容]											
レーザー工学の概要、1回、量子エレクトロニクスの歴史的展開とレーザー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。 レーザーの基礎物理、3-4回、レーザー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。 レーザーの動作解析、5-6回、レーザーの発振条件や多準位系の動作を理解するとともに、レーザー動作の特例としてQスイッチレーザー、モードロッキングなどについても述べる。 レーザー共振器とガウシアンビーム、3-4回、レーザー発振器に必要な共振器の種類や特徴およびレーザー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。 レーザー装置各論、1回、気体、液体、固体、半導体など各種のレーザー媒質を用いたレーザー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											
[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}											
[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。 レーザー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	関西電力送配電(株) 藤岡 直人 非常勤講師 岩根 裕典 工学研究科 教授 松尾 哲司					
配当 学年	3年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期集中	曜時間	集中講義	授業 形態	講義	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、エネルギーと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(1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(2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(1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(1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(1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]	
①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	
②当該授業科目に関連した実務経験の内容	
③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	電波法規	担当者所属	生存圏研究所 教授 篠原 真毅
<英訳>	Laws and Regulations of Radio Wave Engineering	職名・氏名	非常勤講師 浅居 正充
配当学年	4年生以上	単位数	2
開講年度	2021・後期集中	曜時間	集中講義
授業形態	講義	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例,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。			
[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	デジタル回路	担当者所属	情報学研究科 教授 橋本 昌宣	職名・氏名	情報学研究科 准教授 栗野 皓光
<英訳>	Digital Circuits				
配当学年	3年生以上	単位数	2	開講年度	2021・前期
開講期		曜時間	木2	授業形態	講義
使用言語		日本語			
[授業の概要・目的]					
本講義は、デジタル回路の基本動作を理解しデジタルビルディングブロックの動作が説明できること、集積回路の内部、外部でのデジタル信号の伝搬を理解することを目的とする。					
[到達目標]					
・簡単なデジタル回路の設計能力を身につける ・デ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ジタルビルディングブロックの動作が説明できる ・集積回路の内部、外部でのデジタル信号の伝搬が説明できる					
[授業計画と内容]					
MOSトランジスタとデジタル回路(2週) 組み合わせ論理回路設計(1週) 順序回路設計(2週) デジタルビルディングブロック(4週) アナログ・デジタル、デジタル・アナログ変換(1週) デジタル回路の信号伝搬(4週) 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数回の小課題(25%)と定期試験(75%)によって評価する。					
[教科書]					
適宜プリントを配布する					
[参考書等]					
（参考書） 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 VLSIシステム設計-回路と実装の基礎、H.B. Bakoglu, 丸善					
[授業外学修（予習・復習）等]					
2週に1度程度の頻度で講義の予習・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だけでなく、なぜそのようなか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 36061 LJ72	
授業科目名	デジタル信号処理	担当者所属	情報学研究科 准教授 延原 章平
<英訳>	Digital Signal Processing	職名・氏名	情報学研究科 教授 西野 恒
配当学年	3年生以上	単位数	2
開講年度	2021・後期	曜時間	月4
授業形態	講義	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・符号化するための基礎理論およびフィルタ設計法について講述する。具体的には、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、1次元・2次元信号の符号化法とJPEG・MPEGなどメディア符号化の原理、離散線形システム理論に基づくFIR、IIRフィルタを中心に、具体的な事例を示しつつ講述する。			
[到達目標]			
デジタル信号処理は、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、TAによる指導やホームページを介した情報提供を行い、深い理解が得られるよう指導する。また、講義に際しては、適宜演習課題およびその解答例を提示して理解を深めることを目指す。			
[授業計画と内容]			
デジタル信号処理の概要,2回,デジタル信号処理の目的と基本的考え方、利点を説明し、多次元信号に対するフーリエ変換および、1次元フーリエ変換と2次元フーリエ変換の関係を表す例としてCT (Computer Tomography)の原理を紹介する。 信号のデジタル化,2回,1次元時系列信号の標準化について述べた後、2次元画像のデジタル化法を紹介する。 離散フーリエ変換とFFT,3回,1次元デジタル信号に対する離散フーリエ変換を説明したのち、その高速計算アルゴリズムであるFFT (Fast Fourier Transform) を紹介し、それらの2次元デジタル画像への拡張について述べる。 直交変換と短時間フーリエ変換,3回,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ジタル信号の処理について述べる。また、短時間フーリエ変換、信号の多重画像解析について述べ、ウェーブレット変換の基本的考え方を紹介する。 符号化,2回,信号の符号化として、波形符号化、ベクトル量子化、変換符号化を説明したのち、音声、文書画像、写真 (JPEG)、ビデオ (MPEG)の符号化法を概説する。 離散時間システムに基づくフィルタリング,4回,z変換による線形離散時間LT(Linear Time Invariant)システムの特性記述を概説したのち、FIR、IIRフィルタによるデジタル信号処理の方法について述べ、直線位相FIRフィルタおよび基本的なIIRフィルタの設計法を紹介する。また、2次元デジタル画像に対するフィルタリング処理についても言及する。 演習,2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う。			
[履修要件]			
工業数学E1(20540)および通信基礎論(60320)を前提としており、並行して開講されるデジタル制御(60270)も合わせて受講すること。			
----- デジタル信号処理(2)へ続く ↓↓↓			

デジタル信号処理(2)

[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]
波部英二『デジタル信号処理システムの基礎』（森北出版）ISBN:4627785712
[参考書等]
（参考書） 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）ISBN:4320086481 (https://github.com/tokadome/textbookDSP) 電子情報通信学会『デジタル信号処理の基礎』（電子情報通信学会）ISBN:4885520681 デジタル信号処理に関しては多数の書籍が出版されており、講義中に示す資料に関連のある書籍・論文を示す。
(関連URL)
http://hdl.handle.net/2433/245698 (参考書「プログラミング演習 Python 2019」) http://greentapress.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」)
[授業外学修（予習・復習）等]
講義中に出現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を持参できることが望ましい。 質問などは延原宛にメールで連絡すること。
※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。

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	情報学研究所 教授 黒橋 禎夫 情報学研究所 准教授 延原 章平 情報学研究所 准教授 中尾 恵
配当 学年	2年生以上	単位数	2
開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	水4.5
授業 形態	演習	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PC（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。			
[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『新版 明解C言語 入門編』（ソフトバンククリエイティブ）ISBN:9784797377026			

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)

[参考書等]
（参考書）
(関連URL)
https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp/ (「2021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年生以上	単位数	2
開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	火5
授業 形態	講義	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 フェーザー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]			
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。また、講義中に課したレポートを参考にする場合もある。			
[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） 大野克郎：電気回路(1)(オーム社) isbn{} 4274131661、			

電気回路基礎論(2)へ続く ↓ ↓ ↓			

電気回路基礎論(2)

小沢孝夫：電気回路(1) (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。

(その他 (オフィスアワー等))

オフィスアワー：木曜2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 准教授 阪本 卓也
配当 学年	3年生以上	単位数	2
開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	火3
授業 形態	講義	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値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、数値計画法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スタ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 『新版数値計画法入門』 (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 教授 引原 隆士 非常勤講師 CASTELLAZZI, Alberto
配当 学年	3年生以上	単位数	2
開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	月1
授業 形態	講義	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、電力用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。本講義では、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。講義において、スイッチング回路を用いた電力変換の方法、電力用スイッチ素子と回路の動作を詳述し、それに基づいて、各種電源回路の制御技術、およびパワーエレクトロニクスによるモータ制御などへの応用技術について日本語と英語で講義する。			
Power Electronics is a field that achieves power conversions by applying power semiconductor devices and their control. In the lecture, the fundamental switching circuit configurations, the switching methods, and their applications are targeted.			
[到達目標]			
半導体工学、電気回路、スイッチング回路の過渡現象に基づく電力変換とその応用について学習し、スイッチング電源の制御を介した電気電子機器の駆動技術を理解する。			
Based on the transient phenomena in the semiconductor power devices, electric circuits, the method for power conversion and its applications are explained. The switching control of power devices is an important method for motor drive and the recent application of renewable power sources. In the class, the technical terms in English are also explained.			
[授業計画と内容]			
(基礎：引原による日本語ベースの講義)			
第1回 パワーエレクトロニクスの概要			
第2回 スwitching回路の基礎			
受動素子からなる回路の蓄積エネルギー、スイッチの制御			
第3回 スwitching回路の基礎			
各種スイッチ素子の駆動方法とスイッチの動作			
第4回 DC/DCコンバータ			
降圧変換回路、昇圧変換回路、昇降圧変換回路			
第5回 変調方式(1)			
スイッチングによる変調方式			
第6回 演変調方式(2)			
パルス幅変調			
(応用：CASTELLAZZI による英語ベースの講義)			
第7回 整流と交流変換			
単相2レベルインバータ (DC/AC コンバータ)、正弦波/三角波比較方式PWM			
第8回 三相2レベルインバータ			
電圧/電流一周波数制御、空間ベクトル制御			
-----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)

- 第9回 シミュレーションによる設計演習
正弦波/三角波比較による方式単相および3相インバータ, 力率制御
- 第10回 マルチレベルインバータ
中性点クランプ型, フライング・キャパシタ型, ハイブリッド型
- 第11回 受動型, 能動型単相および多相整流回路
力率補償
- 第12回 力率補償回路
シミュレーションのによる演習含む
- 第13回 直接AC/AC変換
- 第14回 電磁両立性
差動およびコモンモードのフィルタリング
- 第15回 フィードバック授業

1. Outline of Power Electronics
2. Fundamental of switching circuits (1)
3. Fundamental of switching circuits (2)
4. DC/DC converters
5. Power modulations (1)
6. Power modulations (2)
Pulse Width Modulation(PWM)
7. Rectification and inversion; single-phase two-level (2L) inverter (DC-AC converter) with sine-triangle PWM (neutral point and full-bridge version; comparison and discussion)
8. Three-phase 2L inverter; hints at voltage/current-frequency control; hints at space-vector modulation techniques
9. Design exercise (simulation-based) on single-phase and three-phase 2L inverter using sine-triangle PWM; discussion on Power Factor and its implications
10. Multi-level inverters: neutral point clamped, flying cap, and hybrid; hints at the Modular Multi-Level Converter (MMC)
11. Passive and active single-phase and multi-phase rectifiers; power factor considerations
12. Power factor correction circuits (with simulation-based exercise)
13. Direct AC-AC (matrix) conversion
14. Electro-magnetic compatibility; differential and common mode filtering

[履修要件]

電気回路, 電子回路, および電気機器基礎論

Electric circuit, Electronic circuit, Electric Machinery Fundamentals

[成績評価の方法・観点]

前半(引原), 後半(Castellazzi)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。定期試験 80%, レポート 20%を基本とする。

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

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)

[教科書]

ノート講義(講義資料ファイル, プリント併用)

Lecture notes will be prepared by file or print.

[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kulasis, Panda上で提供されます。)

[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 recommended to study the contents before each class by the lecture note prepared on KULASIS.

(その他(オフィスアワー等))

講義の前にウェブサイトより講義資料の入手し, あらかじめの予習を薦めます。中間試験を受験しなかった場合は直ぐに申し出ること。フィードバック授業は, 必要と判断した学生に対して, 適宜実施する。

Lecture notes will be uploaded on KULASIS before the class.

The feedback classes will be requested to the students who need more study after the last class. Office hours will be shown in KULASIS.

※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		担当所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 岡本 亮 エレクトロニクス工学研究科 准教授 門 信一郎 情報学研究科 准教授 新熊 亮一 工学研究科 准教授 阪本 卓也							
	Introduction to Electrical and Electronic Engineering										
配当 学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時限	水4.5	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
電気電子工学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											
電気電子工学概論(2)へ続く↓↓↓											

電気電子工学概論(2)											
[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。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 海老原 祐輔 生存圏研究所 准教授 横山 竜宏 工学研究科 講師 美船 健 情報学研究所 助教 村脇 有吾						
配当 学年	3回生以上	単位数	3	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	木1,2	授業 形態	演習	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。											
[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	2021・ 前期	曜時間	水4	授業 形態	講義	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理解に不可欠なだけでなく、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。											
----- 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)											

[教科書]											
授業は、プリントを配付して行うが、参考書や問題集を適宜活用することを薦めます。											
[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 龍藏著 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]											
①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											
②当該授業科目に関連した実務経験の内容											
③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				担当所属 職名・氏名	工学研究科 准教授 岡本 亮					
配当 学年	2年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	金3	授業 形態	講義	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【1週～2週】： 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【3週～4週】： 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【5週～7週】： 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【8週～12週】： 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【13週～14週】 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) 期末試験【15週】 全体を通して、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。											
[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)											
----- 電気電子計測(2)へ続く ↓ ↓ ↓ ↓ -----											

電気電子計測(2)

[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 I				担当所属 職名・氏名	生存圏研究所 教授 大村 善治 工学研究科 教授 土居 伸二					
配当 学年	2年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	金1	授業 形態	講義	使用 言語	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 discription of physical phenomena evolving in space and time.											
[授業計画と内容]											
1st and 2nd lectures: Classification of partial differential euqaios(PDE). Derivation of ordinary differential equations (ODE) frm typical PDE in Catesian coordinates, polar cylindrical coordinates, and circular spherical coordinates.											
3rd and 4th lectures: Series solutions by Frobenius' method; trigonometric, Bessel, and Legendre functions. Singular points for ODE; Wronskian; linear independence of solutions; second solution Sturm-Liouville Theory											
5th and 6th lectures: Self-ajoint ODE; Hermitian operator; Sturm-Liouville theory Green's Function Method, Green's function method to solve nonhomogeneous equation, Bessel Functions											
7th and 8th lectures: MATLAB Demonstration (vibrating membrane, EM wave radiation), generating function, Bessel series; application to frequency modulation. Hankel functions; 3D Helmholtz equation in spherical coordinates, spherical Bessel functions											
9th and 10th lectures: Legendre functions; generating functions; boundary value problems; associated Legendre polynomials, Fourier Series											
11th and 12th lectures: Properties of Fourier Series, Gibbs Phenomenon Fourier Transform, Fourier integral, Fourier transforms of Gaussian and derivatives, Dirac delta function, Solutions of wave equation and diffusion equation											
13th and 14th lectures: Laplace Transform, inverse Laplace transform, initial value problems of ODE											
----- 電気電子数学1(2)へ続く ↓ ↓ ↓ ↓ -----											

電気電子数学1(2)

[履修要件]
Calculus, Vector Analysis, Complex Variables, and English listening comprehension at the level of VOS special english.
[成績評価の方法・観点]
The grade is determined by adding the scores of report assignments (5 points x 12 times) and a term test (100 points). If the total socre exceeds 100 points, the score is given as 100.
[教科書]
Arfken, Weber, qand Harris 『Mathematical Methods for Physicists』 (Elsevier) ISBN:978-0-12-384654-9 (Kindle version available) 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
[授業外学修(予習・復習)等]
Reprot assignments are announced at every lecture, and the report should be submitted at the beginning of the next lecture.
(その他(オフィスアワー等))
Many students cannot use mathematical English expressions properly, and they cannot communicate at international meetings. For helping students to build the ability of mathematical English, most of the lectures are given in English. ※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 土居 伸二								
配当 学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
データ(信号)を変換・近似することは、あらゆる科学・技術の基本的作業である。また、線形空間や線形写像の考え方は、このような信号処理だけでなく、工学における諸理論の礎を成す。そこで、本講義では、主に信号理論・関数近似問題を扱い、線形代数的・関数解析の考え方やその工学的応用について解説する。電気電子工学に必要な数学的手法、特に線形空間や関数解析・信号理論の考え方を学ぶ。本講義により、通信基礎論、自動制御工学、信号・画像処理など様々な科目の基礎が得られるとともに、異なる科目間を見通すことのできる幅広い視野が得られる。											
[到達目標]											
電気電子工学に必要な数学的手法、特に線形空間や関数解析・信号理論の考え方を習得する。											
[授業計画と内容]											
<ul style="list-style-type: none"> 線形空間と線形写像(3-4回) : 線形代数的復習を行い、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。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、固有値問題と変分問題(最大最小値問題)や最小2乗近似問題との関連などについて述べ、線形代数的考え方の重要性を説明する。 抽象空間・信号空間(2-4回) : 無限次元のベクトルだけでなく、無限次元の信号・関数を要素(ベクトル)とする関数空間について説明する。距離空間を紹介し、そこでの収束、コーシー列、完備性について述べる。また、線形空間上のノルム、ノルム空間、内積空間を紹介し、これらの空間の性質を述べる。関数空間の例を紹介し、収束や完備性について述べる。また、関数空間における写像(作用素)、射影、直交性、直交化について述べ、「線形代数的」考え方の重要性について再び説明を行う。 抽象空間から連続・離散信号へ(2-3回) : 関数空間の「基底」としての、具体的な関数系を紹介する。三角関数系やハール関数系など、アナログ・デジタル信号処理で頻りに用いられる関数系について説明する。また、電気電子数学1や量子力学で出会うルジャンドル、ラグール、エルミート多項式系が、関数の直交化によって生成されることを示す。 連続・離散信号の変換(基礎)(2-3回) : システムや信号の表現手法としての関数展開について述べる。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・離散信号の最小2乗近似問題への応用についても述べる。 連続・離散信号の変換(応用)(2-4回) : システム工学や信号処理で用いられる種々の応用的手法について説明する。離散フーリエ変換やウェーブレット展開及び、非直交(有限)関数系による展開としての有限要素法などについて述べる。 学習到達度の確認(1回) : 全15回のうち1回を上記の内容に関する学習到達度の確認にあてる。 											
----- 電気電子数学2(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

電気電子数学2(2)

[履修要件]
線形代数数学、微分積分学
[成績評価の方法・観点]
【評価方法】 原則的に期末試験に従って評価する。ただし、「期末試験(50%)、授業中に行う小テストの平均(50%)」によって評価したものが期末試験を上回る場合は、高い方の点数を評価点とする。 【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:キナー応用数学,上下,日本評論社 isbn{} {9784535784451}) .
[授業外学修(予習・復習)等]
毎回、授業内容を復習する。また、小テストについても解答例を参考に復習する。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))
※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	エネルギー学専攻 教授 土井 俊哉 工学研究科 准教授 掛谷 一弘								
配当 学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	水2	授業 形態	講義	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と、電気伝導を理解するのに重要な概念である格子振動(フォノン)、電子-フォノンの相互作用を論じます。バンド理論による電気伝導を理解し、超伝導など強相関伝導現象の現象論を知ることが目標となります。											
[到達目標]											
1.伝導電子とイオンおよび原子核の相互作用を取り入れたモデルにより電気伝導を理解し、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、特に磁性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]											
(1)量子力学の基礎と水素原子モデル【2週】 : 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週】 : 理想フェルミ気体としての自由電子模型を説明する。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週】 : 固体結晶中の電子のエネルギー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)電子・フォノン相互作用,金属・半導体の電気伝導【4週】 : 格子振動が量子化されたフォノンの状態密度を求め、格子比熱を導く。フォノン散乱、電子電子散乱について説明する。これをもとに、金属における抵抗率の温度依存性と低温でのプロッホ・グリュナイゼンの法則について説明する。半導体における電気伝導、特に散乱・ホッピング伝導について説明する。											
(5)超伝導【3週】 : 超伝導現象について、ロンドン方程式を用いて、マイスナー効果などを説明する。ギンツブルグランダウ理論について概説し、秩序パラメータを導入する。超伝導で重要な位相とベクトルポテンシャルの関係およびジョセフソン効果について説明する。第二種超伝導体における磁束量子化についても説明する。											
(6)フィードバック授業【1週】 : 学習内容を小テスト、期末試験の講評などで確認する。											
----- 電気伝導(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

電気伝導(2)

[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]
【評価方法】 1回の記述式試験において評価する。 【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 59点以下:不合格
[教科書]
C. Kittel 『Introduction to Solid State Physics, 8th ed.』 (Wiley) ISBN:0471680575 (下の日本語翻訳版かどちらか) C. Kittel 『固体物理学入門 第8版』 (丸善) ISBN:9784621076569 (上の英語版かどちらか)
[参考書等]
(参考書) 田沼静一 『電子伝導の物理』 (裳華房) ISBN:4785329149 Ashcroft-Mermin 『Solid State Physics』 ISBN:0030839939 鈴木実 『固体物性と電気伝導』 (森北出版) ISBN:9784627156012 矢口裕之 『初歩から学ぶ固体物理学(K S 物理専門書)』 (講談社) ISBN:4563024082
[授業外学修(予習・復習)等]
教科書の当該部分を読んでから授業に臨むこと。また、授業後には講義で学修した部分の教科書の演習問題を解いて理解を深めること。
(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。 ※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	エネルギー情報科 教授 白井 康之		
配当 学年	3年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	月4
						授業 形態	講義
						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）、機器設計の基礎（電気装荷および磁気装荷の概念）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置いて述べる。							
第1回 総論：電気機器開発の歴史や分類などについて概説し、入門的な諸事項について述べる。また、世界における電気機器開発状況について解説する。							
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。さらに、三相交流を用いて回転磁界を実現するメカニズムについて説明する。							
第6-7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8-9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10-11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	
[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：月曜日12:00-13:00	
※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 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年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	月5
						授業 形態	講義
						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、座標変換と可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、時間定数の概念を説明し、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。							
回転機可変速制御の原理6-8回。 まず、回転機を可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、可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、可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年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	月3
授業形態	講義	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。さらに電波の屈折、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。最終回は学習到達度を確認する。							
各項目の講義週数は固定したのではなく、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							
電波工学(2)へ続く↓↓↓							

電波工学(2)
[教科書]
長谷部望 『電波工学』 (コロナ社) ISBN:978-4-339-00773-2
[参考書等]
(参考書) 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年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	木2
授業形態	講義	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イ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]							
アレイアンテナの指向性合成 (2-3回) アレイアンテナの利得を向上させ、サイドローブを抑制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イ技術について学ぶ。							
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。							
[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%)							
アンテナ・伝搬工学(2)へ続く↓↓↓							

アンテナ・伝搬工学(2)
[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、目標のある程度達成している。 D : 目標の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ませんが、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 栗野 皓光						
配当 学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	水1	授業 形態	講義	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。											
[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。											
----- 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)											

[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	工学研究科 教授 小林 哲生 工学研究科 教授 土居 伸二						
配当 学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	火1	授業 形態	講義	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学術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、生体イメージング法などについて、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、特にヒトの脳機能ならびに生理機能の計測とイメージング法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、タンパク質立体構造決定の物理化学、筋収縮の生物物理、免疫システム、網膜から脳への視覚系情報処理など、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（5回） 神経生理学の歴史、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（3回） 中枢神経系の構造と機能を体系的に学ぶ、特に大脳皮質の機能局在や情報の流れについて学ぶ。 脳機能計測とイメージング（4回） 生体計測・イメージング法について、主にヒトの脳の計測法であるMRI、脳波、脳磁図、近赤外分光法などの各計測法の原理と計測の具体例について学ぶ、また生体信号処理や画像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。											
[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。											
----- 生体工学の基礎(2)へ続く ↓ ↓ ↓											

生体工学の基礎(2)											

[教科書]											
使用しない											
[参考書等]											
（参考書） 呉、津本、小林、他 『神経医工学—脳神経科学・工学・情報科学の融合』（オーム社）ISBN: 4274207714 必要に応じて担当教員が作製した参考資料を配布、またはKULASISにアップする。											
[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 Integrated Circuits Engineering	担当者所属・ 職名・氏名
配当 学年	4年生以上	単位数
開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間
授業 形態	講義	使用 言語
[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捗によっては、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うち、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
配当 学年	3年生以上	単位数
開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間
授業 形態	講義	使用 言語
[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標とする。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の考え方を理解し、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 村田 英一 情報学研究科 准教授 山本 高至							
	配当 学年	4年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	火3	授業 形態	講義	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】												
<ul style="list-style-type: none"> 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年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	火5	授業 形態	講義	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)/ 固体を形成す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(講義中にかんたんな演習問題を解いてもらうなどを行う場合もある。その場合は演習問題への参加や解答のレベルで加点する。)												
【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、キツェル「固体物理学入門」(丸善) isbn{}{9784621076538} isbn{}{9784621076569}、アシュクロフト=マーミン「固体物理学の基礎」(上下巻2分冊づつになっている、吉岡書店) isbn{}{4842701986} isbn{}{9784842701998} isbn{}{9784842702025} isbn{}{9784842703473}、イバツハ=リュート「固体物理学」(Springer) isbn{}{9784431100461} isbn{}{9784621061404} 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】												
①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												
②当該授業科目に関連した実務経験の内容												
③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年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	木1
						授業 形態	講義
						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、電子ビーム輸送の基礎概念である電子光学、電子ビームを用いた電子デバイスなどについて詳述する。							
【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、それらに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、静電界、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・静電界が電子ビームに対してレンズ効果を持つことを示し、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)

【評価基準】 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 59点以下：不合格
【教科書】 使用しない 板書講義とする。補足資料としてプリント等を配布することがある。
【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 石川順三『荷電粒子ビーム工学』（コロナ社）ISBN:978-4-339-00734-3
【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	エネルギー科学研究科 教授 下田 宏 工学研究科 准教授 久門 尚史 エネルギー科学研究科 准教授 石澤 明宏 国際高等教育院 特定講師 木村 真之		
配当 学年	2年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	木3,4
						授業 形態	演習
						使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】							
1年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】（3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。							
【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							
-----電気電子回路演習(2)へ続く↓↓↓-----							

電気電子回路演習(2)

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やブレッドボード等、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	情報学研究科 助教	佐藤 丈博	工学研究科 助教	高島 秀聡	エネルギー工学部 助教	大島 慎介	エネルギー工学部 准教授	小林 進二	エネルギー工学部 助教	篠北 啓介	工学研究科 准教授	杉山 和彦	生存圏研究所 教授	小嶋 浩嗣	情報学研究科 准教授	山本 高至	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	吉田 昌宏	工学研究科 助教	曾我部 友輔	生存圏研究所 准教授	三谷 友彦	生存圏研究所 助教	矢吹 正教	情報学研究科 助教	辺 松	エネルギー工学部 准教授	石井 裕剛	工学研究科 准教授	浅野 卓
			配当 学年	2年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	木1,2,3,4	授業 形態	実験	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。																																				
学習到達度確認 2回																																				
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)	
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 2021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、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	松田 哲也	工学研究科 教授	小林 哲生	人間・環境学研究所 教授	小山田 耕二	情報学研究科 教授	石井 信	工学研究科 教授	土居 伸二	情報学研究科 准教授	中尾 恵	情報学研究科 講師	大羽 成征	エネルギー工学部 教授	下田 宏		
			配当 学年	4年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	火1	授業 形態	講義	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】																				
医用画像の計測と応用,2,3回,生体医学を学ぶための基本となる細胞生理学の基礎を概説し、様々な生体機能の計測に用いられるMRIの撮像原理を説明するとともに、CT・MRI等の断層画像集合(三次元画像)を対象とした画像処理・可視化手法と臨床応用例について解説する。 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(脳磁界、機能的MRI等)と、医療応用に関して説明する。 可視化技術,2,3回,生体医療で利用される数値シミュレーション向け可視化技術について、ステアリング技術および最適化技術との組み合わせによる利用例を中心に説明する。 脳神経系のモデル化とシミュレーション,2,3回,神経細胞においてイオンの入出力を介した情報処理過程のシミュレーションや脳の高次機能の数理モデル化や解析(バイオインフォマティクス)の方法について紹介する。 認知工学,2,3回,人間の脳機能高次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応用する認知工学の方法や応用例について解説する。 生体システム,2,3回,生命現象へのシステム工学的アプローチ、生体計測・生体信号処理の数理、医学工学応用について概説する。 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)	
【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】	
①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	
②当該授業科目に関連した実務経験の内容	
③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 准教授 船戸 充 工学研究科 特定准教授 安藤 裕一郎 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 情報学研究所 准教授 村田 英一 工学研究科 准教授 岡本 亮 工学研究科 准教授 小林 圭 情報メディアセンター 准教授 近藤 一晃 工学研究科 講師 細江 陽平 工学研究科 助教 重松 英					
	配当 学年	3年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期		2021・ 前期	曜時間	金1,2,3,4	授業 形態	実験	使用 言語
【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2021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 講師 伊藤 陽介 工学研究科 准教授 掛谷 一弘 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 情報学研究所 准教授 新熊 亮一 工学研究科 助教 石井 良太 情報学研究所 助教 東 広志 工学研究科 准教授 阪本 卓也					
	配当 学年	3年生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期		2021・ 後期	曜時間	金1,2,3,4	授業 形態	実習	使用 言語
【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)パワーエレクトロニクス、(2)DCサーボモータと制御系、(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。 パワーエレクトロニクス,4回,分散型電源システムの設計・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,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製作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。電子のバンドの描像に留まらず、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。												
----- 電気電子工学実習(2)へ続く↓↓↓												

電気電子工学実習(2)												
【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 2021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】												
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。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 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 引原 隆士 エネルギー学専攻 教授 白井 康之						
配当 学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	月1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
電力システムとは、発電所、送電線、変電所など、電気の供給に関わる各種の要素から構成されるシステムである。本講義では、電力系統の特徴と系統連系、直流送電と交流送電、電力系統工学の課題などについて説明した後、電力系統の安定性、周波数及び電圧の制御、経済的な運用、故障特性について述べる。											
[到達目標]											
電力システムの構成、概要について理解し、運用、解析、制御に関する基本的な知識を修得する。											
[授業計画と内容]											
第1回 導入 電力システムの特徴、系統連系の目的などについて述べ、電力系統工学の課題を明らかにする。(担当:白井) 第1回～第2回 構成要素と単位法 2種類の送電方式(直流送電と交流送電)の本質的な相違を述べ、各々に必要な構成と要素について説明する。また、電力系統の解析に必要な単位法について講述する。(担当:白井) 第3回～第5回 周波数・発電機制御と連系線電力制御 電力系統の周波数は60Hzもしくは50Hzに維持されている。周波数を一定に制御する方法や連系系統における周波数と連系線電力の制御方式などについて述べる。(担当:白井) 第6回～第7回 電圧・無効電力制御 電力系統では500kVから100Vまでいくつかの電圧階級がある。それぞれの階級で電圧を一定に制御する方法について述べる。(担当:白井) 第8回～第10回 安定性 電力システムの安定性について、工学的観点、数理的観点から概略を述べる。(担当:引原) 第11回～第13回 故障計算 三相不平衡時の計算方法である対称座標法について述べた後、各種の三相不平衡故障時の故障特性について説明する。(担当:引原) 第14回 システム運用 電力システムの各種電源を、多様な観点から連系し運用する方法について述べる。(担当:引原) 第15回 総論(フィードバック授業) 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。(担当:白井, 引原)											
[履修要件]											
自然現象と数学、電気回路基礎論、電気電子回路、電気回路、電気機器基礎論											
[成績評価の方法・観点]											
試験、レポートによって評価する。それらの割合は基本的には試験を80%、その他20%とする。											
-----電力システム工学(2)へ続く↓↓↓↓											

電力システム工学(2)
[教科書]
配布プリント、板書等
[参考書等]
(参考書) 大澤靖治:電力システム工学(オーム社) isbn{}{4274132307}, 関根泰次:電力系統工学(電気書院) ibid{}{TW86022983}
[授業外学修(予習・復習)等]
教科書等でまずは電力システムの全体像についてイメージを持っておくこと。 電気回路の多相回路の講義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 エネルギー学専攻 准教授 高井 茂臣 非常勤講師 山川 豊 非常勤講師 松村 保孝 非常勤講師 左右田 尚彦						
配当 学年	4回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 前期	曜時間	月3	授業 形態	講義	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]
①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
②当該授業科目に関連した実務経験の内容
③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	2021・ 後期	曜時間	木3	授業 形態	講義	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]											
<ul style="list-style-type: none"> ・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。											
[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。											
----- 機械学習(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

機械学習(2)											
[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]											
①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											
②当該授業科目に関連した実務経験の内容											
③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 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	2021・ 通年集中	曜時間	集中講義	授業 形態	演習	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		情報メディアセンター 准教授 宮崎 修一			
配当 学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2021・ 後期	曜時間	木4	授業 形態	講義	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する。さらに、自分が理解した内容を他人に説明できるようにする。											
[授業計画と内容]											
<ol style="list-style-type: none"> 1. グラフの基礎 (4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。 3. 最短経路問題 (1回) 最短経路問題を解くダイクストラのアルゴリズムを説明する。 4. オイラー回路とハミルトン閉路 (2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、オアの定理を説明する。 5. グラフの彩色 (2回) グラフの頂点彩色および辺彩色について考える。頂点彩色数や辺彩色数に関する定理を紹介する (ブルックスの定理、ビジンの定理、ケーニッヒの定理等)。関連して、地図の彩色問題についても紹介する。 6. 最大流問題 (2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。 7. マッチング (2回) 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. 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											
[成績評価の方法・観点]											
主に期末試験によって評価するが、講義内で行う演習なども考慮する場合がある。											
----- グラフ理論 (電気電子) (2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

グラフ理論 (電気電子) (2)

[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

[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]

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。