

審査意見への対応を記載した書類（9月）

目次

1. 【第一次審査意見2の回答について】

＜入学者選抜の実施体制等が不明確＞

外国人留学生を対象とした特別の入試区分は設けず「推薦入試枠」により入学者選抜を行う計画となっているが、募集定員が40名となっており多くの外国人留学生の入学が想定されていることから、適切な入学者選抜の実施体制となっていることを明確にすること。また、外国人留学生の確保について、例えば「留学エージェント」における他大学等の過去の実績等を説明し、貴学が想定する優秀な外国人留学生の確保ができることを明確にすること。

なお、外国人留学生の受入れの際の経費支弁能力の確認、在籍管理のほか学修指導や学修支援の方策等を説明すること。（改善事項）・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

2. 【第一次審査意見3の回答について】

＜入学後に必要となる語学力の確認方法が不明確＞

英語による授業を行う計画となっていることから、入学者選抜において、それに必要となる語学力の確認をどのように行うのか回答を求めたが、回答された内容は「入学者選抜において必ず英語の試験を課し」という回答で、具体的な説明がなく入学者選抜において適切に語学力の確認を行えるのか不明確である。このため入学者選抜における英語の試験について、例えば、水準、内容、配点割合などを明確にすること。なお、入学後に英語の能力が不十分な学生がいる可能性も想定されることから、そのような学生に対する対応策について、実施体制を含め説明すること。（是正事項）・・・・・・・・・・・・・・・・ 12

3. 【第一次審査意見7の回答について】

＜シラバスの充実等について＞

「機械電気システム工学概論」のシラバスの使用言語が申請書類上の説明と異なっているため適切に修正すること。また、基本的に英語による授業を行う計画となっていることから、学生が履修し易いよう英語によるシラバスを作成すること。なお、基本的に英語で授業を行う計画であるため、教員のファカルティ・ディベロップメントが重要と考えられることから、教員の英語による教授方法の向上等の取組を説明すること。

（改善事項）・・・・・・・・・・・・・・・・ 18

4. 【第一次審査意見9の回答について】

＜電子ジャーナルの維持の方策が不明確＞

電子ジャーナルを整備する計画となったが図書購入費は学年進行するにつれて減額になっていることから、電子ジャーナルの維持・管理が適切にできるよう図書購入費となっていることを説明すること。（改善事項）・・・・・・・・・・・・・・・・ 21

【大学等の設置の趣旨・必要性】

1. 【第一次審査意見2の回答について】

＜入学者選抜の実施体制等が不明確＞

外国人留学生を対象とした特別の入試区分は設けず「推薦入試枠」により入学者選抜を行う計画となっているが、募集定員が40名となっており多くの外国人留学生の入学が想定されていることから、適切な入学者選抜の実施体制となっていることを明確にすること。また、外国人留学生の確保について、例えば「留学エージェント」における他大学等の過去の実績等を説明し、貴学が想定する優秀な外国人留学生の確保ができることを明確にすること。

なお、外国人留学生の受入れの際の経費支弁能力の確認、在籍管理のほか学修指導や学修支援の方策等を説明すること。

(対応)

(1) 留学生確保について

初めにエージェントを留学生獲得手段の第一とする理由を説明する。

1) 世界の一流大学の留学生獲得方式の現状

世界では国境を越えて大学教育を受ける学生が2014年時点で500万人に達し、2025年にはこれが800万人に到達することが予想される^(注1)。このような環境の中で世界の一流大学は、認定エージェント^(注2)を使った留学生獲得をその方策の軸に据えている。

逆に、現在の留学生マーケットの規模に於いては、個々の大学が独自の活動だけで留学生の必要数を確保することは現実的に困難となっている。

これら一流大学と言われる大学の中で、契約エージェントの明細を公表しているところは限られているが、一部の公表している大学の例を示すと、以下の通りである。

- ① 世界ランキング第29位のAustralia国立大学は、53ヶ国66社のエージェントと世界中で契約。
- ② 世界ランキング第38位のMelbourne大学は73ヶ国85社のエージェントと契約。
- ③ 世界ランキング第27位の英国Manchester大学は20ヶ国31社の留学エージェントと契約。
- ④ 米国の大学においては、大学側からの公表はないものの、同国に於いても実際には認定エージェントによる留学生の確保が一般的であり、実際、世界各地で行われる大学とエージェント会社に依る合同フェアには、米国の大学も多く参加している。大規模なフェアになると、大学とエージェント合わせて3000団体が出席するような規模のものもある。その中には、Virginia工科大学他、米国の一流州立大学等が名を連ねていた。

なお、ハーバード大学等の超一流クラスは、エージェントとの力関係に於いて、圧倒的に優位にある為、エージェント側から優秀人材を個別に持ち込むというのが実態であり、このような場には出て来ない。

(注1) 出典: Monitor, I. C. E. F. (2015). The state of international student mobility in 2015. ICEF Inc: Bonn, Germany. Accessed November, 10.

<https://monitor.icef.com/2015/11/the-state-of-international-student-mobility-in-2015/>
出典: Soeiro, A. (2012). ASSESSMENT OF HIGHER EDUCATION LEARNING OUTCOMES-AHELO-FEASIBILITY STUDY REPORT. VOLUME 1-DESIGN AND IMPLEMENTATION.
<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/70619/2/42556.pdf>

(注2) 認定エージェントとは、その代表格としては、イギリス外務・英連邦省の国際文化交流機関であ

るブリティッシュ・カウンシルの活動があげられる。100ヶ国以上に拠点をかまえた上で、その活動の一つに公正かつ公平な留学が世界的に促進されるよう条件を満たした留学エージェントのみに認定を与える形で公認活動を行っている。同じように ICEF (International Consultants for Education and Fairs) や、BMI (Business Marketing International) というような欧州を中心として活動する業歴 40 年を超える教育企業も、国際的な留学エージェント認証機関として、質を担保する機能を果たしている。

2) エージェントを通じた留学生獲得を基本施策とする理由とその結果に関する見直し
上記 1) で述べた通り、世界の留学生マーケットがエージェントにより主導されている実態を踏まえ、本学も信頼できるエージェントを選別し、その機能を活用することが合理的と判断した。

既に 31 社と契約を締結済みであり、現在、各国マーケット毎の特質を踏まえたエージェントとの具体的な留学生募集に向けた方策の詰めを行っている段階にある。

一方、エージェント側から見た本学の工学部に対する評価であるが、世界最先端を行く日本の高い工業技術を英語で学び、且つ、学位がとれる工学部ということで非常に強い期待を持たれている。

これまで工学を英語で学ぶ事を志向する学生の選択肢は、欧米、豪州の工科系大学であったが、ここに日本の本物のものづくり工学を学べるという新しい選択肢が現れたという認識である。

特に、アジア各国に於いては、日本の製造業に対する尊敬の念は非常に高く、卒業後にそのような日本企業に就職できるチャンスに繋がるという点は大きな魅力になっている事も殆ど全てのエージェントが指摘している点である。

更に加え、授業料水準は欧米の 1/3 から 1/2 とコスト面に於ける圧倒的な競争力もある。

以上により、本学は留学生獲得に関しては、十分以上の実需があると確信している。

なお、多人数の優秀層の留学生を取り込むという戦略には、単に定員の一部を留学生で確保するというだけではなく、彼らとの接点を通じ、日本人学生を世界に通じるグローバルエンジニアに育成する為の環境を提供するという意味が大きい。

留学生には少なくとも 1 年間の寮生活を義務化する予定であり、略々同数の選ばれた日本人学生と共同生活をさせる計画である。既に、太秦キャンパス敷地内にこの為の寮を建設中であり、特定の教員が生活指導教員として常駐する事も決定済みで、寮生活も教育指導の場とする考えである。

3) 利用エージェントの選別

エージェントの選別に当たっては、工学部の留学生確保のために編成した国際アドミッションチーム 7 名により以下のプロセスを実施し、厳選を図った。

- ① 書類選考に加え直接面接を実施（このプロセスを通じ、反応速度や誠実度といった点についても十分にチェックした）
- ② エージェント毎に、既存取引先大学に直接コンタクトし取引実績を確認（含む契約書確認）
- ③ 業界コンサルタントからの第三者意見も参考とした

なお、本学が契約している留学エージェント 31 社の内、新規参入の 3 社（過去の実績なし、但し担当者は業界経験豊富）を除く、28 社に対して実績調査を改めて実施したところ、28 社すべてが実績を公表してくれた。大学別の内訳については 14 社から回答があり、8 社が社外秘、6 社は回答が間に合わなかった。2018 年の留学生派遣人数の内訳は 501 名以上の派遣実績を持つエージェントは 4 社、500～201 名以下が 4 社、200 名以下が 20 社、となっている。これらの実績からも、世界中から優秀な外国人留学生を確保することは十分可能であると考えている。

詳細は、以下の「エージェント別実績」のとおりである。

No.	エージェンツ 所在国	エージェンツ名	主要幹校先大学	大学所在国	世界 ランク	2016 派遣人数	2017 派遣人数	2018 派遣人数
1	Australia	Yes Education	Australian National University	Australia	24	大学別詳細は社外秘		
			University of Tasmania	Australia	287			
			計	—	—	1000	1000	1000
2	Albania	COLOMBO CENTER ALBANIA	University Canada West	Canada	—	大学別詳細は本調査に間に合わず		
			Technical University Vienna	Austria	—			
			計	—	—	20	20	20
3	Bangladesh	MACES	University of Nottingham	England	84	16	16	16
			University of Glasgow	Scotland	65	10	10	10
			計	—	—	320	320	320
4	Bangladesh	WISDOM EDUCATION	Kyung Sung University	Korea	—	70	70	70
			Jeju University	Korea	—	—	100	100
			計	—	—	200	200	200
5	Belarus	Countour-LAMN	University of New York in Prague	Prague	—	30	30	30
			Kozminski University	Poland	—	30	30	30
			計	—	—	250	250	250
6	Brazil	NM Intercambios	Universitat Autònoma de Barcelona	Spain	188	13	13	13
			Reagent's University	England	—	10	10	10
			University of Westminster	England	—	6	6	6
計	—	—	750	750	750			
7	Brazil	YES - Young Education Studies Intercambio	University of Cambridge	England	6	大学別詳細は社外秘		
			University of Oxford	England	5			
			計	—	—	170	170	170
8	Brazil	GX High Education	IPU New Zealand	New Zealand	—	2017年創業		
			Asia Pacific University	Malaysia	—	5	7	1
			計	—	—	20	20	20
9	Brazil	Intercambio Help	University of Greenwich	England	—	2017年創業・大学別詳細は社外秘		
			Birmingham City University	England	—			
			計	—	—	3	4	4
10	Bulgaria	EDLANTA - Education Abroad (Bulgaria)	Universite of Twente	Netherlands	172	—	25	25
			University of Southampton	England	96	—	30	30
			計	—	—	520	600	680
11	Ecuador	SLI ECUADOR	University of Amsterdam	Netherlands	57	大学別詳細は本調査に間に合わず		
			University of Waterloo	Canada	163			
			計	—	—	40	40	40
12	Georgia	PRIME STUDY	IESEG School of Management	France	—	2	2	4
			International Business School IBS	Hungary	—	2	2	2
			計	—	—	25	27	30
13	India	Kapri Education & Immigration Services Pvt. Ltd.	University of Northern British Columbia	Canada	—	100	100	100
			Capilano University	Canada	—	100	100	100
			計	—	—	1200	1200	1200
14	Indonesia	Naresy International Education Consultant	Southern Cross University	Australia	—	5	5	5
			Griffith University	Australia	—	5	5	5
			Melbourne Polytechnic	Australia	—	10	10	10
計	—	—	100	100	100			
15	Italy	English Bus School	—	—	—	2018年創業・新規参入企業		
			—	—	—			
			計	—	—	20	20	20
16	Macedonia	EAC D.O.O. Skopje	Polytechnic University of Milan	Italy	—	20	20	20
			Ca' Foscari University of Venice	Italy	—	20	20	20
			計	—	—	100	100	100
17	Malaysia	Transnational Education	St George's University	Granada	—	2017年創業・大学別詳細は社外秘		
			University of Chester	England	—			
			計	—	—	5	10	10
18	Nepal	Sea Link Education Center Pvt. Ltd.	Griffin College	Ireland	—	70	70	70
			Sydney City College	Australia	—	40	40	40
			計	—	—	110	110	110
19	New Zealand	Union Education	Massey University	New Zealand	332	大学別詳細は社外秘		
			University of Waikato	New Zealand	274			
			計	—	—	150	150	150
20	Philippines	Brillante Travel Services	Southern Cross University	Australia	—	10	10	4
			計	—	—	80	80	80
			—	—	—	5	5	5
21	Philippines	D.S Study International	James Cook University	Australia	369	5	5	5
			Singapore Institute of Management	Singapore	—	5	5	5
			計	—	—	15	15	15
22	Russia	TravelWorks	Beihang University	China	491	大学別の詳細は本調査に間に合わず		
			計	—	—	150	150	150
			—	—	—	—	—	—
23	Russia	Corps of Executives - Far East Russia (CEFER, Co. Ltd.)	University of California, Berkeley	USA	27	大学別の詳細は本調査に間に合わず		
			Oregon State University	USA	450			
			計	—	—	100	100	100
24	Singapore	Leadership And Management Institute	—	—	—	大学別詳細は社外秘		
			—	—	—			
			計	—	—	8	15	20
25	Sri Lanka	Kaihatsu Management Consulting Lanka (Pvt.) Ltd.	—	—	—	大学教育への初の本格的な参入。2001年より日本のODA案件をJICAより受注し、アジア、アフリカ、中東、南米など世界で広く、そのプロジェクト実行・コンサルタント業務を担当。日本の高度な工学教育の世界展開を企図し、本学と協約		
			—	—	—			
			計	—	—	—	—	—
26	Taiwan	Franklin International Educational Group	University of Essex	England	355	大学別の詳細は本調査に間に合わず		
			The Hong Kong University of Science and Technology	Hong Kong	37			
			計	—	—	120	120	120
28	Taiwan	Lincoln Management Consultants Co., Ltd.	Swiss Federal Institute of Technology	Switzerland	7	大学別詳細は社外秘		
			University of Exeter	England	154			
			計	—	—	265	265	265
28	Taiwan	OHI Study Education Consulting Center	Washington State University	USA	391	大学別詳細は社外秘		
			Oregon State University	USA	450			
			計	—	—	150	150	150
29	Vietnam	Japan Vietnam MCHR Consultants Co., Ltd.	—	—	—	大学教育への初の本格的な参入。日本政府が公認する外国人介護人材育成の優良9法人の中の一つで、ベトナムの有力な高校と関係が深く、本学が契約。		
			—	—	—			
			計	—	—	—	—	—
30	Vietnam	New Century Education and Service Company Ltd.	University of Waterloo	Canada	163	大学別の詳細は本調査に間に合わず		
			Mcmaster University	Canada	149			
			計	—	—	90	90	90
31	Vietnam	Seven Education	SP Jain School of Management Australia	Australia	—	2	4	6
			その他の大学（豪、加、英、タイ、シンガポール等）	—	—	15	20	24
			計	—	—	17	24	30

次に、各国高校、及び、その教員、生徒、保護者に対する直接的な方策について説明する。

本学は学生誘致に関して、エージェントの活用だけに依存する訳ではなく、工学部設置の反響を更に知るべく、担当スタッフが世界各地に実際に足を運び、教員、生徒、保護者等に直接コミュニケーションも実施しているが、多くの地において、日本で工学を英語で学べるという点については、エージェント経由の好ましい反応が間違いでない事を直接的に確認している。

例えば、スリランカの首都コロンボで2019年1月に開催された国際留学フェアでは、イギリスやオーストラリアの競合大学が多数出展する中、本学ブースには2日間で約500人の学生が立ち寄った。

また、2019年3月にはバンコクで、大学進学意識の高い家庭層が子弟を学ばせるインターナショナルスクールを訪問し、スクールカウンセラーに本学の工学部のコンセプトを説明したところ、高校生向けの進路説明会に招待され、その結果2019年10月にバンコクのトップクラスインターナショナルスクール4校合同の大学説明会に参加することになった。

フィリピンでは、マニラとセブにおいて、2019年5月に私立国際学校、インターナショナルスクール計6校に対し教員宛個別に説明会を実施したところ、延べ150人もが自主的に参加し、一部の学生からは具体的な応募方法の確認まで問い合わせがあった。

この他、台湾、インドネシア、ネパール、ブラジルにおいても同様の活動と反応を経験している。

この他、国際市場が本学工学部に対し、強い興味を持っている事についての裏付け事実として付け加えるとすれば、既にエージェント4社が本学を訪問しており、更には、フィリピンより、米国総務省管轄の留学促進制度(Education USA)の担当官が来校し、カリキュラムの内容確認、施設の視察を行った上、本学の工学部就任予定教員グループとの意見交換会を実施した。

このように本学は、世界的にエージェントネットワーク網を築く一方で、海外に対し直接的に工学部を広報・学生勧誘も進めており、世界の有数の大学と同様の土俵で学生の誘致を図り、世界からの優秀な学生の確保へ進めるものである。

(2) 留学生の入学者選抜の実施体制について

1) 入学者選抜のための入試内容

本学の留学生の入学選抜にあたっては、世界の大学の入試内容と同様に、学習意欲及び基本的な学力を見極めることを目的にしつつ、多くの受験生が世界中から志願しやすいように書類選考と面接選考を柱に据えて入試を実施する。すでに、世界の多くの学生が誤りなく入試情報を得ることができるように、入試要項をネイティブスピーカーの校閲を経た正確な英語で整備した。さらに、文部科学省のガイドラインに沿った大学入学資格基準と、工学部が求める数学・物理分野の高校までの履修内容を明確に述べ、本学が求める英語力を世界的な英語標準テストであるTOEFL iBTおよびIELTS等のスコアであわせて明示する。出願書類には、高校時代の成績、志願理由書、推薦書、卒業証明書、英語能力証明書、および該当者には各国での高校卒業試験あるいは大学入学準備試験の成績等を求め、全体として志願者の学ぶ意欲と基礎的な学力を評価する。次の段階では、複数教員による英語による面接を設け、本人の学ぶ意欲、これまでの履修内容、英語力の高さを改めて調べる機会とする。面接は、コンピュータの画面を通したオンライン面接を実施し、世界のどこの地でも面接が受けることができる。こうした一連の選考の過程で、工学部の留学生確保のために編成した国際アドミッションチーム(米国人1名を含む7名体制)が適切な準備を行うと同時に、19名の工学部教員が志願者の評価に関わり、大学全体で世界基準の入試を実施する。

2) 入試の実施の人員体制

本学の入学試験の実施は、大学入試委員会（学長以下、副学長・各学部長・入学センター長・各学部入試主事の教員を中心に構成）の下で実施され、入試事務は本学入学センター（センター長は教員、スタッフは事務職員）が所管している。新設する工学部の留学生入試は、従来にない新しい入試制度となるため、万全の態勢を整えている。具体的には、既存学部の留学生の為に設置していた国際交流センター（5名体制）と、工学部の留学生確保のために編成した国際アドミッションチーム（現在7名、年内に10名体制に強化）を発展的に統合し、国際オフィスセンター（センター長は教員、統合後12名体制、年内に15名体制に強化）として今年度（令和元年）から発足させ、国際オフィスセンター所属となった国際アドミッションチームが、入学センターと連携して留学生入試に取り組む体制を構築した。この国際アドミッションチームは、米国人1名を含む7名の英語に長けた職員で編成しており、入試要項の英語での書き起こし、世界中からの入試に対する質問への回答、英語でのオンライン出願システムの構築、入試選抜の選考結果の通知作業などが滞りなく実施することが可能な体制とし、今後、留学生の志願者数が増えることを見越して、総勢10名までの増員を年内に実施すべく計画している。

なお、工学部の教員は全員が英語に堪能であり、留学生入試選抜の書類選考、面接選考には工学部教員全員で取り組む計画としている。

(3) 留学生の経費支弁能力、在学管理、学修指導、学修支援等について

1) 経費支弁の能力の確認について

本学では本来の入国ビザ発給に関わる支弁能力の確認以前に、出願時にすでに学生の経費支弁に関わる情報を自己申告させる。主たる経費支弁者、志願者と経費支弁者の関係、収入もしくは預金残高等を申告させ、本人が日本で学業を継続する財政的能力があることを出願の時点で確認する。自主申告の正当性を確認する為、合格時には自主申告内容を証明する所得証明、銀行の残高証明書等のエビデンスを提出させる。

また、経費支弁能力については、留学エージェント会社を通して、事前に正確な情報提供を志願希望者に告知する。志願者の入国に当たっては、卒業を目的とした入国のみが許されることを明示する。経費支弁ができる学生のみをきちんとエージェントの面談段階で選別することも、エージェントとの契約内容で明記していることから、エージェントの業務として、本学との信頼関係を維持する点から、責任をもって遂行させ、財政能力的に不適合者が入り込まないように対策も行う。

2) 在籍管理に関して

すでに在学している学生全員に対して行っている授業の出席管理を全ての留学生に対して実施することは勿論のこと、既存の学部で在籍している日本語基準の留学生に対して行っている管理体制を工学部の学生に対しても実施し、適切な管理を進める。具体的には、年4回（1セメスタに2回ずつ）、留学生本人を国際オフィス等のしかるべき部署に呼び出し、在籍確認を行う。パスポートについては年1回、在留カードと国民健康保険はいずれも年4回提示させ、内容を確認する。また、日本国内外の緊急連絡先や普段連絡を取り合っている友人の連絡先も記入させ、毎セメスタ、修学状況や取得単位を確認すると同時に、万が一在籍確認に来ない留学生がいる場合には、まず電話やメールで本人に連絡すると同時に、それでも連絡が取れない場合、留学生の自宅を訪問し、所在や生活状況を確認するなどして、文科省が求めるガイドラインに沿って在籍管理をきちんと実施するものである。

3) 留学生への学修指導について

工学部の専任教員には英語に長けた教員を採用しており、日本人学生と同様の学修指導を留学生に提供できる教員組織体制としている。シラバスも英語で準備し、秋学期

入学時（2セメスタ）では、スタートアップゼミの担当教員が指導教員となり、前述の国際オフィスセンターの職員と連携して日本で初めての海外生活の支援も含め、きめ細やかな学修指導を行える体制としている。

日本語教育も初歩より段階的に取り組み、春休み、夏休みの集中授業も活用して、日本語修得の為の全21科目を早期に展開し、希望者には日本企業への就職も可能なレベルに指導する計画である。

留学生にとって日本人学生との初めての合同授業となる専門共通科目の物理工学科目、工業数学科目、情報処理科目の授業は、日本人学生にとっても初めて英語で行われる授業である。この英語授業内においては、日本語での解説も丁寧に行う事としており、このことは、留学生にとっては日本語理解の一助となるものと考えている。専門科目の講義も基本は英語で行うが、専門用語は英語と日本語の両方で修得させ、日本語能力と日本語での専門用語を修得することにより、社会に出てから直面する可能性が高い企業の英語の堪能でない技術者とも、技術的なコミュニケーションができる留学生となるよう指導する計画である。

3セメスタで受講する「デザイン基礎」では、日本人学生とのチームプロジェクト作業を通じて、自然と実践的な日本語と英語によるコミュニケーション力が備わる様指導し、5, 6セメスタで受講するプレキャップストーンプロジェクト、7, 8セメスタで受講するキャップストーンプロジェクトのチーム活動に継承する。

語学教育、専門教育については、学修支援室を設け日本人学生、留学生分け隔てなく学修指導に取り組む。

4) 留学生への学修支援について

留学生の学修支援は、キャンパス全体を国際化させ、日本人学生と同様の学修支援を実現する計画である。

具体的には前述した通り、既存学部の留学生の窓口として設置していた国際交流センターと、工学部の留学生確保のために編成した国際アドミッションチームを発展的に統合し、国際オフィスセンターとして今年度（令和元年）から発足させた。英語対応可能な事務職員は12名体制となり、年内には15名体制に強化する。これにより入学から卒業までの留学生生活を支援する体制を整える計画としている。更に国際オフィスセンターは、外国人留学生の利便性を考慮して、現在建築中の南館（工学部棟）の完成と共に、南館1階事務室に移転する。

なお、国際オフィスセンター以外の事務部署（総務、財務から教務、学生等）についても、英語対応できる事務職員を順次配しており、また、英語の不得手な職員に対しては、学内にて英語学習の講座を設けてキャンパス全体の国際化に向け整備に取り組んでいる。

本学学生が入学から卒業するまで活用する大学の教学システム（本学では「京学なび」と称している。以下「京学なび」という）も、外国人留学生を受け入れる準備として既に英語対応を行った。京学なびは、シラバスから履修登録、出席管理、授業課題、掲示板、資格・成績管理、進路相談、スケジュール管理、プロフィール等の学生情報のトータルシステムであり、学生を中心に教員組織と事務組織が連携して大学全体として運用している。英語対応を行ったことにより、外国人留学生に対して日本人学生と同様の学修支援の環境を提供することが実現できる。

（新旧対照表）設置の趣旨を記載した書類

新	旧
(19 ページ) 6-2-5 留学生の経費支弁能力、在学管理、学修指導、学修支援等について 本学では本来の入国ビザ発給に関わる支弁	(18 ページ) (追加)

能力の確認以前に、出願時にすでに学生の経費支弁に関わる情報を自己申告させる。主たる経費支弁者、志願者と経費支弁者の関係、収入もしくは預金残高等を申告させ、本人が日本で学業を継続する財政的能力があることを出願の時点で確認する。自主申告の正当性を確認する為、合格時には自主申告内容を証明する所得証明、銀行の残高証明書等のエビデンスを提出させる。

また、経費支弁能力については、留学エージェント会社を通して、事前に正確な情報提供を志願希望者に告知する。志願者の入国に当たっては、卒業を目的とした入国のみが許されることを明示する。経費支弁ができる学生のみをきちんとエージェントの面談段階で選別することも、エージェントとの契約内容で明記していることから、エージェントの業務として、本学との信頼関係を維持する点から、責任をもって遂行させ、財政能力的に不適格者が入り込まないよう対策も行う。

在籍管理に関しては、すでに在学している学生全員に対して行っている授業の出席管理を全ての留学生に対して実施することは勿論のこと、既存の学部¹に在籍している日本語基準の留学生に対して行っている管理体制を工学部の学生に対しても実施し、適切な管理を進める。具体的には、年4回（1セメスタに2回ずつ）、留学生本人を国際オフィス等のしかるべき部署に呼び出し、在籍確認を行う。パスポートについては年1回、在留カードと国民健康保険はいつでも年4回提示させ、内容を確認する。また、日本国内外の緊急連絡先や普段連絡を取り合っている友人の連絡先も記入させ、毎セメスタ、修学状況や取得単位を確認すると同時に、万が一在籍確認に来ない留学生がいる場合には、まず電話やメールで本人に連絡すると同時に、それでも連絡が取れない場合、留学生の自宅を訪問し、所在や生活状況を確認するなどして、文科省が求めるガイドラインに沿って在籍管理をきちんと実施するものである。

留学生への学修指導は、工学部の専任教員には英語に長けた教員を採用しており、日本人学生と同様の学修指導を留学生に提供できる教員組織体制としている。シラバスも英語で準備し、秋学期入学時（2セメスタ）では、スタートアップゼミの担当教員が指導教員となり、前述の国際オフィスセ

ンターの職員と連携して日本で初めての海外生活の支援も含め、きめ細やかな学修指導を行える体制としている。

日本語教育も初歩より段階的に取り組み、春休み、夏休みの集中授業も活用して、日本語修得の為に全 21 科目を早期に展開し、希望者には日本企業への就職も可能なレベルに指導する計画である。

留学生にとって日本人学生との初めての合同授業となる専門共通科目の物理工学科目、工業数学科目、情報処理科目の授業は、日本人学生にとっても初めて英語で行われる授業である。この英語授業内においては、日本語での解説も丁寧に行う事としており、このことは、留学生にとっては日本語理解の一助となるものと考えている。専門科目の講義も基本は英語で行うが、専門用語は英語と日本語の両方で修得させ、日本語能力と日本語での専門用語を修得することにより、社会に出てから直面する可能性が高い企業の英語の堪能でない技術者とも、技術的なコミュニケーションができる留学生となるよう指導する計画である。

3 セメスタで受講する「デザイン基礎」では、日本人学生とのチームプロジェクト作業を通じて、自然と実践的な日本語と英語によるコミュニケーション力が備わる様指導し、5, 6 セメスタで受講するプレキャップストーンプロジェクト、7, 8 セメスタで受講するキャップストーンプロジェクトのチーム活動に継承する。

語学教育、専門教育については、学修支援室を設け日本人学生、留学生分け隔てなく学修指導に取り組む。

留学生の学修支援は、キャンパス全体を国際化させ、日本人学生と同様の学修支援を実現する計画である。

具体的には、既存学部留学生の為に設置していた国際交流センター（5 名体制）と、工学部の留学生確保のために編成した国際アドミッションチーム（現在 7 名、年内に 10 名体制に強化）を発展的に統合し、国際オフィスセンター（センター長は教員、統合後 12 名体制、年内に 15 名体制に強化）として今年度（令和元年）から発足させた。これにより入学から卒業までの留学生生活を支援する体制を整える計画としている。更に国際オフィスセンターは、外国人留学生の利便性を考慮して、現在建築中の南館（工学部棟）の完成と共に、南館 1 階事務室に

<p><u>移転する。</u> <u>なお、国際オフィスセンター以外の事務部署（総務、財務から教務、学生等）についても、英語対応できる事務職員を順次配しており、また、英語の不得手な職員に対しては、学内にて英語学習の講座を設けてキャンパス全体の国際化に向け整備に取り組んでいる。</u> <u>本学学生が入学から卒業するまで活用する大学の教学システム（本学では「京学なび」と称している。以下「京学なび」という）も、外国人留学生を受け入れる準備として既に英語対応を行った。京学なびは、シラバスから履修登録、出席管理、授業課題、掲示板、資格・成績管理、進路相談、スケジュール管理、プロフィール等の学生情報のトータルシステムであり、学生を中心に教員組織と事務組織が連携して大学全体として運用している。英語対応を行ったことにより、外国人留学生に対して日本人学生と同様の学修支援の環境を提供することが実現できる。</u></p> <p>(26 ページ)</p> <p>8-2-2-2 推薦入試 本学が指定する高等学校を卒業見込みの者で、本学を専願し、評定平均値等一定の条件を満たし、且つ出身学校長が推薦する者について、志望理由書、調査書、面接等を資料として総合判定する。但し、数学と理科（物理基礎・物理）と英語の成績を重視する。 また、併願型推薦入試では、出身学校長等が推薦する者について、基礎考査（数学と理科（物理基礎・物理）と英語）、調査書の評定平均値を点数化して総合判定する。</p> <p>8-2-2-3 留学生入試 2年目より留学生も推薦入試枠で40名募集する。 <u>文部科学省のガイドラインに沿った大学入学資格基準と、工学部が求める数学・物理分野の高校までの履修内容を明確に述べ、本学が求める英語力を世界的な英語標準テストである TOEFL iBT および IELTS 等のスコアであわせて明示する。出願書類には、高校時代の成績、志望理由書、推薦書、卒業証明書、英語能力証明書、および該当者には各国での高校卒業試験あるいは大学入学</u></p>	<p>(23 ページ)</p> <p>8-2-2-2 推薦入試 本学が指定する高等学校を卒業見込みの者で、本学を専願し、評定平均値等一定の条件を満たし、且つ出身学校長が推薦する者について、志望理由書、調査書、面接等を資料として総合判定する。但し、数学と理科（物理基礎・物理）と英語の成績を重視する。 また、併願型推薦入試では、出身学校長等が推薦する者について、基礎考査（数学と理科（物理基礎・物理）と英語）、調査書の評定平均値を点数化して総合判定する。</p> <p>2年目より留学生も推薦入試枠で40名募集する。</p>
--	---

準備試験の成績等を求め、全体として志願者の学ぶ意欲と基礎的な学力を評価する。次の段階では、複数教員による英語による面接を設け、本人の学ぶ意欲、これまでの履修内容、英語力の高さを改めて調べる機会とする。面接は、コンピュータの画面を通したオンライン面接を実施し、世界のどこでも面接が受けることができる。こうした一連の選考の過程で、工学部の留学生確保のために編成した国際アドミッションチーム（米国人1名を含む7名体制、年内には10名体制とする）が適切な準備を行うと同時に、19名の工学部教員が志願者の評価に関わり、大学全体で世界基準の入試を実施する。

良質な留学生の確保に向けての施策として、信頼性の高い留学エージェントの活用を計画しており、国際的に認められた団体等に属している留学エージェント31社（資料28）との間で海外でのPR活動を進めている。留学エージェント31社の内、新規参入の3社（過去の実績なし、但し担当者は業界経験豊富）を除く、28社に対して実績調査を改めて実施したところ、28社すべてが実績を公表してくれた。大学別の内訳については14社から回答があり、8社が社外秘、6社は回答が間に合わなかった。2018年の留学生派遣人数の内訳は501名以上の派遣実績を持つエージェントは4社、500～201名以下が4社、200名以下が20社、となっている。これらの実績からも、世界中から優秀な外国人留学生を確保することは十分可能であると考えている。なお、本学は学生誘致に関して、エージェントの活用だけに依存する訳ではなく、工学部設置の反響を更に知るべく、担当スタッフが世界各地に実際に足を運び、教員、生徒、保護者等に直接コミュニケーションも実施しているが、多くの地において、日本で工学を英語で学べるという点については、エージェント経由の好ましい反応が間違いでない事を直接的に確認している。

例えば、スリランカの首都コロンボで2019年1月に開催された国際留学フェアでは、イギリスやオーストラリアの競合大学が多数出展する中、本学ブースには2日間で約500人の学生が立ち寄った。

また、2019年3月にはバンコクで、大学進学意識の高い家庭層が子弟を学ばせるイン

良質な留学生の確保に向けての施策として、信頼性の高い留学エージェントの活用を計画しており、国際的に認められた団体等に属している留学エージェント26社との間で海外でのPR活動を進めている。各留学エージェントが令和3年9月に工学部の留学生として送り出すことが可能と想定している留学生の数を集計すると145名～315名となり、そこから判断して優秀な40名の留学生確保については充分可能であると判断している。

なお、既に海外での広報展開については、海外の留学フェアで本学工学部・工学研究科に興味を抱き、本学のブースに立ち寄り、本学の説明を聞きに来た学生の数は2019年2月から2019年5月までの4か月間だけでも約470名（スリランカ150名、タイ10名、ブラジル200名、フィリピン110名）に上っており、実際に多数の入学希望の留学生が存在している。

<p><u>ターナショナルスクールを訪問し、スクールカウンセラーに本学の工学部のコンセプトを説明したところ、高校生向けの進路説明会に招待され、その結果 2019 年 10 月にバンコクのトップクラスインターナショナルスクール 4 校合同の大学説明会に参加することになった。</u></p> <p><u>フィリピンでは、マニラとセブにおいて、2019 年 5 月に私立国際学校、インターナショナルスクール計 6 校に対し教員宛個別に説明会を実施したところ、延べ 150 人もの学生が自主的に参加し、一部の学生からは具体的な応募方法の確認まで問い合わせがあった。</u></p> <p><u>この他、台湾、インドネシア、ネパール、ブラジルにおいても同様の活動と反応を経験している。</u></p> <p><u>この他、国際市場が本学工学部に対し、強い興味を持っている事についての裏付け事実として付け加えるとすれば、既にエージェント 4 社が本学を訪問しており、更には、フィリピンより、米国総務省管轄の留学促進制度 (Education USA) の担当官が来校し、カリキュラムの内容確認、施設の視察を行った上、本学の工学部就任予定教員グループとの意見交換会を実施した。</u></p> <p><u>このように本学は、世界的にエージェントネットワーク網を築く一方で、海外に対し直接的に工学部を広報・学生勧誘も進めており、世界の有数の大学と同様の土俵で学生の誘致を図り、世界からの優秀な学生の確保へ進めるものである。</u></p> <p><u>(29 ページ)</u></p> <p>8-3 選抜体制</p> <p>入学者選抜は、「京都学園大学入試委員会内規」「京都学園大学入試委員会運営細則」に則して京都学園大学入試委員会(学長以下、副学長・各学部長・入学センター長各学部入試主事の教員を中心に構成)が、学生募集要項に基づき、公平且つ厳正に実施する。入学試験の円滑な実施を図るため、大学入試委員会のもとに入試執行部会を設けている。</p>	<p>(24 ページ)</p> <p>8-3 選抜体制</p> <p>入学者選抜は、「京都学園大学入試委員会内規」「京都学園大学入試委員会運営細則」に則して京都学園大学入試委員会が、学生募集要項に基づき、公平且つ厳正に実施する。入学試験の円滑な実施を図るため、大学入試委員会のもとに入試執行部会を設けている。</p>
---	--

2. 【第一次審査意見3の回答について】

＜入学後に必要となる語学力の確認方法が不明確＞

英語による授業を行う計画となっていることから、入学者選抜において、それに必要となる語学力の確認をどのように行うのか回答を求めたが、回答された内容は「入学者選抜において必ず英語の試験を課し」という回答で、具体的な説明がなく入学者選抜において適切に語学力の確認を行えるのか不明確である。このため入学者選抜における英語の試験について、例えば、水準、内容、配点割合などを明確にすること。なお、入学後に英語の能力が不十分な学生がいる可能性も想定されることから、そのような学生に対する対応策について、実施体制を含め説明すること。

(対応)

「入学後に必要となる語学力の確認方法が不明確」「入学後に英語の能力が不十分な学生がいる可能性も想定されることから、そのような学生に対する対応策について、実施体制を含め説明する事」とのご意見に対し、以下の通り回答する。

(1) 入学者選抜における英語の試験について

入学試験で求める英語の学力に対する考え方は「高等学校の教育課程で修得する基礎的な英語力と英語コミュニケーション能力（アドミッション・ポリシーから抜粋）」としている。【表1】に英語入学試験と外部検定試験の換算表を示し、【表2】に入学試験問題の出題範囲・配点割合を示す。入学試験問題はGTEC690点から959点レベルを想定して作問し、高校卒業レベルの英語力であれば、一般入試、推薦入試のいずれの入試においても6割～8割の得点ができる様にする方針としている。【表3】の入試方式と英語配点に示したように、英語は全ての入試方式において受験する科目に指定している。

なお、工学教育では数学と理科（物理基礎・物理）の基礎的な学力が非常に重要な要素であり、入学時においては、英語力よりもより重視すべき必要不可欠な基礎力とも考えている。そのため、【表3】に示すとおり英語力に配慮しつつ、物理又は、数学に特に秀でた学生、あるいは物理と数学に秀でた学生は積極的に受入れる方針としており、合格者によっては英語入学試験の点数が6割を下回る学生も入学してくることも考えられる。その為、入学時に英語能力が不十分な学生に対して、入学後は十分に配慮した英語教育を行う計画であり具体的な内容は後述する。

【表1】《外部試験との換算表》

併願型推薦入試および一般入試において、受験生が英語外部検定試験の級またはスコアを持っている場合、出願時に申請することにより、下記の換算表にもとづいてみなし得点に換算する。受験生は併願型推薦入試および一般入試において、必ず「英語」試験を受験し、その得点と「みなし得点」とを比較して、高得点なものを合否判定に採用する。この方式を採用する狙いは、受験生が有する本来の英語力を、入試というストレスの多い環境における「英語」試験の得点の結果のみから判断することを避けることである。

【換算表(英語)】								
資格・スコア 換算点数 (みなし得点)	Cambridge English	英検	GTEC	IELTS	TEAP	TEAP CBT	TOEFL iBT®	TOEIC® L&R/ TOEIC® S&W
100点(一般) 50点(公募)	CPE (200-230)			8.5-9.0				
	CAE (180-199)	1級	1350以上	7.0-8.0	375-400	800	95-120	1845-1990
	FCE (160-179)	準1級	1190-1349	5.5-6.5	309-374	600-795	72-94	1560-1840
80点(一般) 40点(公募)	PET (140-159)	2級	960-1189	4.0-5.0	225-308	420-595	42-71	1150-1555
60点(一般) 30点(公募)	KET (120-139)	準2級	690-959		135-224	235-415		625-1145

註 文部科学省 H30 年 3 月作成の「各資格・検定試験と CEFR との対照表」を基に作成。

【表 2】《英語出題内容と配点割合》

出題範囲は、併願型推薦入試、一般入試ともに、「コミュニケーション英語Ⅰ」「コミュニケーション英語Ⅱ」「コミュニケーション英語Ⅲ」「英語表現Ⅰ」「英語表現Ⅱ」。

併願型推薦入試

問題番号	内容	配点割合 (%) (2019 年度)
1	300 語前後の英文について、正確に情報や大意を把握する力とともに英問英答式の選択問題によりコミュニケーション力を問う。	25
2	200 語前後の会話文に関する英問英答式選択問題で、コミュニケーション力とともに会話文からの情報把握力を問う。	15
3	対話文の空所補充問題 5 題で、状況理解力や口語表現への習熟度を問う。	15
4	短文空所補充問題 10 題で、文法知識や語彙力を問う。	30
5	和文対照の選択式整序問題で、英語の語順への習熟度を問う。	15

一般入試

問題番号	内容	配点割合 (%) (2019 年度)
1	500 語前後の英文について、正確に情報や大意を把握する力とともに英問英答式の選択問題によりコミュニケーション力を問う。	30
2	200 語前後の会話文に関する英問英答選択問題 4 題で、コミュニケーション力や会話文からの情報把握力を問う。	20
3	対話文の空所補充問題 5 題で、状況理解力や口語表現への習熟度を問う。	15
4	短文空所補充問題 10 題で、文法知識や語彙力を問う。	20
5	和文対照の整序式英文表現問題 5 題で、英文の構成力を問う。	15

【表3】《入試方式と英語配点》

入試形態	理科 (物理基礎・物理)	数学 (数学Ⅰ・A、数学Ⅱ・B)	英語	評定平均
併願型推薦入試	100	50	50	50
一般入試 A、B	200	100	100	—
一般入試 C	100	—	100	—
センター利用入試	100	200	100	—

(2) 入学後に英語の能力が不十分な学生に対する対応策について

前述したとおり、工学教育では数学と理科（物理基礎・物理）の基礎的な学力が非常に重要な要素であり、入学時においては英語力よりも必要不可欠な基礎力とも考えている。そのため、入学時に英語能力が不十分な学生に対して、入学後は十分に配慮した英語教育を行う計画であり、具体的には以下のとおりである。

専門の講義を英語で受講するために必要な英語力は、入学後、最初の1セメスタでの週10コマの集中的な英語科目を含め、2回生終了までに配置した21コマの英語科目の授業で涵養する。

具体的な英語の講義の実施方法、成績評価方法、補習方法について述べる。

入学後のオリエンテーションで、英語4技能を判定できるGTEC試験（GTEC Academicの4技能版、以下GTEC Academic LRWSと記す）を実施する。これは入学者を英語能力に応じて適切なレベルにクラス分けするためのプレイスメントテストである。能力別クラスの人数は、「英語文法Ⅰ」「アクティブ・リーディング」は30人程度、それ以外のネイティブの講師による「英会話Ⅰ」「工業英語Ⅰ」「アクティブ・リスニング」は15人程度の少人数クラスで行う。授業では毎回必ず小テストを実施し、宿題を課す。小テストの成績が悪ければ補習クラスを受講させる。成績下位クラスの学生には本学の英語担当教員によって実施する補習授業で学習支援を実施する。現在、本学の既存学部にて実施されている英語の学習支援は他学部所属の英語担当教員3人と教育開発センター所属の英語担当教員4人の計7人体制としている。工学部の開設（令和2年4月）時には、この教育開発センターの英語担当教員を6人増員して、大学全体の英語教育に対する学習支援体制を13人として整備する計画である。

7月に2回目のGTEC Academic LRWSを受験させ、1セメスタの英語力の向上を評価する。単位認定は小テストと7月のGTEC Academic LRWSの成績、授業中の積極度などを総合して行う。

工学部では1セメスタに配置した10コマの英語科目は**全て必修**である。不合格となった英語科目は夏休みに本学の英語担当教員による補講（リメディアル講義）を行う。補講の終了後、所定の試験に合格すれば単位を付与する。2セメスタの英語クラス分けは9月に実施する3回目のGTEC Academic LRWSの成績により行う。2セメスタには「英会話Ⅱ」1コマ、「英語文法Ⅱ」2コマ、「工業英語Ⅱ」2コマの合計5コマの英語科目が配置されている。成績評価の方法、補習クラスの体制は1セメスタと同様である。12月に4回目のGTEC Academic LRWSの試験を実施し、その結果を基に3セメスタの能力別クラス分けを行う。3セメスタでは「英会話Ⅲ」「アカデミックライティングⅠ」「プレゼンテーション」を各1コマ、4セメスタでは「英会話Ⅳ」「アカデミックライティングⅡ」「ディスカッション」を各1コマ履修する。成績評価の方法、補習クラスの体制は1、2セメスタと同様である。

さらに、2セメスタからスタートする英語での専門共通科目の講義と演習、「物理工学Ⅰ＋演習」、「微分積分と線形代数Ⅰ＋演習」、「情報リテラシー」においては、英語での講義を日本語で補足説明する。3セメスタ以降の英語での授業においても、日本語で

の補足説明を行うこととしているが、学生の英語での授業に対する習熟度の向上に合わせて日本語での補足説明は少なくしていく。こうして、専門共通科目の講義と英語の授業の相乗効果で、日本人学生の英語能力を無理なく高めていく。加えて、学生 25 人～30 人に一人の割合で英語のできる日本人 TA を配置し、授業で課した課題の採点結果を返却する際に、誤りのある解答についてきめ細かい学修指導を行う。さらに本学の専門科目の専任教員（19 人）と TA（開設時 8 人、完成年度には最大 36 名の予定）により構成する学修支援室を設け、学生がいつでも日本語で質問できる環境を用意し、授業時間外の学習支援を行う。3 セメスタ、4 セメスタでの専門の講義においても同様に、英語での講義を日本語で補足説明する講義スタイルと、TA の配置、学修支援室による学修支援体制をとることで、講義内容の修得を支援すると同時に、英語による講義でも、講義内容を無理なく修得できるように配慮する。学修支援室では、日本人学生に限らず外国人留学生に対しても同様に対応する。

1 セメスタから 4 セメスタで提供する 21 コマの英語科目の内、1 セメスタに配置した必修 10 コマを含む 18 コマの修得を 2 年生から 3 年生への進級要件とし、3 年生以上での専門の講義科目を英語で受講する力を担保する。

(新旧対照表) 設置の趣旨を記載した書類

新	旧
<p>(27 ページ)</p> <p>8-2-3 入学者選抜における英語の試験について</p> <p><u>一般入試、併願型推薦入試の入学試験で求める英語の学力に対する考え方は「高等学校の教育課程で修得する基礎的な英語力と英語コミュニケーション能力（アドミッション・ポリシーから抜粋）」としている。【表 1】に英語入学試験と外部検定試験の換算表を示し、【表 2】に入学試験問題の出題範囲・配点割合を示す。入学試験問題は GTEC690 点から 959 点レベルを想定して作問し、高校卒業レベルの英語力であれば、一般入試、推薦入試のいずれの入試においても 6 割～8 割の得点ができる様にする方針としている。【表 3】の入試方式と英語配点に示したように、英語は全ての入試方式において受験する科目に指定している。</u></p> <p><u>なお、工学教育では数学と理科(物理基礎・物理)の基礎的な学力が非常に重要な要素であり、入学時においては、英語力よりもより重視すべき必要不可欠な基礎力とも考えている。そのため、【表 3】に示すとおり英語力に配慮しつつ、物理又は、数学に特に秀でた学生、あるいは物理と数学に秀でた学生は積極的に受入れる方針としており、合格者によっては英語入学試験の点数が 6 割を下回る学生も入学してくることも考えられる。その為、入学時に英語能力が不十分な学生に対して、入学後は十分に配慮した英語教育を行う計画である。</u></p>	<p>(24 ページ)</p> <p>(追加)</p>

【表1】《外部試験との換算表》

併願型推薦入試および一般入試において、受験生が英語外部検定試験の級またはスコアを持っている場合、出願時に申請することにより、下記の換算表にもとづいてみなし得点に換算する。受験生は併願型推薦入試および一般入試において、必ず「英語」試験を受験し、その得点と「みなし得点」とを比較して、高得点なものを合否判定に採用する。この方式を採用する狙いは、受験生が有する本来の英語力を、入試というストレスの多い環境における「英語」試験の得点の結果のみから判断することを避けることである。

併願型推薦入試 試験科目 (みなし得点)	Cambridge English	英検	GTCC	IELTS	TEAP	TEAP CBT	TOEFL IBT*	TOEIC L&R/ TOEIC S&W*
100点(一般) 50点(公募)	CPE (200-230)			8.5-9.0				
	CAE (180-199)	1級	1350以上	7.0-8.0	375-400	800	95-120	1845-1990
	FCE (160-179)	準1級	1190-1349	5.5-6.5	309-374	600-795	72-94	1560-1840
80点(一般) 40点(公募)	PET (140-159)	2級	960-1189	4.0-5.0	225-308	420-595	42-71	1150-1555
60点(一般) 30点(公募)	KET (120-139)	準2級	690-959		135-224	235-415		625-1145

註 文部科学省 H30 年 3 月作成の「各資格・検定試験と CEFR との対照表」を基に作成。

【表2】《英語出題内容と配点割合》

出題範囲は、併願型推薦入試、一般入試ともに、「コミュニケーション英語Ⅰ」「コミュニケーション英語Ⅱ」「コミュニケーション英語Ⅲ」「英語表現Ⅰ」「英語表現Ⅱ」。

併願型推薦入試

問題番号	内容	配点割合(%) (2019年度)
1	300 語前後の英文について、正確に情報や大意を把握する力とともに英問英答式の選択問題によりコミュニケーション力を問う。	25
2	200 語前後の会話文に関しての英問英答式選択問題で、コミュニケーション力とともに会話文からの情報把握力を問う。	15
3	対話文の空所補充問題5題で、状況理解力や口語表現への習熟度を問う。	15

4	短文空所補充問題10題で、 文法知識や語彙力を問う。	30
5	和文対照の選択式整序問 題で、英語の語順への習熟 度を問う。	15

一般入試

問 題 番 号	内容	配点割 合(%) (2019 年度)
1	500語前後の英文について、 正確に情報や大意を把握す る力とともに英問英答式の 選択問題によりコミュニケ ーション力を問う。	30
2	200語前後の会話文に関して の英問英答選択問題4題で、 コミュニケーション力や会 話文からの情報把握力を問 う。	20
3	対話文の空所補充問題5題 で、状況理解力や口語表現へ の習熟度を問う。	15
4	短文空所補充問題10題で、 文法知識や語彙力を問う。	20
5	和文対照の整序式英文表現 問題5題で、英文の構成力を 問う。	15

【表3】《入試方式と英語配点》

入試形態	理科 (物理基 礎・物理)	数学 (数学I・A、 数学II・B)	英語	評定平 均
併願型推 薦入試	100	50	50	50
一般入試 A、B	200	100	100	二
一般入試 C	100	二	100	二
センター 利用入試	100	200	100	二

【教育課程等】

3. 【第一次審査意見7の回答について】

＜シラバスの充実等について＞

「機械電気システム工学概論」のシラバスの使用言語が申請書類上の説明と異なっているため適切に修正すること。また、基本的に英語による授業を行う計画となっていることから、学生が履修し易いよう英語によるシラバスを作成すること。なお、基本的に英語で授業を行う計画であるため、教員のファカルティ・ディベロップメントが重要と考えられることから、教員の英語による教授方法の向上等の取組を説明すること。

(対応)

「機械電気システム工学概論のシラバスの使用言語を適切に修正すること」、「英語によるシラバスを作成すること」「教員の英語による教授方法の向上等の取組を説明すること」について、以下の通り回答する。

(1) 「機械電気システム工学概論」の使用言語について

当該科目の補正時の表記に誤りがあり、以下の通り修正する。

日本人クラス：日本語

外国人クラス：英語

(2) 英語シラバスの作成について

資料1のとおり、英語のシラバスを作成した。

(3) 教員の英語による授業方法の向上への取り組みについて

採用した教員19名のうち、6名は外国人である。残りの教員には、講義は英語で行う事を公募時の募集要項に明示し、採用時の面接、英語での模擬講義等によりその能力を確認している。また、教員の会議は全て英語で行われ、電子メールも全て英語を標準言語として用いるなど、日常的に英語を活用する環境が実現されている。さらに、全学のファカルティ・ディベロップメント委員会の下に位置付けられる工学部のファカルティ・ディベロップメント小委員会において、工学の専門性を踏まえた上で、より良い英語による講義を実践するために、次のファカルティ・ディベロップメント講義を毎年実施する。

外国人を含めたすべての教員が参加して、「英語による講義」実践のためのターム1「わかりやすく伝える英語での授業で使用する語法や技術」、ターム2「学生を授業に巻き込む英語の授業で使用する語法や技術」という2つの修得目標を定め、受講者参加型のロールプレイを取り入れた研修を行う。1タームは2日間に亘り、90分の講義を6回で構成する。

講師は、実績のある外部機関より英語による講義の実施法を専門に教える人材を招へいし、工学部のファカルティ・ディベロップメント小委員会では、外国人を含むすべての工学部教員と、前述の英語による講義の実施法を専門とする外部講師が協働して、継続的にファカルティ・ディベロップメントの改善に努める。英語に限らず、日本語による講義に関するファカルティ・ディベロップメントについても、外国人を含むすべての工学部教員により継続的な改善に努める。

各タームの概要は以下のとおりである。

<p><u>Term 1. Communication Lecturing</u> わかりやすく伝える授業テクニック</p> <ul style="list-style-type: none"> ・わかりやすい授業構成で学生を動機づける ・重要な点を強調する ・ポイントをわかり易くまとめる ・理解度を高めるために言い換える ・効果的に例を挙げる ・話し方のスタイルを自在に操る ・模擬授業の練習とフィードバック 	<p><u>Term 2. Interactive Lecturing</u> 学生を授業に巻き込むテクニック</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学生の発言を促す ・議論の方向性をコントロールする ・学生全員を議論に巻き込む ・自ら組み立てた模擬授業を行う ・模擬授業の練習とフィードバック ・模擬授業の練習とフィードバック
---	---

(新旧対照表) 設置の趣旨を記載した書類

新	旧
<p style="text-align: center;">(38 ページ)</p> <p>(3) 授業公開</p> <p>教員同士で授業参観を行う授業公開制度を運用している。これまで公開授業の対象者を全教員とし、すべての授業を参観できるように仕組みを整え、公開授業を行った後、学部ごとに所属する専任教員が集まって、授業参観に基づいた相互批評の場を設け、授業改善の実質的向上を図ってきた。現在カリキュラム改革に合わせたより効果的な授業公開制度を委員会にて検討している。学部でのまとめは、FD・SD 推進委員会に提示され全学に共有される。</p> <p><u>工学部 FD 活動として、工学の専門性を踏まえた上で、より良い英語による講義を実践するために、次のファカルティ・ディベロップメント講義を毎年実施する。</u></p> <p><u>外国人を含めたすべての教員が参加して、「英語による講義」実践のためのターム 1「わかりやすく伝える英語での授業で使用する語法や技術」、ターム 2「学生を授業に巻き込む英語の授業で使用する語法や技術」という 2 つの修得目標を定め、受講者参加型のロールプレイを取り入れた研修を行う。1タームは 2 日間に亘り、90 分の講義を 6 回で構成する。</u></p> <p><u>講師は、実績のある外部機関より英語による講義の実施法を専門に教える人材を招へいし、工学部のファカルティ・ディベロップメント小委員会では、外国人を含むすべての工学部教員と、前述の英語による講義の実施法を専門とする外部講師が協働し</u></p>	<p style="text-align: center;">(33 ページ)</p> <p>(3) 授業公開</p> <p>教員同士で授業参観を行う授業公開制度を運用している。これまで公開授業の対象者を全教員とし、すべての授業を参観できるように仕組みを整え、公開授業を行った後、学部ごとに所属する専任教員が集まって、授業参観に基づいた相互批評の場を設け、授業改善の実質的向上を図ってきた。現在カリキュラム改革に合わせたより効果的な授業公開制度を委員会にて検討している。学部でのまとめは、FD・SD 推進委員会に提示され全学に共有される。</p>

<p><u>て、継続的にファカルティ・ディベロップメントの改善に努める。英語に限らず、日本語による講義に関するファカルティ・ディベロップメントについても、外国人を含むすべての工学部教員により継続的な改善に努める。</u></p> <p>FD・SD 活動の成果は、「京都学園大学 FD・SD 推進活動報告書」としてまとめられ、教育研究活動を社会変化に対応させる施策を検討する際の基礎資料となっている。なお、SD 活動については総務財務課と FD・SD 推進委員会とが連携しながら実施し、必要な知識及び技能向上に向けて教職員の能力開発を行っている。</p>	<p>FD・SD 活動の成果は、「京都学園大学 FD・SD 推進活動報告書」としてまとめられ、教育研究活動を社会変化に対応させる施策を検討する際の基礎資料となっている。なお、SD 活動については総務財務課と FD・SD 推進委員会とが連携しながら実施し、必要な知識及び技能向上に向けて教職員の能力開発を行っている。</p>
--	---

4. 【第一次審査意見9の回答について】

＜電子ジャーナルの維持の方策が不明確＞

電子ジャーナルを整備する計画となったが図書購入費は学年進行するにつれて減額になっていることから、電子ジャーナルの維持・管理が適切にできるよう図書購入費となっていることを説明すること。

(対応)

基本計画書に記載している図書購入費が、学年進行につれて減額しているのは、工学教育に必要な初期の図書を開設前年度、第1年次、第2年次の3年間で整備する計画としていることによる。

今回、補正にて対応した電子ジャーナルは、開設前年度に購入し、第1年次、第2年次の維持・管理費も購入費に併せて補正時に上乗せした。

3年次以降の電子ジャーナルの維持・管理費は、私学行政課に相談の上、経常経費としていたが、わかりやすくするために、再補正にて第3年次、第4年次にも計上することとした。

なお、完成年度以降も電子ジャーナルに係る維持・管理費は、同額を継続する計画である。

具体的には、開設前年度は一般図書 55,365 千円 (学部 32,623 千円、研究科 22,742 千円)、電子ジャーナル購入費 4,562 千円 (学部 4,366 千円、研究科 196 千円)、第1年次一般図書 32,269 千円 (学部 14,977 千円、研究科 17,292 千円)、電子ジャーナル維持管理費 4,562 千円 (学部 4,366 千円、研究科 196 千円)、第2年次一般図書 25,119 千円 (学部 12,621 千円、研究科 12,498 千円)、電子ジャーナル維持管理費 4,562 千円 (学部 4,366 千円、研究科 196 千円) としている。

3年次以降の維持・管理費は、再補正にて第3年次一般図書 13,120 千円 (学部 7,644 千円、研究科 5,476 千円)、電子ジャーナル維持管理費 4,562 千円 (学部 4,366 千円、研究科 196 千円)、第4年次一般図書 7,620 千円 (学部 4,699 千円、研究科 2,921 千円)、電子ジャーナル維持管理費 4,562 千円 (学部 4,366 千円、研究科 196 千円) を計上することとした。

年次別図書購入費内訳

(千円)

		開設前年度	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	
図書費合計	合計	59,927	36,831	29,681	17,682	12,182	
	学部	36,989	19,343	16,987	12,010	9,065	
	研究科	22,938	17,488	12,694	5,672	3,117	
内訳	一般図書	合計	55,365	32,269	25,119	13,120	7,620
		学部	32,623	14,977	12,621	7,644	4,699
		研究科	22,742	17,292	12,498	5,476	2,921
	電子ジャーナル	合計	4,562	4,562	4,562	4,562	4,562
		学部	4,366	4,366	4,366	4,366	4,366
		研究科	196	196	196	196	196

基本計画書の図書購入費について

9月再補正対応

経費の見積り及び維持方法の概要	経費の見積り	区分	開設前年度	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	第6年次	
		教員1人当り研究費等		2000千円	2000千円	2000千円	2000千円	—千円	—千円	
		共同研究費等		10000千円	10000千円	10000千円	10000千円	—千円	—千円	
		図書購入費	36,989千円	19,343千円	16,987千円	12,010千円	9,065千円	—千円	—千円	
	設備購入費	1,374,808千円	133,133千円	8,990千円	5,000千円	5,000千円	—千円	—千円		
学生1人当り納付金	第1年次		第2年次		第4年次		第5年次		第6年次	
	1,600千円		1,460千円		1,460千円		1,460千円		—千円	
学生納付金以外の維持方法の概要				資産運用収入, 雑収入 等						

7月補正時

経費の見積り及び維持方法の概要	経費の見積り	区分	開設前年度	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	第6年次	
		教員1人当り研究費等		2000千円	2000千円	2000千円	2000千円	—千円	—千円	
		共同研究費等		10000千円	10000千円	10000千円	10000千円	—千円	—千円	
		図書購入費	36,989千円	19,343千円	16,987千円	7,644千円	4,699千円	—千円	—千円	
	設備購入費	1,374,808千円	133,133千円	8,990千円	5,000千円	5,000千円	—千円	—千円		
学生1人当り納付金	第1年次		第2年次		第4年次		第5年次		第6年次	
	1,600千円		1,460千円		1,460千円		1,460千円		—千円	
学生納付金以外の維持方法の概要				資産運用収入, 雑収入 等						

3月申請時

経費の見積り及び維持方法の概要	経費の見積り	区分	開設前年度	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	第6年次	
		教員1人当り研究費等		2000千円	2000千円	2000千円	2000千円	—千円	—千円	
		共同研究費等		10000千円	10000千円	10000千円	10000千円	—千円	—千円	
		図書購入費	32,622千円	14,978千円	12,622千円	7,644千円	4,699千円	—千円	—千円	
	設備購入費	1,379,416千円	151,062千円	9,257千円	5,000千円	5,000千円	—千円	—千円		
学生1人当り納付金	第1年次		第2年次		第4年次		第5年次		第6年次	
	1,600千円		1,460千円		1,460千円		1,460千円		—千円	
学生納付金以外の維持方法の概要				資産運用収入, 雑収入 等						

審査意見への対応を記載した書類（9月）

資料 目次

【資料1】 シラバス（授業計画）

科目名	担当者名	頁
スタートアップゼミA	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、 沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、 Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、 松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、 Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、 Martin Luther Sera、梁 滋璐	1
スタートアップゼミB	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、 沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、 Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、 松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、 Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、 Martin Luther Sera、梁 滋璐	3
機械電気システム工学概論	田畑 修	5
物理工学 I	堀井 滋、松本 龍介、高橋 亮	7
物理工学 I 演習	堀井 滋、松本 龍介、高橋 亮	10
物理工学 II	堀井 滋、松本 龍介、今井 欽之、岸田 逸平	13
物理工学 II 演習	堀井 滋、松本 龍介、今井 欽之、岸田 逸平	17
微分積分と線形代数 I	中村 康一、松本 龍介	20
微分積分と線形代数 I 演習	中村 康一、松本 龍介	23
微分積分と線形代数 II	中村 康一、松本 龍介	26
微分積分と線形代数 II 演習	中村 康一、松本 龍介	29
常微分方程式	Martin Luther Sera、中村 康一	32
常微分方程式演習	Martin Luther Sera、中村 康一	34
ベクトル解析	Martin Luther Sera、中村 康一	36
ベクトル解析演習	Martin Luther Sera、中村 康一	38
フーリエ解析と偏微分方程式	Martin Luther Sera、中村 康一	40
フーリエ解析と偏微分方程式演習	Martin Luther Sera、中村 康一	42
複素解析と確率・統計	Martin Luther Sera、中村 康一	44
複素解析と確率・統計演習	Martin Luther Sera、中村 康一	46
数値解析プログラミング	Ian PIUMARTA、沖 一雄、Salem Ibrahim Salem	48
情報リテラシー	Ian PIUMARTA、沖 一雄、梁 滋璐	50
Pythonプログラミング	Ian PIUMARTA、岸田 逸平、Salem Ibrahim Salem	52
Pythonプログラミング演習	Ian PIUMARTA、岸田 逸平、Salem Ibrahim Salem	54
C言語プログラミング	Ian PIUMARTA、Martin Luther Sera、沖 一雄	56
C言語プログラミング演習	Ian PIUMARTA、Martin Luther Sera、沖 一雄	58
C言語システムプログラミング	Ian PIUMARTA、梁 滋璐	60
C言語システムプログラミング演習	Ian PIUMARTA、梁 滋璐	62
デジタル信号処理	沖 一雄、梁 滋璐	64
デジタル信号処理演習	沖 一雄、梁 滋璐	66
機械設計製図	川上 浩司、生津 資大	68
機械設計製図演習	川上 浩司、生津 資大	70
機構学・移動ロボット入門	佐藤 啓宏	72
ロボットマニピュレータ入門	福島 宏明	75
計測工学	沖 一雄、Salem Ibrahim Salem	77
センサ工学	田畑 修、Salem Ibrahim Salem	79
古典制御工学	福島 宏明、佐藤 啓宏	81
現代制御工学	福島 宏明、佐藤 啓宏	83
デジタル制御工学	福島 宏明	85
工業力学	生津 資大、Salem Ibrahim Salem	87
工業力学演習	生津 資大、Salem Ibrahim Salem	89
材料力学	松本 龍介、生津 資大	91
材料力学演習	松本 龍介、生津 資大	93
物理化学	西 正之、岸田 逸平	95
物理化学演習	西 正之、岸田 逸平	97
電気化学	岸田 逸平、西 正之	99
電池工学	岸田 逸平、西 正之	101
電磁気学	今井 欽之、堀井 滋	103
電磁気学演習	今井 欽之、堀井 滋	105
モータ工学基礎	Fuat Kucuk、Alberto Castellazzi	107

科目名	担当者名	頁
モータ制御	Fuat Kucuk、Alberto Castellazzi	110
アクチュエータシステム	Fuat Kucuk、Sajid Nisar	112
送配電工学	高橋 亮、Salem Ibrahim Salem	114
発電電工学	高橋 亮、Alberto Castellazzi	116
半導体工学	Alberto Castellazzi、今井 欽之	118
パワーエレクトロニクス工学	Alberto Castellazzi、Fuat Kucuk	121
電気回路	今井 欽之、Alberto Castellazzi	124
アナログ電子回路	今井 欽之、Alberto Castellazzi	126
論理回路	今井 欽之、Fuat Kucuk	128
通信工学	高橋 亮、梁 滋璐、Ian PIUMARTA	130
情報通信ネットワーク	高橋 亮、梁 滋璐	132
デザイン基礎 (テーマ1)	高橋 亮、堀井 滋、Fuat Kucuk	134
デザイン基礎 (テーマ2)	Ian PIUMARTA、今井 欽之、Alberto Castellazzi	136
デザイン基礎 (テーマ3)	梁 滋璐、岸田 逸平、西 正之	138
機械製作実習	川上 浩司、生津 資大、的場 宏次	141
メカトロ実習 (ロボット:基礎)	福島 宏明、佐藤 啓宏、今井 欽之、Salem Ibrahim Salem	143
メカトロ実習 (エネルギー)	Fuat Kucuk、Alberto Castellazzi、高橋 亮	145
メカトロ実習 (ロボット:発展)	福島 宏明、佐藤 啓宏	147
プレキャップストーンプロジェクト I	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、梁 滋璐	149
プレキャップストーンプロジェクト II	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、梁 滋璐	151
キャップストーンプロジェクト I	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、梁 滋璐	154
キャップストーンプロジェクト II	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、梁 滋璐	156
研究室プロジェクト I	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、Martin Luther Sera、梁 滋璐	159
研究室プロジェクト II	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、Martin Luther Sera、梁 滋璐	162

Faculty of Engineering
Department of Mechanical and Electrical System Engineering
Syllabus Table of contents

Course Title	Instructors	Page
Startup Seminar A	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryouyuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Martin Luther Sera, Liang Zilu	2
Startup Seminar B	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryouyuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Martin Luther Sera, Liang Zilu	4
Introduction to Mechatronics Engineering	Osamu Tabata	6
Engineering Physics 1	Shigeru Horii, Ryouyuke Matsumoto, Ryo Takahashi	8
Engineering Physics 1 Exercises	Shigeru Horii, Ryouyuke Matsumoto, Ryo Takahashi	11
Engineering Physics 2	Shigeru Horii, Ryouyuke Matsumoto, Tadayuki Imai, Ippei Kishida	15
Engineering Physics 2 Exercises	Shigeru Horii, Ryouyuke Matsumoto, Tadayuki Imai, Ippei Kishida	18
Calculus and Linear Algebra 1	Koichi Nakamura, Ryouyuke Matsumoto	21
Calculus and Linear Algebra 1 Exercises	Koichi Nakamura, Ryouyuke Matsumoto	24
Calculus and Linear Algebra 2	Koichi Nakamura, Ryouyuke Matsumoto	27
Calculus and Linear Algebra 2 Exercises	Koichi Nakamura, Ryouyuke Matsumoto	30
Ordinary Differential Equations	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura	33
Ordinary Differential Equations Exercises	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura	35
Vector Calculus	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura	37
Vector Calculus Exercises	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura	39
Fourier Analysis and Partial Differential Equations	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura	41
Fourier Analysis and Partial Differential Equations Exercises	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura	43
Complex Analysis, Probability and Statistics	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura	45
Complex Analysis, Probability and Statistics Exercises	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura	47
Introduction to Numerical Analysis Programming	Ian Piumarta, Kazuo Oki, Salem Ibrahim Salem	49
Information Literacy	Ian Piumarta, Kazuo Oki, Liang Zilu	51
Algorithmic Thinking and Programming with Python	Ian Piumarta, Ippei Kishida, Salem Ibrahim Salem	53
Algorithmic Thinking and Programming with Python Exercises	Ian Piumarta, Ippei Kishida, Salem Ibrahim Salem	55
Introduction to C Programming	Ian Piumarta, Martin Luther Sera, Kazuo Oki	57
Introduction to C Programming Exercises	Ian Piumarta, Martin Luther Sera, Kazuo Oki	59
System Programming with C	Ian Piumarta, Liang Zilu	61
System Programming with C Exercises	Ian Piumarta, Liang Zilu	63
Digital Signal Processing	Kazuo Oki, Liang Zilu	65
Digital Signal Processing Exercises	Kazuo Oki, Liang Zilu	67
Machine Design	Hiroshi Kawakami, Takahiro Namazu	69
Machine Design Exercises	Hiroshi Kawakami, Takahiro Namazu	71
Introduction to Mechanisms and Mobile Robots	Yoshihiro Sato	73
Introduction to Robotic Manipulators	Hiroaki Fukushima	76
Introduction to Scientific Measurement	Kazuo Oki, Salem Ibrahim Salem	78
Introduction to Sensors	Osamu Tabata, Salem Ibrahim Salem	80

Course Title	Instructors	Page
Classical Control Engineering	Hiroaki Fukushima, Yoshihiro Sato	82
Modern Control Engineering	Hiroaki Fukushima, Yoshihiro Sato	84
Digital Control Engineering	Hiroaki Fukushima	86
Fundamental Mechanics	Takahiro Namazu, Salem Ibrahim Salem	88
Fundamental Mechanics Exercises	Takahiro Namazu, Salem Ibrahim Salem	90
Mechanics of Materials	Ryousuke Matsumoto, Takahiro Namazu	92
Mechanics of Materials Exercises	Ryousuke Matsumoto, Takahiro Namazu	94
Introduction to Physical Chemistry	Masayuki Nishi, Ippei Kishida	96
Introduction to Physical Chemistry Exercises	Masayuki Nishi, Ippei Kishida	98
Introduction to Electrochemistry	Ippei Kishida, Masayuki Nishi	100
Introduction to Battery Engineering	Ippei Kishida, Masayuki Nishi	102
Electromagnetic Theory	Tadayuki Imai, Shigeru Horii	104
Electromagnetic Theory Exercises	Tadayuki Imai, Shigeru Horii	106
Fundamentals of Electrical Motors	Fuat Kucuk, Alberto Castellazzi	108
Control principles of Electrical Motors	Fuat Kucuk, Alberto Castellazzi	111
Actuator Systems	Fuat Kucuk	113
Electric Power Transmission and Distribution	Ryo Takahashi, Salem Ibrahim Salem	115
Electrical Power Generation and Transformation	Ryo Takahashi, Alberto Castellazzi	117
Semiconductor Engineering	Alberto Castellazzi, Tadayuki Imai	119
Power Electronics Engineering	Alberto Castellazzi, Fuat Kucuk	122
Electric Circuits	Tadayuki Imai, Alberto Castellazzi	125
Analog Electronic Circuits	今井 欽之, Alberto Castellazzi	127
Logic Circuits	Tadayuki Imai, Fuat Kucuk	129
Introduction to Communication Engineering	Ryo Takahashi, Liang Zilu, Ian Piumarta	131
Introduction to Information and Communications Networks	Ryo Takahashi, Liang Zilu	133
Introduction to Design (Track 1)	Ryo Takahashi, Shigeru Horii, Fuat Kucuk	135
Introduction to Design (Track 2)	Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Alberto Castellazzi	137
Introduction to Design (Track 3)	Liang Zilu, Ippei Kishida, Masayuki Nishi	139
Exercise for Machine Shop Practice	Hiroshi Kawakami, Takahiro Namazu, Hirotosugu Matoba	142
Mechatronics Laboratory (Robot: basic)	Hiroaki Fukushima, Yoshihiro Sato, Tadayuki Imai, Salem Ibrahim Salem	144
Mechatronics Laboratory (Energy)	Fuat Kucuk, Alberto Castellazzi, Ryo Takahashi	146
Mechatronics Laboratory (Robot: advanced)	Hiroaki Fukushima, Yoshihiro Sato	148
Pre-Capstone Project 1	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryousuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Liang Zilu	150
Pre-Capstone Project 2	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryousuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Liang Zilu	152
Capstone Project 1	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryousuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Liang Zilu	155
Capstone Project 2	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryousuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Liang Zilu	157

Course Title	Instructors	Page
Laboratory Project 1	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryouzuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Martin Luther Sera, Liang Zilu	160
Laboratory Project 2	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryouzuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Martin Luther Sera, Liang Zilu	163

科目名 (Course Title)	スタートアップゼミA
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	1年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	必修
使用言語	日本人クラスは日本語、外国人クラスは英語
担当者名 (Instructors)	田畑 修、川上 浩司、Ian Piumarta、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、Martin Luther Sera、梁 滋璐
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	「スタートアップゼミA」では、身の回りの生活から問題を発見し、関連知識を収集・共有し、グループ討論・ブレインストーミングを経て問題の解決に向けた提案、実装、効果確認、プレゼンテーション、レポート作成の実践を通して、大学における知識修得や研究遂行に必要な理解力、探求力、表現力のスキルを養うための基礎的内容を学修する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	1. グループワークによる問題解決プロセスとその効果を理解すること。 2. 今までに知られておらず、良くも悪くも話題になり、実現可能な問題解決法を発案すること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 Inspiration-1 (Icebreaking、導入と演習目的、スケジュールの説明) 2 Inspiration-2 (Input (今年の課題)、問題発見手法のレクチャー) 3 Inspiration-3 (問題発見手法 (問い直し) の実践、問い直し) 4 Ideation-1 (Insight (問い直しに対する洞察)) 5 Ideation-2 (Download (関連知識の共有)) 6 Ideation-3 (ブレインストーミング) 7 Ideation-4 (ラピッドプロトタイピング) 8 Ideation-3' (ブレインストーミング) 9 Ideation-4' (ラピッドプロトタイピング) 10 Ideation-5 (アイデアの精緻化 (実現可能性、新規性、話題性チェック)) 11 Ideation-5' (アイデアの精緻化 (実現可能性、新規性、話題性チェック)) 12 Implementation-1 (プロトタイピング) 13 Implementation-1' (プロトタイピング) 14 Implementation-2 (プレゼンテーションマテリアル作成) 15 プレゼンテーションと総括
評価方法 Gradings	レポート(50%)と最終成果(50%)を総合して評価する。
準備学習 Preparatory Study	特段の事前準備は必要ない。
受講者への要望	特段の事前知識は必要としない。
教材 (テキスト) Text Book	講義にて配布する。
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する。

Course Title	Startup Seminar A
Credits	2
Corresponding year / Semester	1st year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	Japanese for Japanese speaking students, English for English speaking students
Instructors	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryouzuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Martin Luther Sera, Liang Zilu
Course Description	Startup seminar A gives students an opportunity to acquire the basic skills needed for study and research in universities. The skills acquired include the ability to investigate, understand, and present information. The seminar consists of a sequence of practical activities: problem finding in everyday life, knowledge acquisition and sharing, group discussion, problem-solving by brainstorming, implementation of a solution, verification of the solution, presentation, and reporting. Activities are carried out in Japanese.
Course Goals	On completion of this course participants will • have experience of group work and understand its effectiveness; and • have invented a feasible, novel, and topical solution for a given problem.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Inspiration-1: icebreaking, introduction, and schedule 2 Inspiration-2: input (problem to be solved), and explanation of method 3 Inspiration-3: problem-finding practice and reformulation of problem 4 Ideation-1: insight (sharing insights about reformulated problem) 5 Ideation-2: download (sharing relevant knowledge) 6 Ideation-3A: brain storming 7 Ideation-4A: rapid prototyping 8 Ideation-3B: brain storming 9 Ideation-4B: rapid prototyping 10 Ideation-5A: idea refinement (feasibility, novelty, and topicality check) 11 Ideation-5B: idea refinement (feasibility, novelty, and topicality check) 12 Implementation-1A: prototyping 13 Implementation-1B: prototyping 14 Implementation-2: creating presentation material 15 Presentation and review
Grading	An overall grade will be calculated based on the scores obtained for reports (50%) and the final presentation (50%).
Preparatory Study	None.
Requests to Students	None.
Text Book	Will be provided in-class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	スタートアップゼミ B
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	1年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	必修
使用言語	日本人クラスは日本語、外国人クラスは英語
担当者名 (Instructors)	田畑 修、川上 浩司、Ian Piumarta、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、Martin Luther Sera、梁 滋璐
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	「スタートアップゼミ B」では、スタートアップゼミ A で修得した資料収集、討議、発表、レポート作成の基本のスキルを、より実際のテーマを設定し、実践する。これらにより、コミュニケーション能力・リーダーシップ・協調性も涵養する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	1. デザインワークによる問題解決プロセスとその効果を理解すること。 2. 今までに知られておらず、良くも悪くも話題になり、実現可能な問題解決法を発案すること。 3. 英語によるグループワークができるようになること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 Inspiration-1 (Icebreaking, 導入と演習目的、スケジュールの説明) 2 Inspiration-2 (Input (今年の課題)、問題発見手法のレクチャー) 3 Inspiration-3 (問題発見手法 (問い直し) の実践、問い直し) 4 Ideation-1 (Insight (問い直しに対する洞察)) 5 Ideation-2 (Download (関連知識の共有)) 6 Ideation-3 (ブレインストーミング) 7 Ideation-4 (ラビッドプロトタイピング) 8 Ideation-3' (ブレインストーミング) 9 Ideation-4' (ラビッドプロトタイピング) 10 Ideation-5 (アイデアの精緻化 (実現可能性、新規性、話題性チェック)) 11 Ideation-5' (アイデアの精緻化 (実現可能性、新規性、話題性チェック)) 12 Implementation-1 (プロトタイピング) 13 Implementation-1' (プロトタイピング) 14 Implementation-2 (プレゼンテーションマテリアル作成) 15 プレゼンテーションと総括
評価方法 Grading	レポート (50%) と最終成果 (50%) を総合して評価する。
準備学習 Preparatory Study	特段の事前準備は必要ない。
受講者への要望	特段の事前知識は必要としない。
教材 (テキスト) Text Book	講義にて配布する。
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する。

Course Title	Startup Seminar B
Credits	2
Corresponding year / Semester	1st year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	Japanese for Japanese speaking students, English for English speaking students
Instructors	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Plumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryosuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Martin Luther Sera, Liang Zilu
Course Description	Startup seminar B gives students an opportunity to acquire knowledge of, and practice skills associated with, knowledge acquisition, discussion, presentation, and reporting. The practical activities are carried out in English. This seminar fosters students' skills in areas such as communication, leadership, and cooperation.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • have experience of design work and understand its effectiveness; • have invented a feasible, novel, and topical solution for a given problem; and • have acquired skills for conducting group work in English.
Course Topics	
	1 Inspiration-1: icebreaking, introduction and schedule
	2 Inspiration-2: input (problem to be solved), explanation of method
	3 Inspiration-3: problem-finding practice, reformulation of problem
	4 Ideation-1: insight (sharing insights about reformulated problem)
	5 Ideation-2: download (sharing relevant knowledge)
	6 Ideation-3A: brain storming
	7 Ideation-4A: rapid prototyping
	8 Ideation-3B: brain storming
	9 Ideation-4B: rapid prototyping
	10 Ideation-5A: idea refinement (feasibility, novelty, and topicality check)
	11 Ideation-5B: idea refinement (feasibility, novelty, and topicality check)
	12 Implementation-1A: prototyping
	13 Implementation-1B: prototyping
	14 Implementation-2: creating presentation material
	15 Presentation and review
Grading	An overall grade will be calculated based on the scores obtained for reports (50%) and the final presentation (50%).
Preparatory Study	None.
Requests to Students	None.
Text Book	Will be provided in class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	機械電気システム工学概論
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	1年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	必修
使用言語	日本人クラスは日本語、外国人クラスは英語。
担当者名 (Instructors)	田畑 修
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	機械電気システム工学科のカリキュラムの全体概要を理解した後、社会人基礎科目、専門基礎科目、専門科目、実験・実習科目の相互の関係と実社会との繋がりと工学における倫理を理解する。さらに学部終了後の進路 (就職、進学) について理解する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	カリキュラムで学べる内容を理解し、卒業後の進路を意識して4年間の勉学スケジュールを構築する。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 カリキュラムの概要 2 専門基礎、専門科目、実験・実習科目の概要 (1) 3 専門基礎、専門科目、実験・実習科目の概要 (2) 4 専門基礎、専門科目、実験・実習科目の概要 (3) 5 専門基礎、専門科目、実験・実習科目の概要 (4) 6 専門基礎、専門科目、実験・実習科目の概要 (5) 7 専門基礎、専門科目、実験・実習科目の概要 (6) 8 専門基礎、専門科目、実験・実習科目の概要 (7) 9 専門基礎、専門科目、実験・実習科目の概要 (8) 10 専門基礎、専門科目、実験・実習科目の概要 (9) 11 専門基礎、専門科目、実験・実習科目の概要 (10) 12 科目間の相互関係 13 学部卒業後の進路 14 工学と倫理 15 まとめと討議
評価方法 Gradings	レポート課題 (100%) から総合して評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に履修要覧及び該当する専門科目の概要を調べておく。
受講者への要望	適宜、指示する。
教材 (テキスト) Text Book	入学時に配布される履修要覧
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、資料を配布する。

Course Title	Introduction to Mechatronics Engineering
Credits	2
Corresponding year / Semester	1st year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	Japanese for Japanese speaking students, English for English speaking students
Instructor	Osamu Tabata
Course Description	This course introduces students to the overall curriculum of the Department of Mechanical and Electrical Systems Engineering, and some of the social and study skills they will need as undergraduates. Students will understand the importance of each of the fundamental or specialized courses they study, and gain vital context for their learning through an appreciation of the relationships between the various courses. This course also explores the value of the students' eventual contributions to society as engineers, the opportunities that will be available to them after graduation in a professional or advanced academic career, and some of the real-life ethical issues that affect practicing engineers.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the content and importance of each of the subjects that they will study; • have gained important context for learning, by understanding the relationships between the subjects they will study; and • be able to build an effective 4-year study plan with foresight of their opportunities and professional responsibilities after graduation.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Curriculum overview 2 Outline of fundamental subjects, specialized subjects, and experimental subjects (1) 3 Outline of fundamental subjects, specialized subjects, and experimental subjects (2) 4 Outline of fundamental subjects, specialized subjects, and experimental subjects (3) 5 Outline of fundamental subjects, specialized subjects, and experimental subjects (4) 6 Outline of fundamental subjects, specialized subjects, and experimental subjects (5) 7 Outline of fundamental subjects, specialized subjects, and experimental subjects (6) 8 Outline of fundamental subjects, specialized subjects, and experimental subjects (7) 9 Outline of fundamental subjects, specialized subjects, and experimental subjects (8) 10 Outline of fundamental subjects, specialized subjects, and experimental subjects (9) 11 Outline of fundamental subjects, specialized subjects, and experimental subjects (10) 12 Relationships among subjects, and the course tree 13 Career paths after graduation 14 Engineering and ethics 15 Discussion and review
Grading	An overall grade will be calculated based on the scores obtained for reports (100%).
Preparatory Study	Before attending this class, students should read the course descriptions of the relevant syllabi.
Requests to Students	Will be provided in class, as required.
Text Book	Syllabi and course descriptions (for preparatory study) will be distributed during admission.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	物理工学 I
単位数 (Credits)	4
配当年次・学期	1年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	堀井 滋、松本 龍介、高橋 亮
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	メカトロニクスは機械工学や電気電子工学などの多様な学問分野を包含する総合工学であり、これを学修する上での基本として、物理学の理解に加えてこれを使いこなす能力の涵養が不可欠である。この授業科目は、物理学のうち、古典力学の基礎、波などの振動や熱力学に関する講義で構成される。単純な力学系をモデルとした物体の運動及びその基礎、周期性をもつ運動の記述方法や温度・熱・仕事の概念について学修する。なお、本科目は30回の講義で構成され、適宜、習熟度確認を行い受講者の習熟度を把握し進める。なお、別途設定される物理工学 I 演習では、本授業科目の講義内容について理解を深める演習を行う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 1. 物体の位置や運動について座標を使って数学的に表現すること。 2. 運動方程式を使って力と運動の関係を表現すること。 3. エネルギーの概念を理解すること。 4. 基本的な振動現象について数式を用いて説明できること。 5. 波の伝播について数式を使って説明ができること。 6. 熱力学の第一法則及び第二法則を説明できること。 7. 理想気体の状態変化について数式を使って説明できること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 ガイダンス、量の表現 2 直線運動 1 : 運動、位置、変位 3 直線運動 2 : 速度、加速度、自由落下 4 ベクトル 5 2次元及び3次元の運動 1 6 2次元及び3次元の運動 2 7 力と運動 1 8 力と運動 2 9 力と運動 3 10 力と運動 4 11 仕事と仕事率 1 12 仕事と仕事率 2 13 運動エネルギー 1 : 力学的エネルギー 14 運動エネルギー 2 : 様々なエネルギー 15 運動エネルギー 3 : エネルギーの保存 16 平衡 17 振動、単振動 1 18 振動、単振動 2 19 強制振動と共鳴 20 波動 1 : 横波と縦波 21 波動 2 : 進行波と定在波 22 波動 3 : 音波 23 波動 4 : うなり、ドップラー効果 24 熱力学について、温度と熱 25 熱力学第1法則 26 気体分子運動論 1 : 理想気体、圧力、温度 27 気体分子運動論 2 : 理想気体のモル比熱と断熱膨張 28 エントロピー 29 熱力学第2法則 30 エンジンと冷凍機及びそれらの効率
評価方法 Gradings	中間試験 (35%)、期末試験 (35%) 及び各講義で行う習熟度確認 (30%) の合計点 (100点満点) に対して評定を行う。
準備学習 Preparatory Study	講義にて適宜指示する。
受講者への要望	物理学の総合的な理解のために「物理工学 I 演習」の履修を強く勧める。習熟度確認のため、筆記用具のほか関数電卓を持参することが望ましい。
教材 (テキスト) Text Book	タイトル: 「Fundamentals of Physics」(10th Edition) 著者: David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker 出版社: John Wiley & Sons, Inc.
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する。

Course Title	Engineering Physics 1
Credits	4
Corresponding year / Semester	1st year, 2nd semester
Course	Lecture
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Shigeru Horii, Ryouzuke Matsumoto, Ryo Takahashi
Course Description	<p>Mechatronics is a comprehensive engineering discipline that encompasses various sciences and technologies such as mechanical, electrical, and electronic engineering. As a primary approach to learning these subjects, it is indispensable to cultivate a working knowledge of general physics.</p> <p>This course consists of lectures on classical dynamics, vibration, waves, and thermodynamics. Over the course of 30 lectures, students will learn about motion in simple dynamic systems, motion with periodicity, and the concepts of temperature, heat, and work. Short exercises will be provided to confirm the depth of understanding for each participant, as necessary.</p> <p>A companion course, Engineering Physics 1 (Exercises), provides participants with a hands-on approach to developing their working knowledge of the subjects listed above.</p>
Course Goals	<p>On completion of the course participants will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematically explain the motions and positions of substances using coordinates; • explain the relationship between force and motion using the equations of motion; • demonstrate a working understanding of the concept of energy; • explain the basic phenomena of oscillations using equations; • explain the propagation of waves using equations; • explain the first and second laws of thermodynamics; and • explain state changes of ideal gases using equations.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introduction; the international systems of units 2 Motion along a straight line (1): motion, position and displacement 3 Motion along a straight line (2): velocity, acceleration and free-fall acceleration 4 Vectors 5 Motion in two and three dimensions (1) 6 Motion in two and three dimensions (2) 7 Force and motion (1) 8 Force and motion (2) 9 Force and motion (3) 10 Force and motion (4) 11 Work and power (1) 12 Work and power (2) 13 Energy by motion (1): kinetic energy 14 Energy by motion (2): general variable energy 15 Energy by motion (3): conservation of energy 16 Equilibrium 17 Oscillation and simple harmonic motion (1) 18 Oscillation and simple harmonic motion (2) 19 Forced oscillation and resonance 20 Waves (1): transverse and longitudinal waves 21 Waves (2): traveling waves and standing waves 22 Waves (3): sound waves 23 Waves (4): interference and the Doppler effect 24 Thermodynamics: temperature and heat 25 The first law of thermodynamics 26 The kinetic theory of gases 27 Molar specific heat and adiabatic expansion of an ideal gas 28 Entropy 29 The second law of thermodynamics 30 Efficiency of real engines

Grading	A final grade will be calculated based on the scores obtained in the mid-term examination (35%), final examination (35%) and quizzes (30%).
Preparatory Study	Will be provided in-class, as required.
Requests to Students	Students should bring writing materials and their own scientific calculator to every class. Students should take Engineering Physics 1 Exercises concurrently with this course.
Text Book	David Halliday, Robert Resnick, and Jearl Walker, "Fundamentals of Physics" (10 th edition), John Wiley & Sons, Inc.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	物理学 I 演習
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	1年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	堀井 滋、松本 龍介、高橋 亮
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	メカトロニクスは機械工学や電気電子工学などの多様な学問分野を包含する総合工学であり、これを学修する上での基本として、物理学の理解に加えてこれを使いこなす能力の涵養が不可欠である。この授業科目は、物理学のうち、古典力学の基礎、波などの振動や熱力学に関する演習で構成される。別途設定される物理学 I で学修した単純な力学系をモデルとした物体の運動及びその基礎、周期性をもつ運動の記述方法や温度・熱・仕事の概念について、本授業科目で演習問題に取り組み、力学基礎の知識、波動及び熱力学の基本的知識を利活用する方法について習得する。なお、本授業科目は30回の演習で構成され、別途設定される物理学 I で行う講義内容に沿って演習を進めていく。なお、適宜、習熟度確認などを行い、受講者の習熟度を把握し進める。
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 1. 物体の位置や運動について座標を使って数学的に表現すること。 2. 運動方程式を使って力と運動の関係を表現すること。 3. エネルギーの概念を理解すること。 4. 基本的な振動現象について数式を用いて説明できること。 5. 波の伝搬について数式を使って説明ができること。 6. 熱力学の第一法則及び第二法則を説明できること。 7. 理想気体の状態変化について数式を使って説明できること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 ガイダンス、量の表現 (演習) 2 直線運動 1 (演習) : 運動、位置、変位 3 直線運動 2 (演習) : 速度、加速度、自由落下 4 ベクトル (演習) 5 2次元及び3次元の運動 1 (演習) 6 2次元及び3次元の運動 2 (演習) 7 力と運動 1 (演習) 8 力と運動 2 (演習) 9 力と運動 3 (演習) 10 力と運動 4 (演習) 11 仕事と仕事率 1 (演習) 12 仕事と仕事率 2 (演習) 13 運動エネルギー 1 (演習) : 力学的エネルギー 14 運動エネルギー 2 (演習) : 様々なエネルギー 15 運動エネルギー 3 (演習) : エネルギーの保存 16 前半の総合演習 17 平衡 (演習) 18 振動、単振動 (演習) 19 強制振動と共鳴 (演習) 20 波動 1 (演習) : 横波と縦波 21 波動 2 (演習) : 進行波と定在波 22 波動 3 (演習) : 音波 23 波動 4 (演習) : うなり、ドップラー効果 24 温度と熱 (演習) 25 熱力学第1法則 (演習) 26 気体分子運動論 1 (演習) : 理想気体、圧力、温度 27 気体分子運動論 2 (演習) : 理想気体のモル比熱と断熱熱膨張 28 エントロピー (演習) 29 熱力学第2法則 (演習) 30 エンジンと冷凍機及びそれらの効率 (演習)
評価方法 Grading	習熟度確認 (100%) の合計点 (100点満点) に対して評定を行う。
準備学習 Preparatory Study	講義にて適宜指示する。
受講者への要望	物理学の総合的な理解のために「物理学 I」の履修を強く勧める。 筆記用具のほか関数電卓を持参することが望ましい。
教材 (テキスト) Text Book	タイトル : 「Fundamentals of Physics」 (10th Edition) 著者 : David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker 出版社 : John Wiley & Sons, Inc.
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する。

Course Title	Engineering Physics 1 Exercises
Credits	2
Corresponding year / Semester	1st year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Shigeru Horii, Ryousuke Matsumoto, Ryo Takahashi
Course Description	<p>Mechatronics is a comprehensive engineering discipline that encompasses various sciences and technologies such as mechanical, electrical, and electronic engineering. As a primary approach to learning these subjects, it is indispensable to cultivate a working knowledge of general physics.</p> <p>This course consists of exercises on classical dynamics, vibration, waves, and thermodynamics. Over the course of 30 hands-on exercise classes, students will learn how to apply fundamental knowledge about motion in simple dynamic systems, motion with periodicity, and the concepts of temperature, heat and work. Short tests will be provided to confirm the depth of understanding for each participant, as necessary.</p> <p>A companion course, Engineering Physics 1, provides lecture classes corresponding to the exercises performed in this course..</p>
Course Goals	<p>On completion of this course participants should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • explain mathematically the motions and positions of substances using coordinates; • explain the relationship between force and motion using the equations of motion; • demonstrate a working understanding of the concept of energy; • explain the basic phenomena of oscillations using equations; • explain the propagation of waves using equations; • explain the first and second laws of thermodynamics; and • explain the changes in states of ideal gases using equations.
Course Topics	All classes consist of practical exercises for the indicated topic.
	1 Introduction; the international systems of units
	2 Motion along a straight line (1): motion, position and displacement
	3 Motion along a straight line (2): velocity, acceleration and free-fall acceleration
	4 Vectors
	5 Motion in two and three dimensions (1)
	6 Motion in two and three dimensions (2)
	7 Force and motion (1)
	8 Force and motion (2)
	9 Force and motion (3)
	10 Force and motion (4)
	11 Work and power (1)
	12 Work and power (2)
	13 Energy by motion (1): kinetic energy
	14 Energy by motion (2): general variable energy
	15 Energy by motion (3): conservation of energy
	16 Comprehensive exercise covering topics learned in the former part of this course
	17 Equilibrium
	18 Oscillation and simple harmonic motion
	19 Forced oscillation and resonance
	20 Waves (1): transverse and longitudinal waves
	21 Waves (2): traveling and standing waves
	22 Waves (3): sound waves
	23 Waves (4): interference and the Doppler effect
	24 Temperature and heat
	25 The first law of thermodynamics
	26 The kinetic theory of gases
	27 Molar specific heat and adiabatic expansion of an ideal gas
	28 Entropy
	29 The second law of thermodynamics
	30 Efficiency of real engines

Grading	A final grade will be calculated based on the results of short tests (100%).
Preparatory Study	Will be introduced in-class, as required.
Requests to Students	Students should bring writing materials and their own scientific calculator to every class. Students should take Engineering Physics 1 concurrently with this course.
Text Book	David Halliday, Robert Resnick, and Jearl Walker, "Fundamentals of Physics" (10 th edition), John Wiley & Sons, Inc.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	物理工学Ⅱ
単位数 (Credits)	6
配当年次・学期	2年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	堀井 滋、松本 龍介、今井 欽之、岸田 逸平
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	メカトロニクスは機械工学や電気電子工学などの多様な学問分野を包含する総合工学であり、これを学修する上での基本として、物理学の理解に加えてこれを使いこなす能力の涵養が不可欠である。この授業科目は、物理工学Ⅰでの学修内容から引き継ぎ発展させた古典力学及び電磁気学の初歩、固体内の電子の振舞いに関する講義から構成される。剛体系などのより現実的なモデルでの物体の運動や電場及び磁場の基礎、固体物理学の基礎について学修する。本授業科目は45回の講義で構成され、適宜習熟度確認を行い、受講者の習熟度を把握し進める。 なお、別途設定される物理工学Ⅱ演習では、本授業科目の講義内容について理解を深める演習を行う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 1. エネルギー保存則の概念を理解すること。 2. 運動量の概念を理解すること。 3. 剛体の運動について理解すること。 4. 直流電場及び直流磁場の概念を理解すること。 5. 電荷が作る電場について数式を使って表現すること。 6. 電流が作る磁場について数式を使って表現すること。 7. 固体内の自由電子の振る舞いについて理解すること。 8. 主な電子材料の機能についてと自由電子の果たす役割の関係を理解すること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 ガイダンス、概論 2 ポテンシャルエネルギー 1：求め方、保存力の特徴 3 ポテンシャルエネルギー 2：エネルギー保存則 4 粒子系の運動 1：質点の概念と運動量 5 粒子系の運動 2：運動量保存 6 弾性衝突 7 非弾性衝突 8 併進と回転 9 回転の運動エネルギー 10 回転の慣性モーメント、トルク 11 転がる物体のエネルギーと力 12 固定軸の周りを回転する剛体の角運動量 13 宇宙と重力 14 ケプラーの法則、惑星、衛星、人工衛星 15 電磁気学とは何か？ 16 電荷 1：導体と絶縁体 17 電荷 2：クーロンの法則 18 電場と電気力線 19 様々な電荷が作る電場 20 一様な電場中に置かれた電荷、ガウスの法則 21 電位と等電位面 22 様々な電荷が作る電位 23 オームの法則 24 磁場の概念 25 磁場及びビオサバルの式 26 磁場と電流の関係 (ローレンツ力) 27 電流がつくる磁場 1：直線電流、アンペールの法則 28 電流がつくる磁場 2：ソレノイドコイル 29 物質の磁性 1：強磁性、反磁性、常磁性 30 物質の磁性 2：磁性材料 31 電子材料について 32 電子の粒子性と波動性 33 シュレディンガー方程式 1 34 シュレディンガー方程式 2 35 固体内の自由電子のふるまい 36 固体内の格子振動 1 37 固体内の格子振動 2 38 習熟度確認 39 金属の電子 1 40 金属の電子 2 41 金属の電子 3 42 半導体 1 43 半導体 2 44 絶縁体、誘電体 45 超伝導

評価方法 Gradings	期末試験 (60%) 及び習熟度確認 (40%) の合計点 (100点満点) に対して評定を行う。
準備学習 Preparatory Study	当該科目の性質から事前に「物理学Ⅰ」「物理学Ⅰ演習」を履修すること。
受講者への要望	物理学の総合的な理解のために同時に開講する「物理学Ⅱ演習」を履修すること。習熟度確認のため、筆記用具のほか関数電卓を持参すること。
教材 (テキスト) Text Book	タイトル: 「Fundamentals of Physics」 (10th Edition) 著者: David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker 出版社: John Wiley & Sons, Inc.
教材 (参考文献) Reference Book	参考図書 「Introduction to Solid State Physics」 著者: Charles Kittel 出版社: John Wiley & Sons, Inc.
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する。

Course Title	Engineering Physics 2
Credits	6
Corresponding year / Semester	2nd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Shigeru Horii, Ryousuke Matsumoto, Tadayuki Imai, Ippei Kishida
Course Description	<p>Mechatronics is a comprehensive engineering discipline that encompasses various sciences and technologies such as mechanical, electrical, and electronic engineering. As a primary approach to learning these subjects, it is indispensable to cultivate a working knowledge of general physics.</p> <p>This course consists of lectures on classical mechanics (extending what was learned in Engineering Physics 1), basic electromagnetism, and fundamental solid-state physics. Over the course of 45 lectures, students will learn about more realistic models that describe the motions of objects including rigid bodies, the fundamentals of electric and magnetic fields, and the behaviors of electrons in a solid lattice. Short exercises will be provided to check the depth of understanding for each participant, as necessary.</p> <p>A companion course, Engineering Physics 2 (Exercises), provides hands-on exercises to help participants learn how to apply the fundamental knowledge gained in this course.</p>
Course Goals	<p>On completion of this course participants should:</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand the concept of the conservation of energy; • understand the concept of linear momentum; • understand the motion of a rigid body; • understand the concepts of electric and magnetic fields; • be able to explain, using equations, the electric fields formed by electric charges; • be able to explain, using equations, the magnetic fields formed by electric currents; • understand the behavior of free electrons in a solid; and • understand the roles of electrons in the functioning of electronic materials.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introduction; the purpose of this course 2 Potential energy (1): characteristics of conservative forces 3 Potential energy (2): the energy conservation law 4 Systems of particles (1): center of mass and linear momentum 5 Systems of particles (2): conservation of linear momentum 6 Elastic collision 7 Inelastic collision 8 Rotation 9 Kinetic energy of rolling motion 10 Moment of inertia and torque 11 Kinetic energy and force of rolling 12 Angular momentum of a rigid body rotating about a fixed axis 13 Space and gravity 14 Kepler's laws, planets, satellites, and artificial satellites 15 Electromagnetics 16 Electric charge (1): conductors and insulators 17 Electric charge (2): Coulomb's law 18 Electric field and electric field lines 19 Electric fields formed by various charges 20 Charge in a uniform electric field and Gauss' law 21 Electric potential and equipotential surfaces 22 Electric potentials formed by various charges 23 Ohm's law 24 Magnetic fields

25	Magnetic fields and Biot-Savart's law
26	The Lorentz force
27	Magnetic fields formed by electric currents (1): Ampere's law
28	Magnetic fields formed by electric currents (2): solenoidal coils
29	Magnetics (1): ferromagnetism, diamagnetism, and paramagnetism
30	Magnetics (2): magnetic materials
31	Electronic materials
32	Electrons as particles and waves
33	The Schrödinger equation (1)
34	The Schrödinger equation (2)
35	The behavior of electrons in solids
36	Lattice vibration (1)
37	Lattice vibration (2)
38	Mid-term examination
39	Electrons in metals (1)
40	Electrons in metals (2)
41	Electrons in metals (3)
42	Semiconductors (1)
43	Semiconductors (2)
44	Insulators and dielectric materials
45	Superconductivity
Grading	A final grade will be calculated based on the scores obtained in the final examination (60%) and quizzes (40%).
Preparatory Study	This course builds on knowledge and skills acquired in Engineering Physics 1. Students should have already taken Engineering Physics 1 and Engineering Physics 1 Exercises before this course.
Requests to Students	Students should bring writing materials and their own scientific calculator to every class. Students should take Engineering Physics 2 Exercises concurrently with this course.
Text Book	David Halliday, Robert Resnick, and Jearl Walker, "Fundamentals of Physics" (10 th edition), John Wiley & Sons, Inc.
Reference Book	Charles Kittel, "Introduction to Solid State Physics", John Wiley & Sons, Inc.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	物理学Ⅱ演習
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	2年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	堀井 滋、松本 龍介、今井 欽之、岸田 逸平
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	メカトロニクスは機械工学や電気電子工学などの多様な学問分野を包含する総合工学であり、これを学修する上での基本として、物理学の理解に加えてこれを使いこなす能力の涵養が不可欠である。この授業科目は、物理学Ⅰでの学修内容から引き継ぎ発展させた古典力学に加えて、電磁気学の初歩、固体内の電子の振舞いに関する演習で構成される。別途設定される物理学Ⅱで学修した剛体系などのより現実的なモデルでの物体の運動や電場及び磁場の基礎、固体物理学の基礎の基本的知識を活用する方法について習得する。なお、本授業科目は30回の演習で構成され、別途設定される物理学Ⅱで行う講義内容に沿って演習を進めていく。なお、適宜、習熟度確認などを行い、受講者の習熟度を把握し進める。
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 1. エネルギー保存則の概念を理解すること。 2. 運動量の概念を理解すること。 3. 剛体の運動について理解すること。 4. 直流電場及び直流磁場の概念を理解すること。 5. 電荷が作る電場について数式を使って表現すること。 6. 電流が作る磁場について数式を使って表現すること。 7. 固体内の自由電子の振る舞いについて理解すること。 8. 主な電子材料の機能についてと自由電子の果たす役割の関係を理解すること。
講義の順序とポイント Course Topics	各回、以下の内容について演習を行う。 1 ガイダンス 2 ポテンシャルエネルギー：求め方、保存力の特徴、エネルギー保存則 3 粒子系の運動：質点の概念と運動量、運動量保存 4 弾性衝突 5 非弾性衝突 6 併進と回転、回転の運動エネルギー 7 回転の慣性モーメント、トルク 8 転がる物体のエネルギーと力 9 固定軸の周りを回転する剛体の角運動量 10 宇宙と重力、ケプラーの法則 11 電磁気学に必要な数学 12 電荷：導体と絶縁体、クーロンの法則 13 電場と電気力線、様々な電荷が作る電場 14 一様な電場中に置かれた電荷、ガウスの法則 15 電位と等電位面、様々な電荷が作る電位 16 オームの法則 17 磁場、ビオサバールの式 18 磁場と電流の関係（ローレンツ力） 19 電流がつくる磁場（演習）：直線電流、アンペールの法則、ソレノイドコイル 20 物質の磁性（演習）：強磁性、反磁性、常磁性、磁性材料 21 電子材料、電子の粒子性と波動性 22 シュレディンガー方程式1 23 シュレディンガー方程式2、固体内の自由電子のふるまい 24 固体内の格子振動1 25 固体内の格子振動2 26 金属の電子1 27 金属の電子2 28 半導体1 29 半導体2 30 絶縁体、誘電体、超伝導
評価方法 Gradings	習熟度確認 (100%) の合計点 (100点満点) に対して評定を行う。
準備学習 Preparatory Study	当該科目の性質から事前に「物理学Ⅰ」「物理学Ⅰ演習」を履修すること。
受講者への要望	物理学の総合的な理解のために同時に開講する「物理学Ⅱ」を履修すること。習熟度確認のため、筆記用具のほか関数電卓を持参すること。
教材 (テキスト) Text Book	タイトル：「Fundamentals of Physics」(10th Edition) 著者：David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker 出版社：John Wiley & Sons, Inc.
教材 (参考文献) Reference Book	参考図書「Introduction to Solid State Physics」 著者：Charles Kittel 出版社：John Wiley & Sons, Inc.
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する。

Course Title	Engineering Physics 2 Exercises
Credits	2
Corresponding year / Semester	2nd year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Shigeru Horii, Ryousuke Matsumoto, Tadayuki Imai, Ippei Kishida
Course Description	<p>Mechatronics is a comprehensive engineering discipline that encompasses various sciences and technologies such as mechanical, electrical, and electronic engineering. As a primary approach to learning these subjects, it is indispensable to cultivate a working knowledge of general physics.</p> <p>This course consists of exercises on classical mechanics (extending what was learned in Engineering Physics 1) and basic electromagnetics. Over the course of 30 exercises classes, students will learn how to apply their fundamental knowledge of realistic models of motion, such as a rigid bodies, electric and magnetic fields and the behaviors of electrons in a solid lattice. Short tests will be conducted to check the depth of understanding for each participant, as necessary.</p> <p>A companion course, Engineering Physics 2, provides lectures corresponding to the practical exercises undertaken in this course.</p>
Course Goals	<p>On completion of this course participants should:</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand the concept of the conservation of energy; • understand the concept of linear momentum; • understand the motion of a rigid body; • understand the concepts of electric and magnetic fields; • be able to explain, using equations, the electric fields formed by electric charges; • be able to explain, using equations, the magnetic fields formed by electric currents; • understand the behavior of free electrons in a solid; and • understand the roles of electrons in the functioning of electronic materials.
Course Topics	All classes consist of exercises associated with the indicated topics.
	1 Introduction; the purpose of this course
	2 Potential energy: characteristics of conservative forces and the energy conservation law
	3 Systems of particles (1): the center of mass and linear momentum, and the conservation of linear momentum
	4 Elastic collision
	5 Inelastic collision
	6 Rotation and the kinetic energy of rolling motion
	7 Moment of inertia and torque
	8 Kinetic energy and force of rolling
	9 Angular momentum of a rigid body rotating about a fixed axis
	10 Space and gravity, and Kepler's laws
	11 Mathematics required for studying basic electromagnetics
	12 Electric charge: conductors and insulators; Coulomb's law
	13 Electric field and electric field lines; Electric fields formed by various charges
	14 Charge in uniform electric field, and Gauss' law
	15 Electric potential and equipotential surfaces; electric potentials formed by various charges
	16 Ohm's law
	17 Magnetic fields and Biot-Savart's law
	18 The Lorentz force
	19 Magnetic fields formed by electric currents: Ampere's law and solenoidal coils
	20 Magnetics: ferromagnetism, diamagnetism, paramagnetism, and magnetic materials
	21 Electronic materials: the electron as particle and wave
	22 The Schrödinger equation (1)
	23 The Schrödinger equation (2) and the behavior of electrons in solids
	24 Lattice vibration (1)
	25 Lattice vibration (2)
	26 Electrons in metals (1)
	27 Electrons in metals (2)
	28 Semiconductors (1)

	29	Semiconductors (2)
	30	Insulators, dielectric materials, and superconductivity
Grading	A final grade will be calculated according to the scores obtained in short tests (100%).	
Preparatory Study	This course builds on knowledge and skills acquired in Engineering Physics 1. Students should have already taken Engineering Physics 1 and Engineering Physics 1 Exercises before this course.	
Requests to Students	Students should bring writing materials and their own scientific calculator to every class. Students should take Engineering Physics 2 concurrently with this course.	
Text Book	David Halliday, Robert Resnick, and Jearl Walker, "Fundamentals of Physics" (10 th edition), John Wiley & Sons, Inc.	
Reference Book	Charles Kittel, "Introduction to Solid State Physics", John Wiley & Sons, Inc.	
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.	

科目名 (Course Title)	微分積分と線形代数 I
単位数 (Credits)	4
配当年次・学期	1年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	中村 康一、松本 龍介
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	微分積分学及び線形代数学についてそれらの基礎的領域を学修し、理工系のあらゆる分野で広く使われる数学的ツールとしての微分積分・線形代数の知識と計算技法を習得する。30回の講義に渡り、関数・ベクトルの基本事項、一変関数の微分法及び積分法、行列・行列式の演算を中心に講義するとともに、数値解析ソフトウェアMATLABを用いた計算手法についても取り扱う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 - 一変関数の微分法及び積分法、行列・行列式の演算を理解する。 - MATLABを用いたこれらの数値計算・応用計算ができる。
講義の順序とポイント Course Topics	1 三角関数、指数関数、対数関数 2 他の初等関数 3 ベクトル、ベクトルのノルムと内積、平面・空間幾何学の基礎 4 ベクトルを用いた幾何学の計算 5 数ベクトル、行列の定義、いろいろな行列 6 行列の計算 7 MATLAB入門、MATLABによる行列の計算 8 行列式の定義と性質、2行2列及び3行3列の行列式の計算 9 行列の基本変形、行列の階数 10 高次行列式の計算、余因子展開 11 掃き出し法による連立一次方程式の解法 12 クラメル公式、正則行列、逆行列 13 逆行列の計算 14 MATLABによる逆行列の計算 15 行列式の積、特殊な行列式 16 行列及び行列式に関するいろいろな公式 17 行列及び行列式の応用 18 実数、実数の連続性、数列 19 数列の極限、集積値 20 一変関数の極限、連続関数、中間値の定理 21 初等関数の微分 22 初等関数の高階微分、ロルの定理 23 MATLABによる数値微分 24 平均値の定理、ロピタルの定理 25 テイラーの定理、マクローリンの定理 26 初等関数の不定積分 27 定積分、広義積分 28 MATLABによる数値積分 29 級数、絶対収束、条件収束 30 関数の級数、べき級数
評価方法 Gradings	期末試験 (70%) 及び授業中の小テスト (30%) の成績に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	適宜、指示する。
受講者への要望	微分積分と線形代数 I 演習も履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	H. Anton et al., "Calculus" (Wiley); G. Strang, "Introduction to Linear Algebra" (Wellesley-Cambridge Press); その他適宜、授業で資料を指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Calculus and Linear Algebra 1
Credits	4
Corresponding year / Semester	1st year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Koichi Nakamura, Ryouusuke Matsumoto
Course Description	This course introduces students to the fundamental topics of calculus and linear algebra. Students will acquire both knowledge and practical skills allowing them to use calculus and linear algebra as mathematical tools in many fields of science and engineering. Over the course of 30 lectures students will study functions, vectors, differentials and integrals of one-variable functions, and calculations using matrices and their determinants. Students' practical skills will also be developed by practicing corresponding techniques in the numerical computing environment MATLAB.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand differentials and integrals of one-variable functions; • understand calculations of matrices and their determinants; and • have acquired practical skills in numerical computation, by applying the topics covered using MATLAB.
Course Topics	
	1 Trigonometric, exponential, and logarithmic functions
	2 Other elementary functions
	3 Vectors, norm and inner product of vectors; fundamentals of plane and solid geometries
	4 Geometric calculations using vectors
	5 Numerical vectors; the definition of a matrix; various matrices
	6 Calculations involving matrices
	7 Introduction to MATLAB and matrix computation using MATLAB
	8 Definition and characteristics of determinants; calculating determinants of 2×2 and 3×3 matrices
	9 Elementary operations on matrices; the rank of a matrix
	10 Calculations of high-order determinants and cofactor expansion
	11 Solving simultaneous linear equations with the sweep-out method
	12 Cramer's rule; regular matrices; the inverse matrix
	13 Calculation of inverse matrices
	14 Computations of determinants and inverse matrices in MATLAB
	15 Products of determinants and special determinants
	16 Various formulas of matrices and determinants
	17 Applications of matrices and determinants
	18 Real numbers; continuity of real numbers; numerical sequences
	19 Limits of numerical sequences and accumulated values
	20 Limits of single-variable functions; continuous functions; the intermediate value theorem
	21 Differentials of elementary functions
	22 Higher-order differentials of elementary functions and Rolle's theorem
	23 Numerical differentiation in MATLAB
	24 Mean-value theorem and L'Hôpital's rule
	25 Taylor's theorem; Maclaurin's theorem
	26 Indefinite integrals of elementary functions
	27 Definite and improper integrals
	28 Numerical integration in MATLAB
	29 Series; absolute and conditional convergence
	30 Sequences of functions; power series
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained in the final exam (70%) and in-class quizzes (30%).
Preparatory Study	Will be introduced in-class, as required.
Requests to Students	Students taking this course should also take Calculus and Linear Algebra 1 Exercises.

Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.
Reference Book	H. Anton et al., "Calculus". (Wiley) G. Strang, "Introduction to Linear Algebra". (Wellesley-Cambridge Press) Other reference material will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	微分積分と線形代数 I 演習
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	1年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	中村 康一、松本 龍介
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	微分積分学及び線形代数についてそれらの基礎的領域の演習を通じ、理工系のあらゆる分野で広く使われる数学的ツールとしての微分積分・線形代数の計算技法を習得する。関数・ベクトルの基本事項、一変数関数の微分法及び積分法、行列・行列式の演算を中心に、数値解析ソフトウェアMATLABも利用して工学への応用を見据えた基礎的な計算演習を行う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 - 一変数関数の微分法及び積分法、行列・行列式の演算を理解する。 - MATLABを用いたこれらの数値計算・応用計算ができる。
講義の順序とポイント Course Topics	1 初等関数の計算 (1) 2 初等関数の計算 (2) 3 ベクトルと幾何学の計算 (1) 4 ベクトルと幾何学の計算 (2) 5 MATLAB: MATLAB入門 (1) 6 MATLAB: MATLAB入門 (2) 7 行列の計算 8 MATLAB: 行列の計算 9 3行3列の行列式の計算 10 行列の基本変形 11 高次行列式の計算 12 MATLAB: 高次行列式の計算 13 クラメルの公式による連立一次方程式の計算 14 逆行列の計算 15 MATLAB: 逆行列の計算 16 公式による行列及び行列式の計算 17 MATLAB: 行列に関するMATLABの高度な技法 18 数値計算 19 集積値の計算 20 一変数関数の極限の計算 21 初等関数の微分計算 22 初等関数の高階微分計算 23 MATLAB: 数値微分 (1) 24 MATLAB: 数値微分 (2) 25 ロピタルの定理による関数の極限の計算 26 初等関数の不定積分計算 27 定積分及び広義積分計算 28 MATLAB: 数値積分 (1) 29 MATLAB: 数値積分 (2) 30 MATLAB: 微分及び積分に関するMATLABの高度な技法
評価方法 Gradings	レポート課題の成績に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	適宜、指示する。
受講者への要望	微分積分と線形代数 I も履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	H. Anton et al., "Calculus" (Wiley); G. Strang, "Introduction to Linear Algebra" (Wellesley-Cambridge Press); その他適宜、授業で資料を指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Calculus and Linear Algebra 1 Exercises
Credits	2
Corresponding year / Semester	1st year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Koichi Nakamura, Ryouzuke Matsumoto
Course Description	This course provides students with a series of practical, hands-on exercises covering the fundamentals of calculus and linear algebra. Students will develop their practical skills in using calculus and linear algebra as mathematical tools that can be applied to all fields in science and engineering. Over the course of 30 weeks, students will practice fundamental calculations involving functions and vectors, differentiating and integrating of single-variable functions, and calculations using matrices and their determinants. Students will develop these skills using the numerical computing environment MATLAB, preparing them to apply their skills to realistic engineering problems.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand differentials and integrals of one-variable functions; • understand calculations of matrices and their determinants; and • have acquired practical skills in numerical computation, by applying the topics covered using MATLAB.
Course Topics	All classes consist of practical exercises, using MATLAB where indicated.
	1 Elementary functions (1)
	2 Elementary functions (2)
	3 Vectors and geometries (1)
	4 Vectors and geometries (2)
	5 MATLAB: Introduction (1)
	6 MATLAB: Introduction (2)
	7 Matrices
	8 MATLAB: matrix computation
	9 3×3 determinants
	10 Elementary operations of matrix
	11 Higher-order determinants
	12 MATLAB: computing high-order determinants
	13 Simultaneous linear equations and Cramer's rule
	14 Inverse matrices
	15 MATLAB-exercises: computing inverse matrices
	16 Calculating matrices and determinants by various formulae
	17 MATLAB: advanced techniques for matrices
	18 Numerical sequences
	19 Accumulated values
	20 Limits of one-variable functions
	21 Differentials of elementary functions
	22 Higher-order differentials of elementary functions
	23 MATLAB: numerical differentiation (1)
	24 MATLAB: numerical differentiation (2)
	25 Limits of functions by l'Hôpital's rule
	26 Indefinite integrals of elementary functions
	27 Definite and improper integrals
	28 MATLAB: numerical integrals (1)
	29 MATLAB: numerical integrals (2)
	30 MATLAB: advanced techniques for differentials and integrals
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in report assignments.
Preparatory Study	Will be introduced in-class, as required.
Requests to Students	Students taking this course should also take Calculus and Linear Algebra 1.
Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.

Reference Book	H. Anton et al., "Calculus". (Wiley) G. Strang, "Introduction to Linear Algebra". (Wellesley-Cambridge Press) Other reference materials will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	微分積分と線形代数Ⅱ
単位数 (Credits)	4
配当年次・学期	2年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	中村 康一、松本 龍介
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	微分積分と線形代数Ⅰの後継科目として、微分積分学及び線形代数学についてそれらの実用的領域を学修し、理工系のあらゆる分野で広く使われる数学的ツールとしての微分積分・線形代数の知識と計算技法を習得する。多変数関数の微分法及び積分法、線形写像、固有値問題を中心に講義するとともに、数値解析ソフトウェアMATLABを用いた計算手法についても取り扱う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 - 多変数関数の微分法及び積分法、固有値問題の取扱法を理解する。 - MATLABを用いたこれらの数値計算・応用計算ができる。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 多変数関数の極限、多変数関数の連続性 2 偏微分・偏導関数、全微分 3 高階偏微分、偏微分の順序 4 合成関数の偏微分 5 多変数関数におけるテイラーの定理 6 陰関数、ヤコビ行列、包絡線 7 MATLABによる多変数関数の数値微分 8 多変数関数の積分、重積分 9 累次積分、積分の順序 10 重積分における変数変換 11 二次元及び三次元における座標変換 12 面積・体積・重心・慣性モーメントの応用計算 13 MATLABによる数値重積分 14 線積分、グリーンンの定理 15 微分積分学の最先端 16 ベクトル空間、部分空間 17 ベクトルの線形結合、一次独立、一次従属 18 ベクトル空間の基底及び次元 19 線形写像の定義、像と核、線形写像の行列表現 20 計量ベクトル空間、コーシー-シュワルツの不等式 21 直交補空間、グラム-シュミットの正規直交化法 22 直交変換、ユニタリ変換、ベクトルの外積 23 行列の対角化、固有値と固有ベクトル 24 永年方程式、多重度、固有空間 25 MATLABによる行列の対角化 26 ケーリー-ハミルトンの定理 27 正規行列及び実対称行列の対角化 28 実正規行列の標準形、エルミート形式 29 行列の対角化の応用 30 線形代数学の最先端
評価方法 Gradings	期末試験 (70%) 及び授業中の小テスト (30%) の成績に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に、微分積分と線形代数Ⅰ、微分積分と線形代数Ⅰ演習を履修すること。
受講者への要望	微分積分と線形代数Ⅱ演習も履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	H. Anton et al., "Calculus" (Wiley); G. Strang, "Introduction to Linear Algebra" (Wellesley-Cambridge Press); その他適宜、授業で資料を指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Calculus and Linear Algebra 2
Credits	4
Corresponding year / Semester	2nd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Koichi Nakamura, Ryouzuke Matsumoto
Course Description	This course continues the development of students' knowledge of calculus and linear algebra as tools in all fields of science and engineering, building on the knowledge gained earlier in Engineering Mathematics 1. Students will deepen and broaden their knowledge by studying topics that include differentiation and integration of multivariable functions, linear mappings, and eigenvalue problems. Practical skill in applying this knowledge is developed using the numerical computing environment MATLAB.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand differentials and integrals of multivariable functions; • understand how to solve eigenvalue problems; and • have mastered skills of numerical computation and application of their knowledge using MATLAB.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Limits and continuity of multivariable functions 2 Partial differentials and partial derivatives; total derivatives 3 Higher-order partial derivatives; order of partial differentials 4 Partial derivatives of composite functions 5 Taylor's theorem in multivariable functions 6 Implicit functions; Jacobian matrices; envelopes 7 Numerical differentiation of multivariable functions in MATLAB 8 Integrals of multivariable functions; multiple integrals 9 Iterated integrals; order of integration 10 Change of variables in multiple integrals 11 Coordinate transformation in two- and three-dimensional systems 12 Applied calculations of surface, volume, center of gravity, and moment of inertia 13 Numerical multiple integrals in MATLAB 14 Line integrals; Green's theorem 15 Advanced topics in calculus 16 Vector spaces; subspaces 17 Linear combination of vectors; linear dependence and independence 18 Basis and dimension in vector spaces 19 Definition of linear mapping; image and kernel; matrix representation of linear mappings 20 Metric vector space; Cauchy-Schwarz inequality 21 Orthogonal complement; Gram-Schmidt orthonormalization 22 Orthogonal transformation; unitary transformation; cross product of vectors 23 Diagonalization of matrices; eigenvalues and eigenvectors 24 Secular equation; multiplicity; eigenspaces 25 Diagonalization of matrices in MATLAB 26 The Cayley-Hamilton theorem 27 Diagonalization of normal and real symmetric matrices 28 Normal form of real normal matrix; Hermitian form 29 Applications of matrix diagonalization 30 Advanced topics in linear algebra
Grading	An overall grade will be calculated based on the scores obtained in the final exam (70%) and in-class quizzes (30%).
Preparatory Study	Students should have already taken Calculus and Linear Algebra 1 and Calculus and Linear Algebra 1 Exercises before taking this course.
Requests to Students	Calculus and Linear Algebra 2 Exercises should be taken concurrently with this course.
Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.

Reference Book	H. Anton et al., "Calculus". (Wiley) G. Strang, "Introduction to Linear Algebra". (Wellesley-Cambridge Press) Other reference material will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	微分積分と線形代数Ⅱ演習
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	2年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	中村 康一、松本 龍介
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	微分積分と線形代数Ⅰ演習の後継科目として、微分積分学及び線形代数学における実用的領域の演習を通じ、理工系のあらゆる分野で広く使われる数学的ツールとしての微分積分・線形代数の計算技法を習得する。多変数関数の微分法及び積分法、線形写像、固有値問題を中心に、数値解析ソフトウェアMATLABも利用して工学への応用を見据えた基礎的な計算演習を行う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 - 多変数関数の微分法及び積分法、固有値問題の取扱法を理解する。 - MATLABを用いたこれらの数値計算・応用計算ができる。
講義の順序とポイント Course Topics	1 MATLAB: 微分及び積分に関するMATLABの高度な技法(1) 2 MATLAB: 微分及び積分に関するMATLABの高度な技法(2) 3 多変数関数の極限の計算 4 偏微分の計算 5 多変数関数のテイラー展開 6 ヤコビ行列及び包絡線の計算 7 MATLAB: 多変数関数の数値微分(1) 8 MATLAB: 多変数関数の数値微分(2) 9 累次積分計算 10 変数変換による重積分計算 11 座標変換の計算 12 面積・体積・重心・慣性モーメントの計算 13 MATLAB: 数値重積分(1) 14 MATLAB: 数値重積分(2) 15 MATLAB: 微分積分学の最先端に関する計算 16 MATLAB: 行列に関するMATLABの高度な技法(1) 17 MATLAB: 行列に関するMATLABの高度な技法(2) 18 一次独立及び一次従属 19 線形写像の行列表現 20 計量ベクトル空間に関する計算 21 グラム-シュミット法による正規直交化 22 ユニタリ変換及びベクトルの外積 23 MATLAB: 正規直交化及び変換 24 永年方程式の計算 25 固有値及び固有ベクトルの計算 26 MATLAB: 行列の対角化(1) 27 MATLAB: 行列の対角化(2) 28 ケーリー-ハミルトンの定理を用いた計算 29 行列の対角化の応用計算 30 MATLAB: 線形代数学の最先端に関する計算
評価方法 Gradings	レポート課題の成績に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に、微分積分と線形代数Ⅰ、微分積分と線形代数Ⅰ演習を履修すること。
受講者への要望	微分積分と線形代数Ⅱも履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	H. Anton et al., "Calculus" (Wiley); G. Strang, "Introduction to Linear Algebra" (Wellesley-Cambridge Press); その他適宜、授業で資料を指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Calculus and Linear Algebra 2 Exercises
Credits	2
Corresponding year / Semester	2nd year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Koichi Nakamura, Ryouzuke Matsumoto
Course Description	This course uses exercises to develop students' practical skills with calculus and linear algebra as tools for use in all fields of science and engineering, building on the skills acquired in Engineering Mathematics 1 Exercises. Students will further develop their skills with fundamental calculations involving differentials and integrals of multivariable functions, linear mappings, and eigenvalue problems. Exercises make use of the numerical computing environment MATLAB, preparing students to apply their knowledge to engineering problems.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand differentials and integrals of multivariable functions; • understand how to solve eigenvalue problems; and • have mastered skills of numerical computation and application of their knowledge using MATLAB.
Course Topics	
	1 MATLAB: advanced techniques for differentials and integrals (1)
	2 MATLAB: advanced techniques for differentials and integrals (2)
	3 Limits of multivariable functions
	4 Partial derivatives
	5 Taylor's expansion of multivariable functions
	6 Jacobian matrices and envelopes
	7 MATLAB: numerical differentiation of multivariable functions (1)
	8 MATLAB: numerical differentiation of multivariable functions (2)
	9 Iterated integrals
	10 Multiple integration by change of variables
	11 Coordinate transformation
	12 Surface, volume, center of gravity, and moment of inertia
	13 MATLAB: numerical multiple integration (1)
	14 MATLAB: numerical multiple integration (2)
	15 MATLAB: advanced calculus topics
	16 MATLAB: advanced matrix techniques (1)
	17 MATLAB: advanced matrix techniques (2)
	18 Linear independence and dependence
	19 Matrix representation of linear mappings
	20 Calculations in metric vector spaces
	21 Orthonormalization of matrices by the Gram-Schmidt method
	22 Unitary transformation and cross product of vectors
	23 MATLAB: orthonormalization and transformation
	24 Secular equations
	25 Eigenvalues and eigenvectors
	26 MATLAB: matrix diagonalization (1)
	27 MATLAB: matrix diagonalization (2)
	28 The Cayley-Hamilton theorem
	29 Applications of matrix diagonalization
	30 MATLAB: advanced linear algebra topics
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for report assignments.
Preparatory Study	Students attending this course should have already completed Calculus and Linear Algebra 1 and Calculus and Linear Algebra 1 Exercises.
Requests to Students	Students taking this course should also take Calculus and Linear Algebra 2.
Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.

Reference Book	H. Anton et al., "Calculus". (Wiley) G. Strang, "Introduction to Linear Algebra". (Wellesley-Cambridge Press) Other reference material will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	常微分方程式
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	2年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Martin Luther Sera、中村 康一
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	微分積分と線形代数Ⅰ及び微分積分と線形代数Ⅱで学んだ内容の発展として、機械工学や電気工学と密接に関連する数学の分野である常微分方程式について講義を行う。微分積分学及び線形代数の要点を随時復習しながら、1階線形常微分方程式、高階線形常微分方程式、連立線形常微分方程式、非線形常微分方程式等を学修し、関連する工学系専門科目を理解するために不可欠な知識と計算技法の習得をめざす。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 - 常微分方程式の原理を習得する。 - 単純な物理系のモデリングに常微分方程式を利用できる。 - 手計算及びコンピュータを用いて線形及び非線形常微分方程式が解ける。
講義の順序とポイント Course Topics	1 常微分方程式序説 2 1階線形常微分方程式 3 1階線形常微分方程式に関する例題 4 高階線形常微分方程式 5 特殊解と一般解 6 2階線形常微分方程式に関する例題 7 ロンスキー行列式 8 定数変化法による解法 9 梁の曲げのモデリング 10 連立線形常微分方程式 11 電気回路のモデリング 12 非線形常微分方程式 13 常微分方程式の級数解法 14 常微分方程式の数値解析 15 コース内容の復習
評価方法 Gradings	期末試験 (60%)、授業中の演習 (30%) 及び小テスト (10%) の成績に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に、微分積分と線形代数Ⅰ、微分積分と線形代数Ⅱ (それぞれの演習を含む) を履修すること。
受講者への要望	常微分方程式演習も履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、授業で参考文献・参考資料を紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Ordinary Differential Equations
Credits	2
Corresponding year / Semester	2nd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura
Course Description	This course builds on knowledge gained in Calculus and Linear Algebra 1 and Calculus and Linear Algebra 2, introducing students to ordinary differential equations (ODEs) which are widely used in mechanical and electrical engineering. During this course students will acquire both the knowledge and practical calculation techniques necessary to understand their related engineering courses. In addition to reviewing their knowledge and use of calculus and linear algebra, students will develop new skills associated with first- and higher-order linear ODEs, simultaneous linear ODEs, and nonlinear ODEs.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • have learned the principles of ordinary differential equations; • be able to use ordinary differential equations to model simple physical systems; and • be able to solve linear and nonlinear ordinary differential equations, both manually and with the aid of a computer.
Course Topics	
	1 Introduction to ordinary differential equations
	2 First-order linear differential equations
	3 Examples of 1st-order linear differential equations
	4 Higher-order linear differential equations
	5 Particular and general solutions
	6 Examples of second-order linear differential equations
	7 Wronskian determinants
	8 Solution by variation of constants
	9 Modeling of the bending of a beam
	10 Simultaneous linear differential equations
	11 Modeling of electrical circuits
	12 Nonlinear ordinary differential equations
	13 Series solution of ordinary differential equations
	14 Numerical analysis of ordinary differential equations
	15 Review of the course content
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained in the final exam (60%), in-class exercises (30%), and in-class quizzes (10%).
Preparatory Study	Students taking this course should already have taken Calculus and Linear Algebra 1 and Calculus and Linear Algebra 2, and their associated exercise courses.
Requests to Students	Students taking this course should also take Ordinary Differential Equations Exercises.
Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	常微分方程式演習
単位数 (Credits)	1
配当年次・学期	2年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Martin Luther Sera、中村 康一
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	微分積分と線形代数Ⅰ及び微分積分と線形代数Ⅱで学んだ内容の発展として、機械工学や電気工学と密接に関連する数学の分野である常微分方程式について演習を行う。1階線形常微分方程式、高階線形常微分方程式、連立線形常微分方程式、非線形常微分方程式を中心に、数値解析ソフトウェアMATLABも利用して工学への応用を見据えた実践的な計算技法を養成する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 - 常微分方程式の原理を習得する。 - 単純な物理系のモデリングに常微分方程式を利用できる。 - 手計算またはコンピュータを用いて線形及び非線形常微分方程式が解ける。
講義の順序とポイント Course Topics	1 常微分方程式の基本実例 2 1階線形常微分方程式 3 MATLAB: 1階線形常微分方程式 4 固有値と固有空間の計算復習 5 高次常微分方程式 6 MATLAB: 2階線形常微分方程式 7 MATLAB: 高階線形常微分方程式 8 定数変化法による計算とその実例 9 MATLAB: 梁の曲げに関する計算 10 連立線形常微分方程式 11 MATLAB: 連立線形常微分方程式 12 非線形常微分方程式の実例 13 MATLAB: 級数解法 14 MATLAB: 常微分方程式に関する数値解析 15 コース内容の復習
評価方法 Gradings	演習レポート (100%) に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に、微分積分と線形代数Ⅰ、微分積分と線形代数Ⅱ (それぞれの演習を含む) を履修すること。
受講者への要望	常微分方程式も履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、授業で参考文献・参考資料を紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Ordinary Differential Equations Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	2nd year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura
Course Description	This course provides students with practical experience of using ordinary differential equations (ODEs), which are closely related to mechanical and electrical engineering. Students will further develop the skills they have gained in Calculus and Linear Algebra 1 Exercises and Calculus and Linear Algebra 2 Exercises, by practicing calculations and computational techniques of first- and higher-order linear ODEs, simultaneous linear ODEs, and nonlinear ODEs. Practical experience will be gained using the numerical computing environment MATLAB, preparing students to apply their knowledge to solving realistic mechanical and electrical engineering problems.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • have learned how to apply the principles of ordinary differential equations practically; • be able to use ordinary differential equations to model simple physical systems; and • be able to solve linear and nonlinear ordinary differential equations both manually and with the aid of a computer.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Basic examples of ordinary differential equations 2 First-order linear differential equations 3 MATLAB: first-order linear differential equations 4 Review of eigenvalues and eigenspaces 5 Higher-order linear differential equations 6 MATLAB: second-order linear differential equations 7 MATLAB: higher-order linear differential equations 8 Variation of constants 9 MATLAB: computing the bending of beams 10 Simultaneous linear differential equations 11 MATLAB: simultaneous linear differential equations 12 Examples nonlinear differential equations 13 MATLAB: series solution 14 MATLAB: numerical analysis of ordinary differential equations 15 Review of the course content
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for report assignments.
Preparatory Study	Students taking this course should already have taken Calculus and Linear Algebra 1 and Calculus and Linear Algebra 2, and the associated exercises classes.
Requests to Students	Students taking this course should also take Ordinary Differential Equations.
Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	ベクトル解析
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Martin Luther Sera、中村 康一
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	微分積分と線形代数Ⅰ及び微分積分と線形代数Ⅱで学んだ内容の発展として、機械工学や電気工学と密接に関連する数学の分野であるベクトル解析について講義を行う。微分積分学及び線形代数の要点を随時復習しながら、ベクトル積、ベクトルの微分、曲線・曲面の計量、勾配・発散・回転、ベクトル場の積分定理等を学修し、関連する工学系専門科目を理解するために不可欠な知識と計算技法の習得をめざす。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 - スカラー場・ベクトル場の微分計算に熟達する。 - 物理系や現象の描写にベクトルの微分・積分を利用できる。 - コンピュータを用いたスカラー場・ベクトル場の計算により物理系をシミュレートできる。
講義の順序とポイント Course Topics	1 スカラー積・ベクトル積・三重積 2 ベクトルの微分と微分演算子 3 曲線の基本的な微分と積分 4 曲線の曲率とねじれ率 5 曲面の面積と主曲率 6 スカラー場・ベクトル場序説 7 スカラー場の勾配 8 ベクトル場の発散と回転 9 ラプラシアンとポアソン方程式 10 ラプラシアンとポアソン方程式の応用 11 グリーンの定理とストークスの定理 12 グリーンの定理とストークスの定理の応用 13 スカラー場・ベクトル場の数値解析(1) 14 スカラー場・ベクトル場の数値解析(2) 15 コース内容の復習
評価方法 Gradings	期末試験 (60%)、授業中の演習 (30%) 及び小テスト (10%) の成績に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に、微分積分と線形代数Ⅰ、微分積分と線形代数Ⅱ (それぞれの演習を含む) を履修すること。
受講者への要望	ベクトル解析演習も履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、授業で参考文献・参考資料を紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Vector Calculus
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura
Course Description	This course builds on knowledge gained in Calculus and Linear Algebra 1 and Calculus and Linear Algebra 2, introducing students to vector calculus which is widely used in mechanical and electrical engineering. During this course students will acquire both the knowledge and practical calculation techniques necessary to understand their related engineering courses. In addition to reviewing their knowledge and use of calculus and linear algebra, students will develop new skills associated with vector products, differentials of vectors, measurements of curved lines and surfaces, gradients, divergences, rotations, and integrals of vector fields.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be proficient in differential calculus of scalar and vector fields; • be able to use vector calculus to describe physical systems and phenomena; and • be able to simulate physical systems by calculating scalar and vector fields with a computer.
Course Topics	
	1 Scalar product, vector product, and triple products
	2 Derivatives of vectors and differential operators
	3 Basic calculus for curves
	4 Curvatures and torsions in curved lines
	5 Surface areas and principle curvatures in surfaces
	6 Introduction of scalar and vector fields
	7 Gradients of scalar fields
	8 Divergences and rotations of vector fields
	9 The Laplacian and Poisson's equation
	10 Applications of the Laplacian and Poisson's equation
	11 Green's theorem and Stokes' theorem
	12 Applications of Green's and Stoke's theorems
	13 Numerical analysis of scalar and vector fields (1)
	14 Numerical analysis of scalar and vector fields (2)
	15 Review of the topics covered
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained in the final exam (60%), in-class exercises (30%), and in-class quizzes (10%).
Preparatory Study	Students taking this course should already have taken Calculus and Linear Algebra 1 and Calculus and Linear Algebra 2, and their associated exercise courses.
Requests to Students	Students taking this course should also take Vector Calculus Exercises.
Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	ベクトル解析演習
単位数 (Credits)	1
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Martin Luther Sera、中村 康一
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	微分積分と線形代数 I 及び微分積分と線形代数 II で学んだ内容の発展として、機械工学や電気工学と密接に関連する数学の分野であるベクトル解析について演習を行う。ベクトル積、ベクトルの微分、曲線・曲面の計量、勾配・発散・回転、ベクトル場の積分定理を中心に、数値解析ソフトウェアMATLABも利用して工学への応用を見据えた実践的な計算技法を養成する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 - スカラー場・ベクトル場の微分計算に熟達する。 - 物理系や現象の描写にベクトルの微分・積分を利用できる。 - コンピュータを用いたスカラー場・ベクトル場の計算により物理系をシミュレートできる。
講義の順序とポイント Course Topics	1 スカラー積・ベクトル積・三重積の実例 2 MATLAB: ベクトルの微分 3 曲線の微分と積分 4 MATLAB: 曲線の微分と積分 5 MATLAB: 曲面の微分と積分 6 物理学におけるスカラー場・ベクトル場の例 7 演習及びMATLAB: 勾配 8 演習及びMATLAB: 発散と回転 9 ラプラシアンとポアソン方程式 10 MATLAB: ラプラシアンとポアソン方程式 11 グリーンの定理とストークスの定理 12 MATLAB: グリーンの定理とストークスの定理 13 スカラー場・ベクトル場に関する数値解析 14 MATLAB: スカラー場・ベクトル場に関する数値解析 15 コース内容の復習
評価方法 Gradings	演習レポート (100%) で評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に、微分積分と線形代数 I、微分積分と線形代数 II (それぞれの演習を含む) を履修すること。
受講者への要望	ベクトル解析も履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、授業で参考文献・参考資料を紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Vector Calculus Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura
Course Description	This course provides students with practical experience of using vector analysis, which is closely related to mechanical and electrical engineering. Students will further develop the skills they have gained in Calculus and Linear Algebra 1 Exercises and Calculus and Linear Algebra 2 Exercises, by practicing calculations and computational techniques involving vector products, derivatives of vectors, measurements of curved lines and surfaces, gradients, divergences, rotations, and integrals of vector fields. Practical experience will be gained using the numerical computing environment MATLAB, preparing students to apply their knowledge to solving realistic mechanical and electrical engineering problems.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be proficient in differential calculus of scalar and vector fields; • be able to use vector calculus to describe physical systems and phenomena; and • be able to simulate physical systems by calculating scalar and vector fields with a computer.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Real examples of scalar, vector and triple products 2 MATLAB: vector derivatives 3 Calculus of curves 4 MATLAB: calculus of curves 5 MATLAB: calculus of surfaces 6 Examples of scalar and vector fields in physics 7 Exercises and MATLAB: gradients 8 Exercises and MATLAB: divergence and rotation 9 The Laplacian and Poisson's equation 10 MATLAB: the Laplacian and Poisson's equation 11 Green's and Stokes's theorems 12 MATLAB: Green's and Stokes's theorems 13 Numerical analysis of scalar and vector fields 14 MATLAB: numerical analysis of scalar and vector fields 15 Review of topics covered
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for report assignments.
Preparatory Study	Students taking this course should already have taken Calculus and Linear Algebra 1 and Calculus and Linear Algebra 2, and their associated exercise courses.
Requests to Students	Students taking this course should also take Vector Calculus.
Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	フーリエ解析と偏微分方程式
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Martin Luther Sera、中村 康一
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	あらゆる工学分野で最もよく使われている数学的ツールともいえるフーリエ解析を中心に、現代工業数学の主要なトピックスを選んで講義を行う。フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換に関する基本的性質のほか、偏微分方程式や工学分野で頻出の特殊関数についても取り扱う。さらに高速フーリエ変換におけるアルゴリズムや応用例についてもカバーする。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 - 理工学におけるフーリエ解析の基礎と応用を熟知する。 - 手計算またはコンピュータを用いて偏微分方程式が解ける。 - 学修した知識を複雑な物理系に関する自力計算またはコンピュータ計算に応用できる。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 フーリエ級数 2 実例としての強制振動 3 フーリエ変換と逆変換 4 フーリエ変換の応用 5 離散フーリエ変換 6 偏微分方程式序説 7 1階線形偏微分方程式 8 2階線形偏微分方程式 9 実例としての波動方程式と熱方程式 10 ラプラス変換と逆変換 11 ラプラス変換による偏微分方程式の解法 12 ラプラス変換による波動方程式・熱方程式の解法 13 特殊関数 14 高速フーリエ変換のアルゴリズム 15 コース内容の復習
評価方法 Gradings	期末試験 (60%)、授業中の演習 (30%) 及び小テスト (10%) の成績に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に、微分積分と線形代数Ⅰ、微分積分と線形代数Ⅱ、常微分方程式、ベクトル解析 (それぞれの演習を含む) を履修すること。
受講者への要望	フーリエ解析と偏微分方程式演習も履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、授業で参考文献・参考資料を紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Fourier Analysis and Partial Differential Equations
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura
Course Description	This course introduces students to Fourier analysis, a major mathematical tool, as well as some other important topics in modern engineering mathematics. In addition to the basic characteristics of the Fourier series, Fourier transform and Laplace transform, students will become knowledgeable about several special functions frequently related to partial differential equations and their engineering applications. Students will also gain practical insights by studying the algorithm of the fast Fourier transform and how it is applied.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the basics of Fourier analysis and its application in the engineering sciences; • be able to solve partial differential equations manually or with the aid of a computer; and • know how to apply their acquired knowledge to computing the behavior of complex physical systems, manually or with the aid of a computer.
Course Topics	
	1 Fourier series
	2 An example: forced oscillation
	3 The Fourier transform and its inverse transform
	4 Application of the Fourier transform
	5 The Discrete Fourier transform
	6 Introduction to partial differential equations (PDEs)
	7 First-order linear partial differential equations
	8 Second-order linear partial differential equations
	9 Examples: the wave and heat equations
	10 The Laplace transform and its inverse transform
	11 Solution of PDEs by use of the Laplace transform
	12 Solutions of the wave and heat equations using the Laplace transform
	13 Special functions
	14 The fast Fourier transform algorithm
	15 Review of topics covered
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained in the final exam (60%), in-class exercises (30%), and in-class quizzes (10%).
Preparatory Study	Students taking this course should already have taken Calculus and Linear Algebra 1, Calculus and Linear Algebra 2, Ordinary Differential Equations and Vector Calculus, and their associated exercise courses.
Requests to Students	Students taking this course should also take Fourier Analysis and Partial Differential Equations Exercises.
Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	フーリエ解析と偏微分方程式演習
単位数 (Credits)	1
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Martin Luther Sera, 中村 康一
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	フーリエ解析を中心に、現代工業数学の主要なトピックスを選んで演習を行う。フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換に関する基本的性質のほか、偏微分方程式や工学分野で頻出の特殊関数についても取り扱い、数値解析ソフトウェアMATLABも利用して工学への応用を見据えた実践的な計算技法を養成する。高速フーリエ変換におけるアルゴリズムや応用例についてもカバーする。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 - 理工学におけるフーリエ解析の基礎と応用を熟知する。 - 手計算またはコンピュータを用いて偏微分方程式が解ける。 - 学修した知識を複雑な物理系に関する自力計算またはコンピュータ計算に応用できる。
講義の順序とポイント Course Topics	1 フーリエ級数とその実例 2 MATLAB: 強制振動 3 フーリエ変換とその実例 4 MATLAB: フーリエ変換 5 MATLAB: 離散フーリエ変換 6 偏微分方程式とその基本例 7 MATLAB: 1階線形偏微分方程式 8 MATLAB: 2階線形偏微分方程式 9 波動方程式・熱方程式 10 ラプラス変換とその実例 11 MATLAB: ラプラス変換 12 MATLAB: 波動方程式・熱方程式 13 特殊関数 14 MATLAB: 高速フーリエ変換 15 コース内容の復習
評価方法 Gradings	演習レポート (100%) で評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に、微分積分と線形代数Ⅰ、微分積分と線形代数Ⅱ、常微分方程式、ベクトル解析 (それぞれの演習を含む) を履修すること。
受講者への要望	フーリエ解析と偏微分方程式も履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、授業で参考文献・参考資料を紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Fourier Analysis and Partial Differential Equations Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura
Course Description	This course gives students the opportunity to practice applications of Fourier analysis as well as some other important techniques of modern engineering mathematics. Through hands-on exercises, students will develop their practical skills not only with the basic characteristics of Fourier series, Fourier transform, fast Fourier transform and Laplace transform, but also with some special functions related to partial differential equations. Concentrating on engineering applications, students will acquire practical skills with computational techniques using the numerical computing environment MATLAB, preparing them to apply their knowledge to real engineering problems.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the basics of Fourier analysis and its application in the engineering sciences; • be able to solve partial differential equations manually or with the aid of a computer; and • know how to apply their acquired knowledge to computing the behavior of complex physical systems, manually or with the aid of a computer.
Course Topics	
	1 Fourier series with examples
	2 MATLAB: forced oscillation
	3 Fourier transform with examples
	4 MATLAB: Fourier transform
	5 MATLAB: discrete Fourier transform
	6 Partial differential equations with basic examples
	7 MATLAB: first-order linear partial differential equations
	8 MATLAB: second-order linear partial differential equations
	9 Wave and heat equations
	10 The Laplace transform with examples
	11 MATLAB: the Laplace transform
	12 MATLAB: wave and heat equations
	13 Special functions
	14 MATLAB: fast Fourier transform
	15 Review of topics covered
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for report assignments.
Preparatory Study	Students taking this course should already have taken Calculus and Linear Algebra 1, Calculus and Linear Algebra 2, Ordinary Differential Equations and Vector Calculus, and their associated exercise courses.
Requests to Students	Students taking this course should also take Fourier Analysis and Partial Differential Equations.
Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	複素解析と確率・統計
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Martin Luther Sera、中村 康一
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	微分積分学をベースにした数理統計の手法及び複素関数論について、機械工学や電気工学に関連するトピックスを選んで講義を行う。確率変数・確率分布といった統計学の基本事項や、データの処理と評価に必要な標本・推定・検定の実例と手順を学ぶほか、より進んだ解析学の内容として、複素関数、コーシーの積分定理、コーシーの積分公式、留数定理等を学修する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> - 確率論と数理統計に関する入門的内容を理解する。 - コンピュータを用いて理工学における統計的プロセスについて解析・検定ができる。 - 複素解析の基礎と工学におけるその重要性を学修する。 - 偏微分方程式に関する知識と手計算及びコンピュータによる解法への理解をさらに深める。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 確率論序説 2 確率の基本公式、ベイズの定理 3 確率変数、確率分布 4 平均と分散 5 数理統計：標本と推定 6 数理統計：仮説の検定 7 複素数と複素関数 8 コーシー-リーマンの方程式 9 楕円型2階偏微分方程式 10 調和解析の基礎 11 物理系モデリングの応用 12 コーシーの積分定理 13 コーシーの積分公式とローラン展開 14 留数定理 15 これまでのまとめ
評価方法 Grading	期末試験 (60%)、授業中の演習 (30%) 及び小テスト (10%) の成績に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に、微分積分と線形代数Ⅰ、微分積分と線形代数Ⅱ、常微分方程式、ベクトル解析、フーリエ解析と偏微分方程式 (それぞれの演習を含む) を履修すること。
受講者への要望	複素解析と確率・統計演習も履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、授業で参考文献・参考資料を紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Complex Analysis, Probability and Statistics
Credits	2
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura
Course Description	This course introduces students to further topics related to mechanical and electrical engineering, including complex analysis and mathematical statistics based on calculus. Students will study the basic elements of statistics such as random variables and probability distributions, practical examples of and procedures for sampling, inference, and testing for data processing and estimation. Students will also develop their knowledge of advanced analysis by studying complex functions, Cauchy's integral theorem, Cauchy's integral expression, and the residue theorem.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the essential elements of probability theory and mathematical statistics; • be able to analyze and test statistical processes in the engineering sciences with the aid of a computer; • understand the fundamentals of complex analysis and appreciate its importance in engineering; and • have deepened their knowledge of partial differential equations and how to solve them manually or with the aid of a computer.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introduction to probability 2 Basic formulas in probability; Bayes' theorem 3 Random variables and probability distributions 4 Average and statistical dispersion 5 Statistical mathematics: sampling and inference 6 Statistical mathematics: testing of hypotheses 7 Complex numbers and complex-valued functions 8 Cauchy-Riemann equations 9 Elliptical second-order linear partial differential equations 10 Basics of harmonic analysis 11 Applications in modeling physical systems 12 Cauchy's integral theorem 13 Cauchy's integral expression and the Laurent series 14 The residue theorem 15 Review of topics covered
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained in the final exam (60%), in-class exercises (30%), and in-class quizzes (10%).
Preparatory Study	Students taking this course should already have taken Calculus and Linear Algebra 1, Ordinary Differential Equations, Vector Calculus, Fourier Analysis and Partial Differential Equations and the associated exercises classes.
Requests to Students	Students taking this course should also take Complex Analysis, Probability and Statistics Exercises.
Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	複素解析と確率・統計演習
単位数 (Credits)	1
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Martin Luther Sera、中村 康一
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	微積分学をベースにした数理統計の手法及び複素関数論について、機械工学や電気工学に関連するトピックスを選んで演習を行う。数値解析ソフトウェアMATLABも利用して確率変数・確率分布といった統計学の基本事項や、データの処理と評価に必要な標本・推定・検定の実例と手順を学ぶほか、複素関数、コーシーの積分定理、コーシーの積分公式、留数定理等についても実践的な計算技法を養成する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目で設定する到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> - 確率論と数理統計に関する入門的内容を理解する。 - コンピュータを用いて理工学における統計のプロセスについて解析・検定ができる。 - 複素解析の基礎と工学におけるその重要性を学修する。 - 偏微分方程式に関する知識と手計算またはコンピュータによる解法をさらに深く習熟する。
講義の順序とポイント Course Topics	
	1 確率の基本と実例
	2 MATLAB: 確率の基本
	3 確率変数と確率分布
	4 MATLAB: 平均と分散
	5 数理統計
	6 MATLAB: 数理統計
	7 電気工学における複素数の実例
	8 コーシーリーマン方程式
	9 楕円型2階偏微分方程式と実例
	10 物理学における調和関数の実例
	11 MATLAB: 調和解析の応用
	12 コーシーの積分定理
	13 MATLAB: ローラン展開
	14 留数定理と実例
	15 コース内容の復習
評価方法 Gradings	演習レポート (100%) で評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に、微積分と線形代数 I、微積分と線形代数 II、常微分方程式、ベクトル解析、フーリエ解析と偏微分方程式 (それぞれの演習を含む) を履修すること。
受講者への要望	複素解析と確率・統計も履修登録し、受講すること。
教材 (テキスト) Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" 10th Ed. (Wiley)
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、授業で参考文献・参考資料を紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を配布する。

Course Title	Complex Analysis, Probability and Statistics Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Martin Luther Sera, Koichi Nakamura
Course Description	This course provides students with an opportunity to apply their knowledge of complex analysis and calculus-based mathematical statistics to problems relating to mechanical and electrical engineering. Students will develop their statistical skills through exercises relating to random variables and probability distributions, practical examples and procedures of sampling, inference, and testing for data processing and estimation. Exercises will also cover practical applications of complex functions, Cauchy's integral theorem, Cauchy's integral expression, and the residue theorem. Computer-aided exercises will use the numerical computing environment MATLAB, helping students to prepare for solving real engineering problems.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the essential elements of probability theory and mathematical statistics; • be able to analyze and test statistical processes in the engineering sciences with the aid of a computer; • understand the fundamentals of complex analysis and appreciate its importance in engineering; and • have deepened their knowledge of partial differential equations and how to solve them manually or with the aid of a computer.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Basic probability and examples 2 MATLAB: basic probability 3 Random variables and distribution 4 MATLAB: averages and dispersion 5 Mathematical statistics 6 MATLAB: mathematical statistics 7 Examples of complex numbers in electrical engineering 8 Cauchy-Riemann equations 9 Elliptical second-order partial differential equations and examples 10 Examples of harmonic functions in physics 11 MATLAB: applications of harmonic analysis 12 Cauchy's integral theorem 13 MATLAB: the Laurent series 14 The residue theorem with examples 15 Review of topics covered
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for report assignments.
Preparatory Study	Students taking this course should already have taken Calculus and Linear Algebra 1, Calculus and Linear Algebra 2, Ordinary Differential Equations, Vector Calculus, Fourier Analysis and Partial Differential Equations and the associated exercises classes.
Requests to Students	Students taking this course should also take Complex Analysis, Probability and Statistics.
Text Book	E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics" (10 th edition), Wiley.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	数値解析プログラミング
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	1年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Ian PIUMARTA、沖 一雄、Salem Ibrahim Salem
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	コンピュータを用いた数値解析は、現代の科学技術において重要な役割を果たしている。MATLABは、多くの科学や工学の分野で使用されている数値解析のための強力なソフトウェア環境である。このコースでは、MATLABを使用した問題解決に必要な基本的なプログラミングの知識とスキルについて学ぶ。具体的には、行列演算や、条件分岐・繰り返し文などの基礎的プログラミングについて学んだあと、運動方程式による現象をシミュレーションし、その結果を表示するためのグラフ表示やアニメーションの表現などについて学ぶ。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本科目の到達目標は以下の通りである。 ・ MATLABを利用した基本的なプログラミングを理解すること、 ・ 物理現象をシミュレーションし、その結果を表示するためのグラフ表示やアニメーション表現などについて理解すること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 MATLABの紹介 2 定数、変数、式 3 MATLABの操作、ファイル保存 4 ベクトル、行列、配列 (1) 5 ベクトル、行列、配列 (2) 6 構造とセル配列 7 条件分岐 8 繰り返し 9 ファイルの入出力 10 文字列操作 11 関数 12 グラフ表示 (1) 13 グラフ表示 (2) 14 グラフ表示 (3) 15 課題
評価方法 Gradings	課題 (15%)、期末試験 (85%) の成績に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	適宜、授業中に紹介する。
受講者への要望	適宜、授業中に紹介する。
教材 (テキスト) Text Book	適宜、授業中に紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、授業中に紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業中に紹介する。

Course Title	Introduction to Numerical Analysis Programming
Credits	2
Corresponding year / Semester	1st year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Ian Piumarta, Kazuo Oki, Salem Ibrahim Salem
Course Description	Numerical analysis using computers plays an important role in contemporary science and technology. MATLAB is a powerful software environment for numerical analysis that is used in many scientific and engineering contexts. This course introduces students to the essential programming knowledge and skills that are needed for basic problem-solving using MATLAB. Students will use the skills they acquire in this course to help them efficiently transfer their learning in other courses and fields into efficient, working implementations.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • have discovered the capabilities of MATLAB; • understand the basic programming features of MATLAB; • know how to accomplish a wide range of tasks using mathematical operations; and • be able to present results using graphs.
Course Topics	
	1 Introduction to MATLAB
	2 Constants, variables and expressions
	3 MATLAB operations and saving files
	4 Vectors, matrices and arrays (1)
	5 Vectors, matrices and arrays (2)
	6 Structures and cell arrays
	7 Decision
	8 Looping
	9 Advanced file input and output
	10 String manipulation
	11 Functions
	12 Graphics (1)
	13 Graphics (2)
	14 Graphics (3)
	15 Project
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained in the final examination (85%) and project work (15%).
Preparatory Study	Will be introduced in-class, as required.
Requests to Students	Will be introduced in-class, as required.
Text Book	Will be introduced in-class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 Course title	情報リテラシー
単位数 Credits	2
配当年次・学期	1年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 Instructors	Ian PIUMARTA、沖 一雄、梁 滋暲
講義概要 (100~200字) Course description	本科目では、情報を安全で効果的に管理するためや共有するために必要なスキルを学修する。また、情報管理とコミュニケーションのために必要な標準的なツールについても習得する。
到達目標 (50-100字) Course goals	本科目の到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ・標準のオーサリング及びデータ管理アプリケーションを使用できること ・情報の保存及び共有技術を理解し、使用できること。 ・コマンドラインツール及びスクリプトを使用してデータを検索、分析及び処理する方法を理解すること。 ・コンピュータネットワーク、Webテクノロジー、及びオンラインセキュリティの概念を理解すること。
講義の順序とポイント Course topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 コミュニケーションツール 2 テキスト処理 3 番号処理 4 発表準備 5 ファイルシステム構成 6 コマンドライン 7 コマンドシーケンス 8 シェル変数 9 条件とループ 10 インターネット 11 データモビリティ 12 ワールドワイドウェブ 13 コンテンツ制作 14 Webアプリケーションとクラウドサービス 15 安全性とセキュリティ
評価方法 Grading	総合評定は、期末試験 (50%) と宿題を含む習熟度確認 (50%) に基づいて行う。
準備学習 Preparatory Study	コマンドラインインターフェースを一度も使用したことのない学生は、履修前に練習することを勧める。
受講者への要望 Requests to students	受講者は自分自身のMac OSもしくはLinuxのPCを持参すること。なお、Windowsで仮想的に動作するLinuxでもかまわない。
教材 (テキスト) Text Book	必要に応じて授業中に紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	必要に応じて授業中に紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	必要に応じて授業中に紹介する。

Course Title	Information Literacy
Credits	2
Corresponding year / Semester	1st year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Ian Piumarta, Kazuo Oki, Liang Zilu
Course Description	The ability to collect, organize, query, modify, share and protect information is an essential element of any engineer's or scientist's skill set. This course introduces students to the skills needed to manage, exploit and share the information they use, effectively and safely. Students will acquire, or further develop, knowledge and skills related to several standard tools for information management and communication.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be able to use standard authoring and data management applications including word processing, presentation, and spreadsheets; • understand and be able to use information storage and sharing technologies; • be familiar with the command-line interface and appreciate the freedom and power it offers for data management; • know how to search, analyse and process data using command-line tools and scripts; and • understand the essential concepts of computer networking, Web technologies, and online security.
Course Topics	
	1 Professional communication tools
	2 Text processing
	3 Number processing
	4 Presentation preparation
	5 File system organisation
	6 The command line
	7 Command sequencing
	8 Shell variables
	9 Conditionals and loops
	10 The Internet
	11 Data mobility
	12 The World Wide Web
	13 Content creation
	14 Web applications and cloud services
	15 Safety and security
Grading	An overall grade in the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (50%) and continuous assessment including in-class quizzes and homework assignments (50%).
Preparatory Study	Students who have never used a command line interface are encouraged to practice with one before attending the course.
Requests to Students	Students should bring a laptop computer to class, running Mac OS, Linux, or Windows with the Windows Subsystem for Linux installed.
Text Book	Will be introduced in-class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 Course title	Pythonプログラミング
単位数 Credits	2
配当年次・学期	2年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 Instructors	Ian PIUMARTA、岸田 逸平、Salem Ibrahim Salem
講義概要 (100~200字) Course description	情報処理とは、データを変換するためにコンピュータを使用してアルゴリズムを実行することである。本授業科目では、汎用プログラミング言語で表現されたアルゴリズムを用いて、情報を処理し問題を解決するために必要なスキルと知識を学ぶ。情報リテラシーで習得したスクリプト言語の概念と知識を再確認し、広く用いられている対話型高水準プログラミング言語によるプログラム作成スキルへと昇華させる。
到達目標 (50-100字) Course goals	<p>本科目の到達目標は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 数学的思考及びアルゴリズム思考を用いて、複雑な問題をより単純な問題に分解することができる。 ・ 値、変数、制御フロー、抽象化などのプログラミングにおいて基本的な要素を理解できる。 ・ 汎用言語で表現されたアルゴリズムを使用して、情報を取得、操作、及び分析する方法を身につける。
講義の順序とポイント Course topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 プログラミング入門 2 アルゴリズム思考 - 概念 3 アルゴリズム思考 - 応用 4 プログラミング言語の基本 5 値、定数、変数 6 制御フロー 7 コレクションと列挙 8 文字列 9 ファイル 10 データ構造 11 オブジェクト 12 抽象化 13 情報の取得と保存 14 情報の処理と視覚化 15 メタプログラミング
評価方法 Grading	総合的な成績は、期末試験で得られた得点 (50%) と宿題を含めた習熟度確認 (50%) に基づいて評価する。
準備学習 Preparatory Study	受講者は、情報リテラシーで履修したコマンドラインシェルなどのスクリプティングシステムを理解している必要がある。また、数値解析プログラミングで学修したMATLABなど、他の情報処理言語を理解しているとより望ましい。
受講者への要望 Requests to students	Pythonプログラミング (演習) も同時に履修すること。受講者は、Python3をインストールした自分自身のPCを持参すること。
教材 (テキスト) Text Book	適宜、授業中に紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	docs.python.org
教材 (その他) Supplemental Materials	www.pythoncentral.io

Course Title	Algorithmic Thinking and Programming with Python
Credits	2
Corresponding year / Semester	2nd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Ian Plumarta, Ippei Kishida, Salem Ibrahim Salem
Course Description	Information processing is the act of using algorithms to transform data, typically using a computer to perform the algorithm. This course provides students with the necessary skills and knowledge needed to process information and solve problems using algorithms expressed in a general-purpose programming language. Scripting language knowledge and concepts gained by students in previous courses are reviewed and further developed in the context of a popular, interactive, high-level programming language.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be able to decompose problems mathematically and algorithmically; • understand programming language elements such as values, variables, control flow and abstraction; and • know how to acquire, manipulate and analyse information using algorithms expressed in a general-purpose programming language.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introduction to programming 2 Algorithmic thinking - concepts 3 Algorithmic thinking - applications 4 Programming language basics 5 Values, constants, and variables 6 Control flow 7 Collections and enumeration 8 Strings 9 Files 10 Data structures 11 Objects 12 Abstraction 13 Acquiring and storing information 14 Processing and visualising information 15 Meta-programming
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final exam (50%) and continuous assessment including in-class quizzes and homework assignments (50%).
Preparatory Study	Students should be familiar with a scripting system such as the command line shell introduced in Information Literacy. Familiarity with another information processing language, such as MATLAB introduced in Introduction to Numerical Analysis Programming, would be beneficial.
Requests to Students	Students taking this class should also take Algorithmic Thinking and Programming with Python Exercises. Students should bring a laptop computer to class, with a working Python 3 installation.
Text Book	Will be introduced in-class, as required.
Reference Book	docs.python.org
Materials	www.pythoncentral.io

科目名 Course title	Pythonプログラミング演習
単位数 Credits	1
配当年次・学期	2年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 Instructors	Ian PIUMARTA、岸田 逸平、Salem Ibrahim Salem
講義概要 (100~200字) Course description	情報処理とは、データを変換するためにコンピュータを使用してアルゴリズムを実行することである。本授業科目では、情報を処理するために必要なスキル、すなわち汎用プログラミング言語で表現したアルゴリズムを使用して問題を解決する能力を、演習を通して身につける。目標主導型の一連の演習を通して、アルゴリズム的思考とコンピュータによる問題解決のための実践的な素養を涵養する。
到達目標 (50-100字) Course goals	本授業科目の到達目標は以下のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズム的思考とは何かを理解すること ・情報処理に対するアルゴリズム思考の重要性を認識すること ・アルゴリズムを明確かつ正確に記述すること ・汎用プログラミング言語を使用してアルゴリズムを表現できること。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Pythonの正常なインストール確認 2 アルゴリズム思考を用いた問題解決 (1) 3 アルゴリズム思考を用いた問題解決 (2) 4 アルゴリズムをプログラムとして表現する 5 プログラムを書いてデバッグする (1) 6 プログラムを書いてデバッグする (2) 7 データの収集及び処理 8 テキスト情報の処理 9 ファイルの取扱い 10 辞書を使った情報の整理 11 抽象データ型の利用 12 現実世界の本質をデータとしてモデル化する 13 情報処理 (1) 情報の取得と保存 14 情報処理 (2) データの視覚化 15 情報処理 (3) メタプログラミング
評価方法 Grading	総合的な成績は、課題とプロジェクト作業 (100%) で得られたスコアに基づいて評価する。
準備学習 Preparatory study	授業中に指示する。
受講者への要望 Requests to students	Pythonプログラミングを同時に履修すること。受講者はノートパソコンにPython3 をインストールして持参すること。
教材 (テキスト) Text book	適宜、指示する。
教材 (参考文献) Reference book	docs.python.org
教材 (その他) Supplemental materials	www.pythoncentral.io

Course Title	Algorithmic Thinking and Programming with Python Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	2nd year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Ian Piumarta, Ippei Kishida, Salem Ibrahim Salem
Course Description	Information processing is the act of using algorithms to transform data, typically using a computer to perform the algorithm. This course provides students with the practice needed to develop the skills needed to process information and solve problems using algorithms expressed in a general-purpose programming language. Through a series of goal-driven exercises, students will develop their practical aptitude for algorithmic thinking and problem solving using computers .
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand what algorithmic thinking is; • appreciate the importance of algorithmic thinking to information processing; • be able to describe an algorithm with clarity and precision; and • know how to express an algorithm using a general-purpose programming language.
Course Topics	
	1 Validating your Python interpreter
	2 Problem solving and algorithmic thinking (1)
	3 Problem solving and algorithmic thinking (2)
	4 Representing algorithms as programs
	5 Writing and debugging programs (1)
	6 Writing and debugging programs (2)
	7 Processing collections of data
	8 Processing textual information
	9 Using Files
	10 Using dictionaries to organise information
	11 Using abstract data types
	12 Modeling real-world quantities and concepts as data
	13 Information processing (1) data acquisition and storage
	14 Information processing (2) data visualisation
	15 Information processing (3) metaprogramming
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for in-class assignments and project work (100%).
Preparatory Study	Will be introduced in-class, as required.
Requests to Students	Students taking this class should also take Algorithmic Thinking and Programming with Python. Students should bring a laptop computer to class, with a working Python 3 installation.
Text Book	Will be introduced in-class, as required.
Reference Book	docs.python.org
Supplemental Materials	www.pythoncentral.io

科目名 Course title	C言語プログラミング
単位数 Credits	2
配当年次・学期	2年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 Instructors	Ian PIUMARTA, Martin Luther Sera, 沖 一雄
講義概要 (100~200字) Course description	情報処理とは、データを変換するためにコンピュータを使用してアルゴリズムを実行することである。本授業科目では、Cプログラミング言語で表現されたアルゴリズムを用いて、情報を処理し問題を解決するための必要なスキルと知識について学ぶ。具体的には、Cプログラムで使用される低水準の抽象化によって構築される高水準プログラミングに関する知識を学ぶ。C言語については、この授業と実践的な演習（C言語プログラミング演習）を通して習得できる。
到達目標 (50-100字) Course goals	本科目の履修による到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータのハードウェアの構成について理解すること ・コンピュータがどのようにデータを表現し、プログラムを実行しているかを理解すること ・I/O及び通信技術を理解すること ・デスクトップ環境または組み込み環境で有用なCプログラムを作成できること
講義の順序とポイント Course topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 プログラム構造 2 基本データ型 3 式とステートメント 4 関数 5 位置番号システム 6 二進法と論理 7 メモリ内のデータ表現 8 ポインタ 9 入出力 10 構造体 11 抽象データ型 12 ライブラリ関数 13 デバッグ 14 シンボルの範囲と可視性 15 前処理
評価方法 Grading	成績は、期末試験（60%）及び小テスト（40%）に基づいて総合的に判断する。
準備学習 Preparatory Study	適宜、授業中に指示する。
受講者への要望 Requests to students	履修にあたっては、C言語のコンパイラを備えた自分自身のPCを持参すること。
教材（テキスト） Text Book	Brian Kernighan and Dennis Ritchie, "The C Programming Language", Prentice Hall. (ISBN 0131103628)
教材（参考文献） Reference Book	適宜、授業中に紹介する。
教材（その他） Supplemental Materials	適宜、授業中に紹介する。

Course Title	Introduction to C Programming
Credits	2
Corresponding year / Semester	2nd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ian Piumarta, Martin Luther Sera, Kazuo Oki
Course Description	Information processing is the act of using algorithms to transform data, typically using a computer to perform the algorithm. This course provides students with the necessary skills and knowledge needed to process information and solve problems using algorithms expressed in the C programming language. Students will build on their knowledge of high-level programming, re-examining what they know at the lower level of abstraction used by C programs. The elements of the C language are introduced and then mastered through practical exercises, in both this course and the companion course Introduction to C Programming Exercises.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • know how and why computer hardware can be organised in different ways depending on purpose; • know how a computer represents data and executes programs at the hardware level; • understand how physical devices can be queried and controlled by machine-level instructions; • understand some essential I/O and communication techniques; • know how to express algorithms related to the above using the C programming language; and <ul style="list-style-type: none"> • be able to read and write useful C programs for both desktop and embedded environments.
Course Topics	
	1 Program structure
	2 Fundamental data types
	3 Expressions and statements
	4 Functions
	5 Positional number systems
	6 Binary arithmetic and logic
	7 Data representation in memory
	8 Pointers
	9 Input/output
	10 Structured data
	11 Abstract data types
	12 Library functions
	13 Debugging
	14 Scope and visibility of symbols
	15 Pre-processing
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final exam (60%) and in-class quizzes (40%).
Preparatory Study	Will be introduced in-class, as required.
Requests to Students	Students should bring a laptop computer to class, with a working C compiler.
Text Book	Brian Kernighan and Dennis Ritchie, "The C Programming Language", Prentice Hall. (ISBN 0131103628)
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 Course title	C言語プログラミング演習
単位数 Credits	1
配当年次・学期	2年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 Instructors	Ian PIUMARTA, Martin Luther Sera, 沖 一雄
講義概要 (100~200字) Course description	情報処理とは、データを変換するためにコンピュータを使用してアルゴリズムを実行することである。本授業科目では、Cプログラミング言語で表現されたアルゴリズムを用いて、情報を処理し問題を解決するための必要なスキルと知識について学ぶ。演習を通して、アルゴリズムの思考と問題解決のために必要な手法開発能力や、プログラムに対する実用的な洞察力を得ることができる。
到達目標 (50-100字) Course goals	本授業科目の到達目標は以下のとおりである。 ・ハードウェアでデータがどのように表現され、Cプログラミング言語によりどのように操作されるかを理解すること ・外部の機器やリソースとの通信を考慮しながら有用なC言語のプログラムを作成できること。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 プログラムの実行、警告/エラーについて 2 基本データ型 3 制御構造の利用 4 関数と再帰の利用 5 メモリ内のデータ操作 6 論理演算子と述語論理の利用 7 メモリ内のデータアクセス 8 メモリ内のデータ移動 9 ライブラリ関数の利用 (1) 入出力バッファリング 10 構造体 11 抽象データ型 12 ライブラリ関数の利用 (2) 低水準入出力 13 エラー診断と修正 14 ライブラリの作成と操作 15 プリプロセッサの効果的活用
評価方法 Grading	成績は、演習課題とプロジェクト (100%) に基づき判定する。
準備学習 Preparatory study	適宜、指示する。
受講者への要望 Requests to students	履修にあたっては、C言語のコンパイラを備えたPCを持参すること。
教材 (テキスト) Text book	適宜、指示する。
教材 (参考文献) Reference book	Brian Kernighan and Dennis Ritchie, "The C Programming Language", Prentice Hall. (ISBN 0131103628)
教材 (その他) Supplemental materials	講義にて適宜配布する。

Course Title	Introduction to C Programming Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	2nd year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ian Piumarta, Martin Luther Sera, Kazuo Oki
Course Description	Information processing is the act of using algorithms to transform data, typically using a computer to perform the algorithm. This course provides students with the practice needed to develop practical information processing and problem-solving skills using algorithms expressed in the C programming language. Through a series of goal-driven exercises, students will further develop their practical aptitude for algorithmic thinking and problem solving, and gain practical insights into the low-level operation of their programs.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • know how data is represented at the hardware level and manipulated using the C programming language; and • be able to write useful C programs, including communication with external devices or resources.
Course Topics	
	1 Running a program and exploring warnings/errors
	2 Exploring basic data types
	3 Using control structures
	4 Using functions and recursion
	5 Manipulating data in memory
	6 Using logical operators and predicates
	7 Accessing data in memory
	8 Moving data around in memory
	9 Using library functions (1) buffered input/output
	10 Creating structured data
	11 Programming with abstract data types
	12 Using library functions (2) low-level input/output
	13 Error diagnosis and correction
	14 Creating and manipulating libraries
	15 Using the pre-processor effectively
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for assignments and project work, performed in-class and as homework (100%).
Preparatory Study	Will be introduced in-class, as required.
Requests to Students	Students should bring a laptop computer to class, with a working C compiler.
Text Book	Will be introduced in-class, as required.
Reference Book	Brian Kernighan and Dennis Ritchie, "The C Programming Language", Prentice Hall. (ISBN 0131103628)
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 Course title	C言語システムプログラミング
単位数 Credits	2
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 Instructors	Ian PIUMARTA、梁 滋聯
講義概要 (100~200字) Course description	情報処理とは、データを変換するためにコンピュータを使用してアルゴリズムを実行することである。本授業科目では、C言語でのプログラミングの知識を深め、より高度な技術と開発方法について学ぶ。様々なデータ構造を学ぶとともに、これらのデータ構造がアルゴリズムを実装するためにどのように使われるかについて学ぶことによって、プログラミング能力を強化する。さらに、複数のタスクを同時に管理する組み込みシステムやロボットシステムに関する重要なトピックについて説明し、ソフトウェア開発のためのツールについて紹介する。
到達目標 (50-100字) Course goals	本授業科目の到達目標は以下のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> ・プログラムの開発と保守・管理の方法を知ること ・ソフトウェアの信頼性を高めるための技法を理解すること ・重要な抽象データ型とアルゴリズムを実行して使用できること ・堅牢な実装に役立つリソース管理と技法を理解すること。
講義の順序とポイント Course topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 プログラム開発 2 抽象データ型 3 再帰的及び非線形構造 4 抽象的な構造 5 資源管理 6 ソート 7 検索 8 ステートマシン 9 アルゴリズム解析 10 ソースコーディングシステム 11 チャンネルコーディングシステム 12 通信 13 デバイス制御 14 非同期処理 15 並行処理
評価方法 Grading	成績は、期末試験 (60%) と課題 (40%) に基づき総合的に判定する。
準備学習 Preparatory Study	授業中に指示する。
受講者への要望 Requests to students	履修にあたって、Cコンパイラと共にPCを持参すること。
教材 (テキスト) Text Book	適宜、授業中に紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、授業中に紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業中に紹介する。

Course Title	System Programming with C
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ian Piumarta, Liang Zilu
Course Description	Information processing is the act of using algorithms to transform data, typically using a computer to perform the algorithm. This course develops students' knowledge of C programming, exposing them to more advanced techniques and development methodologies. Students will strengthen their programming abilities by studying several important data structures and how those structures are used to implement some essential algorithms. Students are also introduced to software development practices and tools, as well as several topics that are important in embedded and robot systems including resource management and managing multiple tasks simultaneously.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • know how to manage program development and maintenance; • understand some principled techniques for increasing software reliability; • be able to implement and use several important abstract data types and algorithms; and • understand resource management and techniques that help to implement it robustly.
Course Topics	
	1 Program development
	2 Abstract data types
	3 Recursive and non-linear structures
	4 Abstract structures
	5 Resource management
	6 Sorting
	7 Searching
	8 State machines
	9 Algorithm analysis
	10 Source coding systems
	11 Channel coding systems
	12 Communication
	13 Device control
	14 Asynchrony
	15 Concurrency
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final exam (60%) and continuous assessment including assignments (40%).
Preparatory Study	Will be introduced in-class, as required.
Requests to Students	Students should bring a laptop computer to class, with a working C compiler.
Text Book	Will be introduced in-class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 Course title	C言語システムプログラミング演習
単位数 Credits	1
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 Instructors	Ian PIUMARTA、梁 滋璐
講義概要 (100~200字) Course description	情報処理とは、データを変換するためにコンピュータを使用してアルゴリズムを実行することである。本授業科目では、演習を通じて、C言語でのプログラミングの知識や高度な技術と開発方法を習得する。具体的には、ソフトウェア開発方法を実践するとともに、実際にデータ構造とアルゴリズムを実行してベンチマークする。また、演習により、組み込みシステムやロボットシステムでの重要なリソース管理やテクニックについても習得する。
到達目標 (50-100字) Course goals	本授業科目の到達目標は以下のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> ・プログラムの開発と保守・管理ができること ・ソフトウェアの信頼性を高めるための技法を知ること ・重要な抽象データ型とアルゴリズムを実装し使用する経験を積むこと ・リソース管理及びその技術を知ること
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 ソースコード管理システム 2 実装の隠蔽 3 再帰的データ構造の使用 4 抽象データ構造の使用 5 メモリ管理 6 データの並べ替え 7 データの検索 8 ステートマシンを使ったプログラミング 9 アルゴリズムの挙動解析 10 効率化のためのデータのエンコード 11 信頼性のためのデータのエンコード 12 リモートによる情報通信 13 制御装置 14 マルチタスク (1) 非同期処理 15 マルチタスク (2) 並行処理
評価方法 Grading	成績は、演習課題とプロジェクト (100%) に基づき評価する。
準備学習 Preparatory study	授業中に指示する。
受講者への要望 Requests to students	履修にあたって、Cコンパイラと共にPCを持参すること。
教材 (テキスト) Text book	適宜、授業にて紹介する。
教材 (参考文献) Reference book	適宜、授業にて紹介する。
教材 (その他) Supplemental materials	適宜、授業にて紹介する。

Course Title	System Programming with C Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ian Piumarta, Liang Zilu
Course Description	Information processing is the act of using algorithms to transform data, typically using a computer to perform the algorithm. This course provides students with the practice needed to develop practical skills in more advanced areas of C programming. In addition to practicing sound software development methodologies, students will strengthen their practical programming abilities by implementing and benchmarking several important data structures and essential algorithms. Students will also practice resource management and similar techniques that are important in embedded and robot systems.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be able to manage the development and maintenance of their programs; • know how to apply some principled techniques that increasing software reliability; • have gained experience of implementing and using several important abstract data types and algorithms; and • know how to manage resources effectively.
Course Topics	
	1 Using a source-code management system
	2 Hiding implementation
	3 Using recursive data structures
	4 Using abstract data structures
	5 Managing memory
	6 Sorting data
	7 Searching data
	8 Programming with state machines
	9 Analysing the behaviour of algorithms
	10 Encoding data for efficiency
	11 Encoding data for reliability
	12 Communicating information remotely
	13 Controlling devices
	14 Multitasking (1) asynchrony
	15 Multitasking (2) concurrency
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for assignments and project work (100%).
Preparatory Study	Will be introduced in-class, as required.
Requests to Students	Students should bring a laptop computer to class, with a working C compiler.
Text Book	Will be introduced in-class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	デジタル信号処理
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	沖 一雄、 梁 滋璐
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	音響などの信号は現実の媒体中をアナログ信号として伝播するが、これを電子回路で扱うにはデジタル化処理が必要である。本科目では信号のデジタル化に関する理論的な信号処理について学習する。日常生活で触れていた信号がアナログ量であることを再認識し、経時変化する信号のサンプリングについて理解を深める。特に、フーリエ変換を中心に、これに関連する情報理論について学習する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	この授業の終了時には、学生は以下の能力を獲得していることを目標とする <ul style="list-style-type: none"> ・アナログ信号がどのようにデジタル信号に変換されるかを理解する。 ・時間領域と周波数領域のそれらが互いにどのように関連しているか、そして一方の領域で表されている信号が他方の領域で表されている信号にどのように変換されるかを理解する。 ・デジタルフィルタの特徴を理解する。 ・DSPに関する知識を活かして、実用的なさまざまな工学問題を解決する素養を涵養する。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 デジタル信号処理について 2 統計、確率、及びノイズ 3 ADCとDAC 4 線形システムと畳み込み 5 離散フーリエ変換 6 DFTの応用 7 フーリエ変換特性 8 高速フーリエ変換 9 デジタルフィルタ 10 移動平均フィルタ 11 FFTコンボリューション 12 デジタル画像処理 13 フーリエ画像解析 14 機械学習 (1) 15 機械学習 (2)
評価方法 Gradings	成績評価は以下の方法で行う。 <ul style="list-style-type: none"> ・小レポート 30% ・期末試験 70% 以上の割合で、総合的に判定する。
準備学習 Preparatory Study	授業科目で学んだことを復習しておくこと。 <ul style="list-style-type: none"> ・数値解析プログラミング ・情報リテラシー ・Pythonプログラミング ・C言語プログラミング ・C言語システムプログラミング
受講者への要望	このコースを受講する学生は、この授業で学んだ理論に関連する実践的なスキルを身に付けるために、同じ学期のデジタル信号処理演習を履修すること。
教材 (テキスト) Text Book	Steven W. Smith, "The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing", California Technical Pub. ISBN 0966017633 Free digital edition: http://www.dspguide.com/
教材 (参考文献) Reference Book	Alan V. Oppenheim and Ronald W. Schaffer, "Digital Signal Processing", Pearson Education.
教材 (その他) Supplemental Materials	Remote Sensing Society of Japan, "Remote Sensing", Maruzen Planet. Ordering information: https://www.rssj.or.jp/journal/remote-sensing-an-introductory-textbook

Course Title	Digital Signal Processing
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Kazuo Oki, Liang Zilu
Course Description	Students will review their prior interaction experience with analogue quantities, deepening their theoretical and practical understanding of sampling time-varying signals. They will learn the relevant parts of information theory and their practical consequences. The equivalence of time and frequency domains is introduced, leading to the Fourier transform and its discrete counterpart. The theory and implementation of digital filters is studied, with exercises demonstrating practical applications of the techniques in several domains.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • know how analogue signals are represented and manipulated digitally; • understand the time and frequency domains, how they relate to each other, and how a signal represented in one domain is converted to a representation in the other; • understand how digital filters operate; and • know how to apply their knowledge of DSP to solve a variety of practical engineering problems.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introduction 2 Statistics, probability and noise 3 Analogue to digital, and digital to analogue, conversions 4 Linear systems and convolution 5 The discrete Fourier transform (DFT) 6 Applications of the DFT 7 Fourier transform properties 8 The fast Fourier transform (FFT) 9 Digital filters 10 Moving average filters 11 FFT convolution 12 Digital image processing 13 Fourier image analysis 14 Machine learning (1) 15 Machine learning (2)
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (70%) and for short reports (30%).
Preparatory Study	Students taking this course should prepare by reviewing the knowledge and skills acquired in <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Numerical Analysis Programming, • Information Literacy, • Algorithmic Thinking and Programming with Python, • Introduction to C Programming, and • System Programming with C.
Requests to Students	Students taking this course should also take Digital Signal Processing Exercises concurrently with this course.
Text Book	Steven W. Smith, "The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing", California Technical Pub. (ISBN 0966017633) Free digital edition: http://www.dspguide.com/
Reference Book	Alan V. Oppenheim and Ronald W. Schaffer, "Digital Signal Processing", Pearson Education.
Supplemental Materials	Remote Sensing Society of Japan, "Remote Sensing", Maruzen Planet. Ordering information: https://www.rssj.or.jp/journal/remote-sensing-an-introductory-textbook

科目名 (Course Title)	デジタル信号処理演習
単位数 (Credits)	1
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	沖 一雄、 梁 滋璐
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	本授業科目では、講義科目「デジタル信号処理」で学んだ理論について演習により理解を深める。具体的には、MATLABを使用して信号のデジタル化に関する実践的な信号処理について学習する。特に、信号のサンプリング、時間領域と周波数領域、及びフーリエ変換を中心に、これらに関連する情報理論の応用について学習する。またデジタルフィルタの実装を学び、実践的な課題を「C言語システムプログラミング」までで学んだプログラミング技術を駆使して解決する。これによって、情報処理分野の教育の総仕上げとする。
到達目標 (50-100字) Course Goals	この授業の終了時には、学生は以下の能力を獲得していることを目標とする <ul style="list-style-type: none"> ・信号をデジタルで表現し操作する方法を理解できる。 ・時間領域と周波数領域の間で信号表現を変換することができる。 ・デジタルフィルタを実装する方法及び使用する方法を理解できる。 ・DSPに関する知識を活用して、さまざまな実用的なエンジニアリング問題を解決できる素養を涵養する。
講義の順序とポイント Course Topics	MATLABを使って各項目に関連したテクニックを実践的に学ぶ。 1 MATLABの基本 2 MATLABによる統計量、確率、及びノイズの演習 3 MATLABによるADCとDACの演習 4 MATLABによる線形システムの演習と畳み込み 5 MATLABによる離散フーリエ変換の練習 6 MATLABによるDFTの応用の演習 7 MATLABによるフーリエ変換プロパティの演習 8 MATLABによる高速フーリエ変換の演習 9 MATLABによるデジタルフィルタ入門演習 10 MATLABによる移動平均フィルタの練習問題 11 MATLABによるFFT畳み込みの演習 12 MATLABによるデジタル画像処理の演習 13 MATLABによるフーリエ画像解析の演習 14 MATLABによる機械学習の演習 (1) 15 MATLABによる機械学習の演習 (2)
評価方法 Gradings	成績評価は以下の方法で行う。 <ul style="list-style-type: none"> ・小レポート 50% ・期末試験 50% 以上の割合で、総合的に判定する。
準備学習 Preparatory Study	授業科目で学んだことを復習しておくこと。 <ul style="list-style-type: none"> ・数値解析プログラミング ・情報リテラシー ・Pythonプログラミング ・C言語プログラミング ・C言語システムプログラミング
受講者への要望	このコースを受講する学生は、この授業で学んだ理論に関連する実践的なスキルを身に付けるために、同じ学期のデジタル信号処理を履修すること。
教材 (テキスト) Text Book	Steven W. Smith, "The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing", California Technical Pub. ISBN 0966017633 Free digital edition: http://www.dspguide.com/
教材 (参考文献) Reference Book	Alan V. Oppenheim and Ronald W. Schaffer, "Digital Signal Processing", Pearson Education.
教材 (その他) Supplemental Materials	Remote Sensing Society of Japan, "Remote Sensing", Maruzen Planet. Ordering information: https://www.rssj.or.jp/journal/remote-sensing-an-introductory-textbook

Course Title	Digital Signal Processing Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Kazuo Oki, Liang Zilu
Course Description	This course gives students an opportunity to practice applying the theory they learn in the theoretical course Digital Signal Processing. Students will use MATLAB to develop their practical skills of working with sampled time-varying signals. Experiments will demonstrate the practical consequences of the relevant parts of information theory, the time and frequency domains, and the Fourier transform. Practical skills are further developed through the implementation and use of digital filters for various applications.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand how to represent and manipulate signals digitally; • be able to convert signal representations between time and frequency domains; • know how to implement and use digital filters; and • be able to apply their knowledge of DSP to solve a variety of practical engineering problems.
Course Topics	Each class is a hands-on session using MATLAB to practice techniques related to the indicated topic.
	1 Basics of MATLAB
	2 Statistics, probability and noise
	3 Analogue to digital, and digital to analogue, conversions
	4 Linear systems and convolution
	5 The discrete Fourier transform (DFT)
	6 Applications of the DFT
	7 Fourier transform properties
	8 The fast Fourier transform (FFT)
	9 Digital filters
	10 Moving average filters
	11 FFT convolution
	12 Digital image processing
	13 Fourier image analysis
	14 Machine learning (1)
	15 Machine learning (2)
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (50%) and for short reports (50%).
Preparatory Study	Students taking this course should prepare by reviewing the knowledge and skills acquired in <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Numerical Analysis Programming, • Information Literacy, • Algorithmic Thinking and Programming with Python, • Introduction to C Programming, and • System Programming with C.
Requests to Students	Students taking this course should also take Digital Signal Processing concurrently with this course.
Text Book	Steven W. Smith, "The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing", California Technical Pub. (ISBN 0966017633) Free digital edition: http://www.dspguide.com/
Reference Book	Alan V. Oppenheim and Ronald W. Schaffer, "Digital Signal Processing", Pearson Education.
Supplemental Materials	Remote Sensing Society of Japan, "Remote Sensing", Maruzen Planet. Ordering information: https://www.rssj.or.jp/journal/remote-sensing-an-introductory-textbook

科目名 (Course Title)	機械設計製図
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	川上 浩司、生津 資大
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	機械設計図面を正しく読み書きできることは、機械を専門とする者にとって欠くことのできない重要なスキルである。本講義では、機械設計に関するJIS製図法（図面を作成する時のルール）に則って図面を読み書きする方法を講述する。加えて、演習と連携させて、JIS製図法を学びながら実際に所定の機能を持つメカトロ系の部品に対する設計図面を作成する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	1. 与えられた設計図面が読めること。 2. 与えられた部品の設計図面がJISに準拠して描けること。 3. 与えられた機械の組み立て図がJISに準拠して描けること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 基礎的図法と図面構成 1 2 基礎的図法と図面構成 2 3 図形の表し方 1 4 図形の表し方 2 5 寸法記入法 6 公差の記入方法とはめあい 7 表面性状の表示方法 8 締結用機械要素 9 軸と軸受要素 10 動力伝達要素 11 緩衝制御要素 12 継手要素 13 配管要素 14 組立図 1 15 組立図 2
評価方法 Gradings	成績については、レポート課題（100%）を踏まえて総合的に評価する。
準備学習 Preparatory Study	特段の事前準備は必要ない。
受講者への要望	特段の事前知識は必要としない。
教材 (テキスト) Text Book	JISにもとづく標準製図法（オーム社）
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する。

Course Title	Machine Design
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Hiroshi Kawakami, Takahiro Namazu
Course Description	The ability to read and draft machine designs is an essential skill for mechanical engineers. This course introduces students to the Japan Industrial Standards (JIS) rules and method for drawing machine designs. Students will acquire knowledge of various elements and characteristics of machine designs and their drawings, in particular those relating to mechatronic systems. A companion course, Machine Design Exercises, provides students with practical experience in using the JIS method with computer aided design to draft parts and assembly drawings of mechatronic systems.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be able to read drawings compliant with JIS rules; • be able to draft parts drawings; and • know how to draft assembly drawings.
Course Topics	
	1 Basic methods of drawing and their formats (1)
	2 Basic methods of drawing and their formats (2)
	3 Drawing objects (1)
	4 Drawing objects (2)
	5 Dimensioning
	6 Tolerance
	7 Surface properties
	8 Joining machine elements
	9 Shaft and bearing elements
	10 Power transmission elements
	11 Shock absorbers and control elements
	12 Joint elements
	13 Plumbing elements
	14 Assembly drawing (1)
	15 Assembly drawing (2)
Grading	An overall grade will be calculated based on the scores obtained for reports (100%).
Preparatory Study	None.
Requests to Students	None.
Text Book	"Handbook of mechanical drawing compliant with JIS", Ohmsha.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	機械設計製図演習
単位数 (Credits)	1
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	川上 浩司、生津 資大
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	講義で学んだ内容に基づいて、実際に所定の機能を持つメカトロ系の部品の設計図面をCADシステムを用いて作成することによって、知識と技能を同時に習得する。さらに、3次元CADを使用することによって、設計現場で用いられている設計ツールの利用スキルを向上させる。
到達目標 (50-100字) Course Goals	1. 与えられた部品の3次元モデルを作成して2次元図面が生成できること。 2. 与えられた製品の3次元組み立てモデルが作成できること。 3. オリジナル部品の3次元モデルを生成し、強度解析ができること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 3次元CADソフトの基本的な操作 2 スケッチの基本操作と作成 3 3次元モデルの作成 4 複数部品組み立てモデルの作成 5 サーフェースを使ったモデルの作成 6 3次元モデルから2次元図面の生成 7 3次元ソフトの各種ツールの利用法 8 強度解析 9 オリジナルなメカトロ部品の設計1 10 オリジナルなメカトロ部品の設計2 11 オリジナルなメカトロ部品の設計3 12 オリジナルなメカトロ部品の設計4 13 オリジナルなメカトロ部品に対するツール適用 14 オリジナルなメカトロ部品に対する強度解析 15 最終レポート作成
評価方法 Gradings	レポート(100%)により評価する。
準備学習 Preparatory Study	特段の事前準備は必要ない。
受講者への要望	特段の事前知識は必要としない。
教材 (テキスト) Text Book	講義にて配布する。
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する。

Course Title	Machine Design Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Hiroshi Kawakami, Takahiro Namazu
Course Description	The ability to read and draft machine designs is an essential skill for mechanical engineers. This course gives students an opportunity to acquire practical skills for creating mechanical drawings. Students will develop their skills using three-dimensional computer aided design (CAD) systems to draw mechatronic system parts with specific functions. In addition to acquiring practical drawing skills, students will become familiar with the operation of one of the major tools used by professional designers.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be able to create 3D models for given mechanical parts; • be able to convert 3D models into to 2D mechanical drawings; • be able to create 3D assembly models for given systems; and • know how to create 3D models for original mechanical parts and analyze their strength.
Course Topics	
	1 Basic operations of three-dimensional CAD
	2 Basic operations for sketching
	3 Creating 3D models
	4 Creating assembly models
	5 Creating surface models
	6 Converting 3D models to 2D drawings
	7 Using conventional tools of 3D CAD
	8 Strength analysis
	9 Designing original parts of mechatronic systems (1)
	10 Designing original parts of mechatronic systems (2)
	11 Designing original parts of mechatronic systems (3)
	12 Designing original parts of mechatronic systems (4)
	13 Using conventional tools on original parts
	14 Strength analysis of original parts
	15 Generating data for the final report
Grading	An overall grade will be calculated based on the scores obtained for reports (100%).
Preparatory Study	None.
Requests to Students	None.
Text Book	Will be provided in-class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	機構学・移動ロボット入門
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	佐藤 啓宏
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	メカトロニクスシステムの1つであるロボットは、工場内の生産ラインや資材管理を中心に広く普及し、今後は家庭内や都市環境も含めた様々な分野で活用されることが期待されている。本講義では、ロボットを設計制御するための学問であるロボティクスの基礎を学修する。まず、ロボットの構成要素やロボットに用いられる平面リンクなどの機構について学ぶ。次に、移動ロボットに焦点をあて、センサを用いた環境認識や自己位置推定、経路計画、コンピュータビジョンを用いた制御について学ぶ。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本講義の到達目標は、以下の通りである。 (1) 基本的な機構学の知識を得ること (2) 移動ロボットの基本的な制御アルゴリズムを理解すること (3) コンピュータビジョンに関する基本的な知識を得ること
講義の順序とポイント Course Topics	1 ロボティクス概要 2 機構学の基礎 3 平面リンクの種類と特徴 4 平面リンクの解析 5 平面リンクの解析/機械要素 6 歯車機構 7 習熟度確認(45 min)及び移動ロボット(45 min) 8 ナビゲーション 9 ローカライゼーション 10 移動ロボットシミュレーション 11 コンピュータビジョン: 光と色 12 コンピュータビジョン: 結像 13 コンピュータビジョン: 画像と画像処理1 14 コンピュータビジョン: 画像と画像処理2 15 コンピュータビジョンを用いたロボット制御
評価方法 Gradings	成績は、習熟度確認 50%、レポート50%で評価する。
準備学習 Preparatory Study	適宜、指示する。
受講者への要望	各講義の前にテキストの該当項目を読んでくること
教材 (テキスト) Text Book	Peter Corke, "Robotics, Vision and Control" (2nd edition), Springer.
教材 (参考文献) Reference Book	G. Erdman et al., "Mechanism Design: Analysis and Synthesis" (4th edition), Pearson.
教材 (その他) Supplemental Materials	A. K. Mallik, A. Ghosh, and G. Ditttrich, "Kinematic Analysis and Synthesis of Mechanisms", CRC Press.

Course Title	Introduction to Mechanisms and Mobile Robots
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Yoshihiro Sato
Course Description	Robots are the mechatronic systems that have been widely used in many industrial applications, such as production lines and material handling. In the near future their use is expected to expand into various other fields, including homes and urban environments. This course introduces students to robotics, which is the science of designing and controlling robots. Students will learn about the elements of a robot, the foundations of mechanics, and the analysis of planar link mechanisms. Students further develop their knowledge by considering the example of a mobile robot, learning about environment recognition using sensors, robot localization, navigation, and vision-based control.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • have acquired basic knowledge about the mechanical elements; • understand the control algorithms of a general-purpose mobile robot; and • understand the basic of computer vision
Course Topics	
	1 Introduction to robotics
	2 Foundations of mechanisms
	3 Planar link mechanisms: types and characteristics
	4 Analysis of planar link mechanisms
	5 Introduction to mechanical elements
	6 Gears
	7 Quiz (45min.); mobile robots (45min.)
	8 Navigation
	9 Localization
	10 Simulation of a mobile robot
	11 Computer vision: light and color
	12 Computer vision: image formation
	13 Computer vision: images and image processing (1)
	14 Computer vision: images and image processing (2)
	15 Robot control using computer vision
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the quiz (50%) and for reports (50%).

Preparatory Study	Will be provided in-class, as required.
Requests to Students	Students should read the relevant part of the text book before attending the associated class.
Text Book	Peter Corke, "Robotics, Vision and Control" (2 nd edition), Springer.
Reference Book	G. Erdman et al., "Mechanism Design: Analysis and Synthesis" (4 th edition), Pearson.
Supplemental Materials	A.K. Mallik, A. Ghosh, and G. Dittich, "Kinematic Analysis and Synthesis of Mechanisms", CRC Press.

科目名 (Course Title)	ロボットマニピュレータ入門
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	福島 宏明
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	ロボットマニピュレータは自動生産、宇宙探査、ロボット援用手術などの様々な応用分野で重要な役割を担っている。本講義では、ロボットマニピュレータの運動解析や制御について学修する。まず、ロボットマニピュレータの運動学として、物体の位置と姿勢の表現法、座標変換、順運動学、逆運動学、速度の運動学について述べる。また、ロボットマニピュレータの動力学、位置制御、力制御について解説する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ・ロボットマニピュレータの運動学、動力学について理解できる ・ロボットマニピュレータの位置制御、力制御について理解できる
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 概説 2 2次元における物体の位置姿勢の表現 3 3次元における物体の位置姿勢の表現 4 時間と動き 5 ロボットマニピュレータの順運動学 6 ロボットマニピュレータの逆運動学 7 速度の運動学: 基礎 8 速度の運動学: 応用 9 独立関節制御 10 ロボットマニピュレータの動力学: ラグランジュ法 11 ロボットマニピュレータの動力学: ニュートン・オイラー法 12 多変数制御: 関節空間の逆動力学 13 多変数制御: 作業空間の逆動力学 14 力制御: インピーダンス制御 15 力制御: ハイブリッド制御
評価方法 Gradings	成績は小テスト (25%) 及び期末試験 (75%) により評価する
準備学習 Preparatory Study	適宜、指示する。
受講者への要望	適宜、指示する。
教材 (テキスト) Text Book	Robotics, Vision and Control Second Edition, Peter Corke, Springer
教材 (参考文献) Reference Book	Robot Modeling and Control, M. W. Spong, S. Hutchinson, and M. Vidyasagar, Wiley
教材 (その他) Supplemental Materials	必要に応じて紹介する。

Course Title	Introduction to Robotic Manipulators
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Hiroaki Fukushima
Course Description	Robotic manipulators play important roles in many different applications, such as automated manufacturing, space exploration, and robot-assisted surgeries. This course introduces students to the motion analysis and control of robotic manipulators. Students will acquire knowledge relating to the representation of position and orientation, coordinate transformations, forward-inverse kinematics, and velocity kinematics. Students will also develop their knowledge of dynamics, position control, and force control of robotic manipulators.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand kinematics and the dynamics of robotic manipulators; and • understand position and force control of robotic manipulators.
Course Topics	
	1 Introduction
	2 Representing position and orientation in two dimensions
	3 Representing position and orientation in three dimensions
	4 Time and motion
	5 Forward kinematics of robotic manipulators
	6 Inverse kinematics of robotic manipulators
	7 Velocity kinematics: fundamentals
	8 Velocity kinematics: applications
	9 Independent joint control
	10 Dynamics of robotic manipulators: Euler-Lagrange formulation
	11 Dynamics of robotic manipulators: Newton-Euler formulation
	12 Multivariable control: joint space inverse dynamics
	13 Multivariable control: task space inverse dynamics
	14 Force control: impedance control
	15 Force control: hybrid impedance control
Grading	An overall grade for the course will be calculated based on the scores obtained for the final examination (75%) and in-class quizzes (25%).
Preparatory Study	Will be provided in-class, as required.
Requests to Students	Will be provided in-class, as required.
Text Book	Peter Corke, "Robotics, Vision and Control" (2 nd edition), Springer.
Reference Book	M.W. Spong, S. Hutchinson, and M. Vidyasagar, "Robot Modeling and Control", Wiley.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	計測工学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	沖 一雄、Salem Ibrahim Salem
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	このコースでは、計測の原理と応用について学ぶ。物理量の単位と標準、測定の不確かさとその評価、測定値における相関、時系列データの処理、曲線のあてはめ、リモートセンシングなど、計測の基礎事項と機械電気システム分野におけるその応用について学習する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	このコースの目的は、計測の原理、技術的課題、及びその傾向を理解し説明できるようにし、実際の課題に対し最適な計測手法を選択し適用できるようにすることである。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 計測の基礎 2 データ解析の基礎 3 長さの計測 4 質量の計測 5 圧力の計測 6 時間の計測 7 温度の計測 8 湿度の計測 9 流速と流量の計測 10 光の計測 11 熱放射計測 12 リモートセンシング (1) 13 リモートセンシング (2) 14 3D計測 15 位置情報の計測
評価方法 Gradings	<p>成績評価は以下の方法で行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 小レポート 30% ・ 期末試験 70% <p>以上の割合で、総合的に判定する。”</p>
準備学習 Preparatory Study	適宜、指示する。
受講者への要望	適宜、指示する。
教材 (テキスト) Text Book	授業で紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	授業で紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	授業で紹介する。

Course Title	Introduction to Scientific Measurement
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Kazuo Oki, Salem Ibrahim Salem
Course Description	Understanding measures and measurement is an essential part of any practical engineering or scientific discipline. In this course, students are introduced to the principles and practice of measurement. Students will acquire fundamental knowledge of measurement and the units of measure in mechanical and electrical domains. Students will continue to broaden their knowledge of the field by studying measurement uncertainty and its evaluation, correlation in measured values, data processing, curve fitting, and the acquisition of measurement information using remote sensing.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the characteristics, technical challenges, and the trend of scientific measurement; • be able to draw on their knowledge to explain all of the above; and • be able to select and apply the most adequate measurement technique for a given application.
Course Topics	
	1 Fundamentals of measurement
	2 Fundamentals of data analysis
	3 Measurement of length
	4 Measurement of mass
	5 Measurement of pressure
	6 Measurement of time
	7 Measurement of temperature
	8 Measurement of humidity
	9 Measurement of flow velocity and flow rate
	10 Optical measurement
	11 Measurement of Thermal radiation
	12 Remote sensing (1)
	13 Remote sensing (2)
	14 3D measurement
	15 Measurement of position
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (70%) and for short reports (30%).
Preparatory Study	Will be provided in-class, as required.
Requests to Students	Will be provided in-class, as required.
Text Book	Will be introduced in-class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	センサ工学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	田畑 修、Salem Ibrahim Salem
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	センサは、環境・状況を測定するデバイスである。私たちは毎日数多くのセンサとつながっているはずであるが、往々にしてそれらの存在に気づいていない。しかし、センサは現代のメカトロニクスシステムの環境・状況を理解するためやシステムを最大限発揮させるために不可欠なものである。本授業科目では、センサの基本原理と、物理的または化学的パラメータを電気信号に変換する方法について学修する。また、機械電気システム工学分野におけるセンサの実用的応用を理解し、当該分野に関するセンサに関する知識を深める。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の目標は以下の通りである。 ・センサの基本的な特性と応用例を理解すること。 ・測定目的に合わせて適切なセンサを選択することができること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 センサとシステム 2 センサの分類 3 センサの動作原理 (1) 4 センサの動作原理 (2) 5 センサの動作原理 (3) 6 センサの特性 (1) ー静特性ー 7 センサの特性 (2) ー動特性ー 8 センサとエネルギー 9 センサと通信 10 センサの応用 (1) ーロボットー 11 センサの応用 (2) ー自動車ー 12 センサの応用 (3) ー環境評価1ー 13 センサの応用 (4) ー環境評価2ー 14 センサの応用 (5) ー医療ー 15 まとめ
評価方法 Gradings	小テスト (30%) と期末テスト (70%) の結果を総合的に評価する。
準備学習 Preparatory Study	計測工学を事前に履修しておくこと。
受講者への要望	適宜、指示する。
教材 (テキスト) Text Book	適宜、紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、授業で資料を指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、授業で資料を指示する。

Course Title	Introduction to Sensors
Credits	2
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Osamu Tabata, Salem Ibrahim Salem
Course Description	Sensors are devices that measure something in their environment. We interact with many of them every day, often unaware of their existence. Moreover, they are the foundation for the environmental awareness and interaction abilities of modern mechatronic systems. In this course students will learn the basic principles of sensors and how they 'transduce' physical or chemical parameters into electrical signals. Students will further develop their knowledge of the field by studying the the practical applications of sensors in mechanical and electrical systems engineering.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the basic characteristics of sensors; • understand the applications in which sensors are used; and • be able to select the most appropriate sensor for a given measurement application.
Course Topics	
	1 Sensors and systems
	2 Classification of sensors
	3 Operational principles of sensors (1)
	4 Operational principles of sensors (2)
	5 Operational principles of sensors (3)
	6 Characteristics of sensors (1): static characteristics
	7 Characteristics of sensors (2): dynamic characteristics
	8 Sensors and energy
	9 Sensors and communication
	10 Application of sensors (1): robotics
	11 Application of sensors (2): automotive
	12 Application of sensors (3): environmental assessment
	13 Application of sensors (4): environmental assessment (continued)
	14 Application of sensors (5): medical
	15 Summary
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (70%) and for in-class quizzes (30%).
Preparatory Study	Students taking this course should already have taken Introduction to Scientific Measurement.
Requests to Students	Will be provided in-class, as required.
Text Book	Will be provided in-class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	古典制御工学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	福島 宏明、佐藤 啓宏
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	本講義では、自動制御システムの設計と解析の基礎について学修する。まず、ダイナミカルシステムを伝達関数やブロック線図で表現する方法、及び、安定性、過渡応答、定常誤差の観点から制御システムを解析する方法について学修する。さらに、周波数応答法、ナイキストの安定判別法、位相進み・遅れ補償など周波数領域における制御システムの解析・設計法についても学修する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 ・システムの線形近似、伝達関数、ブロック線図によりダイナミカルシステムを数学的に記述する方法を理解する ・伝達関数に基づいて制御システムの解析や設計を行う方法を理解する
講義の順序とポイント Course Topics	1 概説 2 線形ダイナミカルシステム 3 ラプラス変換 4 伝達関数 5 ブロック線図 6 ダイナミカルシステムの時間応答 7 フィードバックシステムの定常特性(1) 8 フィードバックシステムの定常特性(2) 9 ダイナミカルシステムの安定性 10 根軌跡法 11 P I D制御 12 周波数応答 13 ナイキストの安定判別法 14 安定余裕 15 周波数領域における制御系設計
評価方法 Gradings	成績は小テスト (20%)、期末試験 (80%)により評価する
準備学習 Preparatory Study	適宜、指示する
受講者への要望	適宜、指示する
教材 (テキスト) Text Book	Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, "Modern Control Systems", Prentice Hall.
教材 (参考文献) Reference Book	Gene F. Franklin, J. David Powell, and Abbas Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems", Pearson.
教材 (その他) Supplemental Materials	必要に応じて紹介する

Course Title	Classical Control Engineering
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Hiroaki Fukushima, Yoshihiro Sato
Course Description	This course introduces students to the analysis and design of control systems. Students will learn about methods to represent dynamical systems using transfer functions and block diagrams. Students will learn about system analysis in terms of stability, transient responses, and steady-state errors. Students will further develop their knowledge by studying control analysis and design methods in the frequency domain, including frequency response methods, the Nyquist stability criterion, and lead-lag compensation.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand methods for representing dynamical systems using linear approximations, transfer functions, and block diagrams; and • understand methods for analysing and designing control systems based on transfer functions.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introduction 2 Linear dynamical systems 3 The Laplace transform 4 Transfer functions 5 Block diagrams 6 Time response of dynamical systems 7 Steady-state error of feedback systems (1) 8 Steady-state error of feedback systems (2) 9 Stability of dynamical systems 10 The root locus method 11 PID controllers 12 Frequency response methods 13 The Nyquist stability criterion 14 Stability margins 15 Control system design in the frequency domain
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (80%) and in-class quizzes (20%).
Preparatory Study	Will be provided in-class, as required.
Requests to Students	Will be provided in-class, as required.
Text Book	Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, "Modern Control Systems", Prentice Hall.
Reference Book	Gene F. Franklin, J. David Powell, and Abbas Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems", Pearson.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	現代制御工学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	福島 宏明、佐藤 啓宏
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	本講義では、状態空間法に基づき、制御システムの時間領域における特性に着目した設計法について学修する。この方法は「現代制御」とよばれ、多入力多出力のシステムを扱うことが容易であることや、ある意味での「最適」な制御器を設計できるという利点をもつ。また、システムの可制御性、可観測性、安定性などの性質を調べる方法や極配置や最適制御に基づいて制御器を設計する方法などについても学修する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 (1) 状態空間モデルを用いてシステムを数学的に記述する方法を理解する (2) 状態空間法に基づいて制御システムの解析や設計を行う方法を理解する
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 概説 2 状態方程式と伝達関数 3 時間応答と状態遷移行列 4 システムの結合 5 システムの座標変換 6 可制御性 7 可観測性 8 安定性(1) 9 安定性(2) 10 極配置 11 最適制御 12 オブザーバ 13 オブザーバを用いた制御 14 サーボ系の制御 15 ロバスト制御
評価方法 Gradings	成績は小テスト (20%)、期末試験 (80%) により評価する
準備学習 Preparatory Study	適宜、指示する
受講者への要望	適宜、指示する
教材 (テキスト) Text Book	Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, "Modern Control Systems", Prentice Hall.
教材 (参考文献) Reference Book	Joao P. Hespanha, "Linear Sytems Theory", Princeton University Press.
教材 (その他) Supplemental Materials	必要に応じて紹介する

Course Title	Modern Control Engineering
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Hiroaki Fukushima, Yoshihiro Sato
Course Description	This course introduces students to analysis and design methods of control systems based on the state-space approach. The state-space approach, often called "modern control", has advantages that include the tractability of MIMO (multiple-input and multiple-output) systems and the ability to design control systems that are (in some sense) optimal. Students will develop their knowledge of system analysis based on controllability, observability, and stability, as well as design methods such as pole placement and optimal control.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the methods for representing dynamical systems using state-space models; and • understand the analysis and design of control systems based on state-space methods.
Course Topics	
	1 Introduction
	2 State space equations and transfer functions
	3 Time responses and state transition matrices
	4 System interconnection
	5 Coordinate transformation
	6 Controllability
	7 Observability
	8 Stability (1)
	9 Stability (2)
	10 Pole placement
	11 Optimal control
	12 Observers
	13 Control using observers
	14 Control of servo systems
	15 Robust control
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (80%) and in-class quizzes (20%).
Preparatory Study	Will be provided in-class, as required.
Requests to Students	Will be provided in-class, as required.
Text Book	Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, "Modern Control Systems", Prentice Hall.
Reference Book	Joao P. Hespanha, "Linear Systems Theory", Princeton University Press.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	デジタル制御工学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	福島 宏明
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	現在、ほとんどの制御装置はマイクロコンピュータなどのデジタル機器により制御されている。このような場合、制御システムは古典制御工学、現代制御工学で扱ってきた連続時間システムではなく、離散時間システムとなる。本講義では、デジタル制御システムの解析や設計の基礎を学修することにより、制御システムへの理解を深める。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 ・デジタル制御系を扱う上で重要なツールである z 変換、離散時間の伝達関数や状態空間モデルについて理解する ・デジタル制御系の解析や設計方法について理解する
講義の順序とポイント Course Topics	1 概説 2 z 変換 3 パルス伝達関数 4 サンプル値システム 5 デジタル再設計 6 パルス伝達関数を用いた制御系設計：根軌跡 7 パルス伝達関数を用いた制御系設計：周波数応答法 8 極配置(1) 9 極配置(2) 10 オブザーバ 11 オブザーバを用いたレギュレータ 12 サーボ系 13 量子化の影響 14 最適制御 15 サンプリング周期の選定
評価方法 Gratings	成績は小テスト (20%)、期末試験 (80%)により評価する
準備学習 Preparatory Study	適宜、指示する
受講者への要望	適宜、指示する
教材 (テキスト) Text Book	Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, "Modern Control Systems", Prentice Hall.
教材 (参考文献) Reference Book	Gene F. Franklin, J. David Powell, and Michael L. Workman, "Digital Control of Dynamic Systems", Prentice Hall.
教材 (その他) Supplemental Materials	必要に応じて紹介する

Course Title	Digital Control Engineering
Credits	2
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Hiroaki Fukushima
Course Description	The control systems of today mostly use digital devices, such as microcontrollers, to perform the control actions. Contrary to the continuous-time systems that are taught in Control Engineering 1 and 2, these control systems are discrete-time systems. This course further develops students' knowledge of control systems by introducing them to the methods required to design and analyze digital control systems.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand several important tools to deal with digital control systems including the z-transform, discrete-time transfer function, and state-space model; and • understand analysis and design methods for digital control systems.
Course Topics	
	1 Introduction
	2 The z-transform
	3 Discrete transfer functions
	4 Sampled-data systems
	5 Design using discrete equivalents
	6 Control system design using transform techniques: root locus method
	7 Control system design using transform techniques: frequency response methods
	8 Pole placement (1)
	9 Pole placement (2)
	10 Observers
	11 Regulators using observers
	12 Servo systems
	13 Quantization effects
	14 Optimal control
	15 Sample rate selection
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (80%) and in-class quizzes (20%).
Preparatory Study	Will be provided in-class, as required.
Requests to Students	Will be provided in-class, as required.
Text Book	Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, "Modern Control Systems", Prentice Hall.
Reference Book	Gene F. Franklin, J. David Powell, and Michael L. Workman, "Digital Control of Dynamic Systems", Prentice Hall.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	工業力学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	2年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	生津 資大、Salem Ibrahim Salem
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	質点系及び剛体を中心に、ニュートン力学の基礎と工学への応用について講述する。とくに、剛体の重心、慣性モーメント、回転問題を中心とし、専門科目として学ぶ材料力学との関連を説明しながら、それらを体系的に理解できる能力を養成する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	1. 剛体の重心を求めることができる 2. 力のつり合い問題を解くことができる 3. 様々な剛体の慣性モーメントを解くことができる 4. 剛体の回転運動を定式化できる
講義の順序とポイント Course Topics	1 質点力学の復習 2 質量中心1: 質点系 3 質量中心2: 剛体 4 力のモーメント 5 剛体のつり合い1: つり合い条件 6 剛体のつり合い2: 摩擦問題 7 質点系の運動及び剛体のつり合い問題のまとめ 8 剛体の回転運動 9 慣性モーメント1: 基本概念 10 慣性モーメント2: 解法 11 固定軸まわりの運動1: 基礎 12 固定軸まわりの運動2: 応用 13 剛体の運動1: 運動方程式、運動エネルギー 14 剛体の運動2: 平面運動 15 剛体の運動3: 斜面運動
評価方法 Grading	中間試験 (40%) 及び期末試験 (60%) の合計 (100点満点) で評価する
準備学習 Preparatory Study	ニュートン力学の基礎知識を習得していること。
受講者への要望	1. 同じセメスターに開講する工業力学 演習を履修すること 2. すべての講義に遅れず出席すること
教材 (テキスト) Text Book	なし
教材 (参考文献) Reference Book	・ Fundamentals of Physics (10th Edition): David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker; John Wiley & Sons, Inc. ・ Mechanics of Materials (8th Edition): Russell C. Hibbeler, Prentice Hall
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜配布する

Course Title	Fundamental Mechanics
Credits	2
Corresponding year / Semester	2nd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Takahiro Namazu, Salem Ibrahim Salem
Course Description	This course introduces students to the fundamental concepts of Newtonian mechanics for systems of masses and rigid bodies. Students will acquire an understanding of the center of mass, the moment of inertia, and the rotation of a rigid body. Students will further develop their appreciation of these topics by understanding their relationships with the topics covered in Engineering Physics 1 and Mechanics of Materials.
Course Goals	On completion of this course participants will understand how to <ul style="list-style-type: none"> • calculate the center of mass of a rigid body; • solve static equilibrium problems of forces and moments; • calculate the moment of inertia of a rigid body; and • solve rotation problems of a rigid body.
Course Topics	
	1 Review of physics: mechanics of a mass point
	2 Center of mass (1): mass system
	3 Center of mass (2): rigid body
	4 Moment of force
	5 Static equilibrium problem (1): equilibrium condition
	6 Static equilibrium problem (2): friction
	7 Summary of the static equilibrium problem
	8 Rotation of a rigid body
	9 Moment of inertia (1): basic concept
	10 Moment of inertia (2): method of solution
	11 Rotation around a fixed axis (1): fundamentals
	12 Rotation around a fixed axis (2): applications
	13 Mechanics of a rigid body (1): equation of motion, kinetic energy
	14 Mechanics of a rigid body (2): planar motion
	15 Mechanics of a rigid body (3): motion on a slope
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained in the final examination (60%) and the mid-term examination (40%).
Preparatory Study	Students taking this course should already have a practical understanding of Newtonian mechanics.
Requests to Students	Students taking this course should also take Fundamental Mechanics Exercises concurrently with this course. Students are expected to attend all classes and to arrive punctually.
Text Book	None.
Reference Book	David Halliday, Robert Resnick, and Jearl Walker, "Fundamentals of Physics" (10 th edition), John Wiley & Sons, Inc. Russell C. Hibbeler, "Mechanics of Materials" (8 th edition), Prentice Hall.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	工業力学演習
単位数 (Credits)	1
配当年次・学期	2年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	生津 資大、Salem Ibrahim Salem
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	質点系及び剛体を中心に、ニュートン力学の基礎と工学への応用について講述する。とくに、剛体の重心、慣性モーメント、回転問題を中心とし、専門科目として学ぶ材料力学との関連を説明しながら、それらを体系的に理解できる能力を養成する。本講義では対応する講義科目（工業力学）の演習を行う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	1. 剛体の重心を求めることができる 2. 力のつり合い問題を解くことができる 3. 様々な剛体の慣性モーメントを解くことができる 4. 剛体の回転運動を定式化できる
講義の順序とポイント Course Topics	1 質点力学の復習(演習) 2 質量中心1: 質点系(演習) 3 質量中心2: 剛体(演習) 4 力のモーメント(演習) 5 剛体のつり合い1: つり合い条件(演習) 6 剛体のつり合い2: 摩擦問題(演習) 7 質点系の運動及び剛体のつり合い問題のまとめ(演習) 8 剛体の回転運動(演習) 9 慣性モーメント1: 基本概念(演習) 10 慣性モーメント2: 解法(演習) 11 固定軸まわりの運動1: 基礎(演習) 12 固定軸まわりの運動2: 応用(演習) 13 剛体の運動1: 運動方程式、運動エネルギー(演習) 14 剛体の運動2: 平面運動(演習) 15 剛体の運動3: 斜面運動(演習)
評価方法 Gratings	中間試験 (40%) 及び期末試験 (60%) の合計 (100点満点) で評価する
準備学習 Preparatory Study	ニュートン力学の基礎知識を習得していること。
受講者への要望	1. 同じセメスターに開講する工業力学 を履修すること 2. すべての講義に遅れずに出席すること
教材 (テキスト) Text Book	授業で適宜配布する
教材 (参考文献) Reference Book	・ Fundamentals of Physics (10th Edition): David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker; John Wiley & Sons, Inc. ・ Mechanics of Materials (8th Edition): Russell C. Hibbeler, Prentice Hall
教材 (その他) Supplemental Materials	授業にて適宜配布する

Course Title	Fundamental Mechanics Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	2nd year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Takahiro Namazu, Salem Ibrahim Salem
Course Description	This course gives students an opportunity to use the theory learned in Fundamental Mechanics for solving engineering problems. Students will acquire practical skill at applying the concepts of Newtonian mechanics for mass systems and rigid bodies, the center of mass, the moment of inertia, and the rotation of a rigid body.
Course Goals	On completion of this course participants will be able to <ul style="list-style-type: none"> • calculate the center of mass of a rigid body; • solve static equilibrium problems of forces and moments; • calculate the moment of inertia of a rigid body; and • solve rotation problems of a rigid body.
Course Topics	Each class consists of hands-on practical exercises relating to the indicated topics.
	1 Review of physics: mechanics of a mass point
	2 Center of mass (1): mass system
	3 Center of mass (2): rigid body
	4 Moment of force
	5 Static equilibrium problem (1): equilibrium condition
	6 Static equilibrium problem (2): friction
	7 Summary of the static equilibrium problem
	8 Rotation of a rigid body
	9 Moment of inertia (1): basic concept
	10 Moment of inertia (2): method of solution
	11 Rotation around a fixed axis (1): fundamentals
	12 Rotation around a fixed axis (2): applications
	13 Mechanics of a rigid body (1): equation of motion, kinetic energy
	14 Mechanics of a rigid body (2): planar motion
	15 Mechanics of a rigid body (3): motion on a slope
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained in the final examination (60%) and the mid-term examination (40%).
Preparatory Study	Students taking this course should already have a practical understanding of Newtonian mechanics.
Requests to Students	Students taking this course should also take Fundamental Mechanics concurrently with this course. Students are expected to attend all classes and to arrive punctually.
Text Book	Will be provided in-class, as required.
Reference Book	David Halliday, Robert Resnick, and Jearl Walker, "Fundamentals of Physics" (10 th edition), John Wiley & Sons, Inc. Russell C. Hibbeler, "Mechanics of Materials" (8 th edition), Prentice Hall.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	材料力学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	2年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	松本 龍介、生津 資大
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	機械・構造物の破損は、我々の安全を脅かすとともに経済的損失を生じる。この授業では、合理的な部材寸法の決定や適切な材料選定を行うための基礎的な知識と能力を修得させることを目的とする。材料力学の概念と基本的な仮定について述べた後、棒やはりに外力が作用した場合に発生する応力や変形の計算手法を学修する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業の到達目標は、 1. 応力とひずみの定義、それらの関係を説明できる 2. 引張り/圧縮、または、ねじりを受ける棒に生じる応力と変形を求められる 3. 曲げを受ける単純なはりに対して、せん断力と曲げモーメント、曲げ応力を求められる 4. 単純なはりに対して、たわみ曲線を求められる である。
講義の順序とポイント Course Topics	1 材料力学の概念と基礎 2 様々な荷重と支持点/力の釣り合いと反力 3 応力とひずみ/応力-ひずみ曲線 4 単軸応力1: 引張りと圧縮 5 単軸応力2: 物体力/熱応力 6 単軸応力3: トラス構造 7 棒のねじり 8 はりの曲げ1: せん断力図 (SFD) と曲げモーメント図 (BMD) 1 9 はりの曲げ2: せん断力図 (SFD) と曲げモーメント図 (BMD) 2 10 はりの曲げ3: 曲げ応力と断面係数 1 11 はりの曲げ4: 曲げ応力と断面係数 2 12 はりの曲げ5: はりのたわみ 1 13 はりの曲げ6: はりのたわみ 2 14 主応力と最大せん断応力 15 エネルギー法
評価方法 Gradings	期末試験 (60%) 及びレポートや小テストによる理解度確認 (40%) として評価する。
準備学習 Preparatory Study	1. 基本的な数学 (微分積分と線形代数 I、微分積分と線形代数 II) と物理 (物理工学 I、物理工学 II、工業力学) を履修していること
受講者への要望	1. 同 Semester に開講される材料力学 演習を履修すること 2. 関数電卓を持ってくること。PCが必要な場合には事前に講義にて指示する。 3. 全ての講義に遅れずに出席すること
教材 (テキスト) Text Book	"Mechanics of Materials: An Introduction to Engineering Technology", Parviz Ghavami, 2015, Springer International Publishing.
教材 (参考文献) Reference Book	●両言語での勉強のための参考書 (Kindle版のみ) "親切的な材料力学" (第5版), 轟 章, Amazone Services International, Inc. (英語版: "Fundamentals of Mechanics of Materials (English Edition)", Akira Todoroki, 2017, Kind Engineering Book Publishing.) ●MATLABを使った解法 "Mastering Mechanics I, Using MATLAB: A Guide to Statics and Strength of Materials", Douglas W. Hull, 1998, Prentice Hall.
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜配布する

Course Title	Mechanics of Materials
Credits	2
Corresponding year / Semester	2nd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ryousuke Matsumoto, Takahiro Namazu
Course Description	Breakages in machine systems and structures endanger our lives and cause economic losses. This course helps students to acquire the necessary skills and knowledge needed to select an appropriate material and to define the dimensions of a structural member such that it possesses both sufficient strength and reasonable weight. Students are first introduced to the basic concepts and fundamental assumptions used in the mechanics of materials. Students further develop their knowledge and skills by studying the calculation of stress and deformation in bars and beams that are subjected to external loads.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be able to explain the definition of stress and strain, and their relationship; • know how to calculate the stress and deformation of a bar subjected to tension, compression, or torsion; • know how to examine the shear stress, bending moment, and bending stress of a simple beam subjected to bending; and • know how to draw the deflection curve of a simple beam subjected to bending.
Course Topics	
	1 Introduction to mechanics of materials; review of basic concepts for this course
	2 Various loads and support conditions; equilibrium of forces and reactions
	3 Stress and strain; the stress-strain curve
	4 Uniaxial stress (1): tension and compression
	5 Uniaxial stress (2): body force and thermal stress
	6 Uniaxial stress (3): truss structures
	7 Torsion of bars
	8 Bending of beams (1): shear force diagrams (SFD) and bending moment diagrams (BMD)
	9 Bending of beams (2): shear force diagrams (SFD) and bending moment diagrams (BMD), continued
	10 Bending of beams (3): bending stress and section modulus
	11 Bending of beams (4): bending stress and section modulus, continued
	12 Bending of beams (5): deflections of beams
	13 Bending of beams (6): deflections of beams, continued
	14 Principal stress and maximum shear stress
	15 Energy methods
Grading	An overall grade in the class will be calculated based on the scores obtained for the final exam (60%), and for in-class quizzes and assignment reports (40%).
Preparatory Study	Students taking this class should have taken Calculus and Linear Algebra 1 and 2, Engineering Physics 1 and 2, and Fundamental Mechanics.
Requests to Students	Students taking this class should <ul style="list-style-type: none"> • take Mechanics of Materials Exercises concurrently with this course, to develop practical skills corresponding to the theory; • bring a scientific calculator and writing materials to every class; • bring a PC to the class when asked to do so; and • attend all classes, arriving punctually for every class.
Text Book	Parviz Ghavami, "Mechanics of Materials: An Introduction to Engineering Technology", Springer International Publishing (2015).
Reference Book	Akira Todoroki, "Fundamentals of Mechanics of Materials" (English edition), Kind Engineering Book Publishing (2017). Douglas W. Hull, "Mastering Mechanics I, Using MATLAB: A Guide to Statics and Strength of Materials", Prentice Hall (1998).
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	材料力学演習
単位数 (Credits)	1
配当年次・学期	2年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	松本 龍介、生津 資大
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	機械・構造物の破損は、我々の安全を脅かすとともに経済的損失を生じる。この演習では、合理的な部材寸法の決定や適切な材料選定を行うための基礎的な知識と能力を修得させることを目的とする。本授業では対応する講義科目（材料力学）に関する演習を行う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業の到達目標は、 1. 応力とひずみの定義、それらの関係を説明できる 2. 引張り／圧縮、または、ねじりを受ける棒に生じる応力と変形を求められる 3. 曲げを受ける単純なはりに対して、せん断力と曲げモーメント、曲げ応力を求められる 4. 単純なはりに対して、たわみ曲線を求められる である。
講義の順序とポイント Course Topics	1 材料力学の基礎 (演習) 2 様々な荷重と支持点／力の釣り合いと反力 (演習) 3 応力とひずみ／応力-ひずみ曲線 (演習) 4 単軸応力1：引張りと圧縮 (演習) 5 単軸応力2：物体力／熱応力 (演習) 6 単軸応力3：トラス構造 (演習) 7 棒のねじり (演習) 8 はりの曲げ1：せん断力図 (SFD) と曲げモーメント図 (BMD) 1 (演習) 9 はりの曲げ2：せん断力図 (SFD) と曲げモーメント図 (BMD) 2 (演習) 10 はりの曲げ3：曲げ応力と断面係数1 (演習) 11 はりの曲げ4：曲げ応力と断面係数2 (演習) 12 はりの曲げ5：はりのたわみ1 (演習) 13 はりの曲げ6：はりのたわみ2 (演習) 14 主応力と最大せん断応力 (演習) 15 エネルギー法 (演習)
評価方法 Gradings	演習課題の成績に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	1. 基本的な数学 (微分積分と線形代数 I、微分積分と線形代数 II) と物理 (物理工学 I、物理工学 II、工業力学) を履修していること
受講者への要望	1. 同セメスターに開講される材料力学を履修すること 2. 関数電卓を持ってくること。PCが必要な場合には事前に講義にて指示する 3. 全ての講義に遅れずに出席すること
教材 (テキスト) Text Book	"Mechanics of Materials: An Introduction to Engineering Technology", Parviz Ghavami, 2015, Springer International Publishing.
教材 (参考文献) Reference Book	● 両言語での勉強のための参考書 (Kindle版のみ) "親切的な材料力学" (第5版), 轟 章, Amazone Services International, Inc. (英語版: "Fundamentals of Mechanics of Materials (English Edition)", Akira Todoroki, 2017, Kind Engineering Book Publishing.) ● MATLABを使った解法 "Mastering Mechanics I, Using MATLAB: A Guide to Statics and Strength of Materials", Douglas W. Hull, 1998, Prentice Hall.
教材 (その他) Supplemental Materials	授業にて適宜配布する

Course Title	Mechanics of Materials Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	2nd year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ryousuke Matsumoto, Takahiro Namazu
Course Description	Breakages in machine systems and structures endanger our lives and cause economic losses. This course helps students to acquire the necessary skills and knowledge needed to select an appropriate material and to define the dimensions of a structural member such that it possesses both sufficient strength and reasonable weight. A series of exercises develops students' practical skills corresponding to the theory acquired in the companion course Mechanics of Materials.
Course Goals	On completion of this course participants will be able to <ul style="list-style-type: none"> • explain the definition of stress and strain, and their relationship; • calculate the stress and deformation of a bar subjected to tension, compression, or torsion; • examine the shear stress, bending moment, and bending stress of a simple beam subjected to bending; and • draw the deflection curve of a simple beam subjected to bending.
Course Topics	Each class presents hands-on practical exercises covering the indicated topics.
	1 Basic mechanics of materials
	2 Loads and support conditions; equilibrium of forces and reactions
	3 Stress and strain; the stress-strain curve
	4 Uniaxial stress (1): tension and compression
	5 Uniaxial stress (2): body force and thermal stress
	6 Uniaxial stress (3): truss structures
	7 Torsion of bars
	8 Bending of beams (1): shear force diagrams (SFD) and bending moment diagrams (BMD)
	9 Bending of beams (2): shear force diagrams (SFD) and bending moment diagrams (BMD), continued
	10 Bending of beams (3): bending stress and section modulus
	11 Bending of beams (4): bending stress and section modulus, continued
	12 Bending of beams (5): deflections of beams
	13 Bending of beams (6): deflections of beams, continued
	14 Principal stress and maximum shear stress
	15 Energy methods
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for the assigned exercises.
Preparatory Study	Students taking this class should have already taken Engineering Mathematics 1 and 2, Engineering Physics 1 and 2, and Fundamental Mechanics.
Requests to Students	Students taking this class should <ul style="list-style-type: none"> • take Mechanics of Materials concurrently with this course, to acquire the theoretical knowledge needed to complete the exercises; • bring a scientific calculator and writing materials to every class; • bring a PC to the class when asked to do so; and • attend all classes, arriving punctually for every class.
Text Book	Parviz Ghavami, "Mechanics of Materials: An Introduction to Engineering Technology", Springer International Publishing (2015).
Reference Book	Akira Todoroki, "Fundamentals of Mechanics of Materials" (English edition), Kind Engineering Book Publishing (2017). Douglas W. Hull, "Mastering Mechanics I, Using MATLAB: A Guide to Statics and Strength of Materials", Prentice Hall (1998).
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	物理化学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	西 正之、岸田 逸平
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	化学エネルギーを電気エネルギーに変換する“化学”電池の理解には電気化学の知識が必要であり、電気化学は物理化学の知識が前提となる。本科目では、「物理工学I」で学ぶ熱力学を前提知識として、そこではほとんど扱わなかった物質の相転移や混合を熱力学的な視点で理解し、「電気化学」において物質の化学変化を熱力学的に理解する準備とする。
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ・ギブズエネルギーと自発的な変化の関係を説明できること ・化学ポテンシャル及び混合のギブズエネルギーを理解すること ・相図において物質の状態変化を説明できること ・活量を理解すること ・ボルツマン分布を理解すること ・ボルツマンの式を理解すること ・基本的な結晶の構造を理解すること
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 ガイダンス (電池における物理化学)、エンタルピー 2 ヘルムホルツエネルギーとギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー 3 内部エネルギーの性質、ギブズエネルギーの性質 4 純物質の相図 5 相転移の熱力学的側面 6 混合物の熱力学的記述 7 溶液の性質 8 2成分系の相図：液体 9 2成分系の相図：固体、3成分系の相図 10 活量 11 ボルツマン分布 12 分子分配関数 13 内部エネルギーとエントロピー 14 結晶構造 15 固体中の結合
評価方法 Gradings	期末試験 (70%) と小レポート (30%) により評価する
準備学習 Preparatory Study	「物理工学I」を履修すること
受講者への要望	同じセメスタに開講する「物理化学演習」も履修すること
教材 (テキスト) Text Book	タイトル: 「Atkins' Physical Chemistry」 (11th Edition) 著者: Peter Atkins, Julio De Paula, James Keeler 出版社: Oxford University Press
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜指示する
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する

Course Title	Introduction to Physical Chemistry
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Masayuki Nishi, Ippei Kishida
Course Description	Electrochemistry is a branch of physical chemistry. It is essential for understanding batteries that generate electrical energy from chemical reactions. In this course, students will acquire knowledge of the phase transition and mixing of substances in terms of equilibrium thermodynamics. This knowledge is the basis for understanding chemical reactions (including electrode reactions) in terms of equilibrium thermodynamics, which is an important topic of a subsequent course Introduction to Electrochemistry.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be able to explain the relation between the Gibbs energy and spontaneous change; • understand the chemical potential and the Gibbs energy of mixing; • be able to explain phase diagrams; • understand thermodynamic activity; • understand the Boltzmann distribution; • understand the Boltzmann formula for entropy; and • understand the fundamentals of crystal structures.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introduction to physical chemistry for batteries; enthalpy 2 The Helmholtz and Gibbs energies; standard molar Gibbs energies 3 Properties of the internal energy; properties of the Gibbs energy 4 Phase diagrams of pure substances 5 Thermodynamic aspects of phase transitions 6 Thermodynamic description of mixtures 7 The properties of solutions 8 Phase diagrams of binary systems: liquids 9 Phase diagrams of binary systems: solids; phase diagrams of ternary systems 10 Activities 11 The Boltzmann distribution 12 Molecular partition functions 13 The internal energy and the entropy 14 Crystal structure 15 Bonding in solids
Grading	An overall grade in the class will be calculated based on the scores obtained in the final exam (70%) and for short reports (30%).
Preparatory Study	Students should already have taken Engineering Physics 1.
Requests to Students	Students taking this class should take Introduction to Physical Chemistry Exercises concurrently with this course.
Text Book	Peter Atkins, Julio De Paula, and James Keeler, "Atkins' Physical Chemistry" (11 th edition), Oxford University Press.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	物理化学演習
単位数 (Credits)	1
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	西 正之、岸田 逸平
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	化学エネルギーを電気エネルギーに変換する“化学”電池の理解には電気化学の知識が必要であり、電気化学の理解には物理化学の知識が前提となる。本科目は、別途設定される「物理化学」の講義内容に沿って演習を進め、物質の相転移や混合を熱力学的な視点で理解し、「電気化学」において物質の化学変化を熱力学的に理解するための知識を習得する
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ・ギブズエネルギーと自発的な変化の関係を説明できること ・化学ポテンシャル及び混合のギブズエネルギーを理解すること ・相図において物質の状態変化を説明できること ・活量を理解すること ・ボルツマン分布を理解すること ・ボルツマンの式を理解すること ・基本的な結晶の構造を理解すること
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 ガイダンス (電池における物理化学)、エンタルピー 2 ヘルムホルツエネルギーとギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー 3 内部エネルギーの性質、ギブズエネルギーの性質 4 純物質の相図 5 相転移の熱力学的側面 6 混合物の熱力学的記述 7 溶液の性質 8 2成分系の相図：液体 9 2成分系の相図：固体、3成分系の相図 10 活量 11 ボルツマン分布 12 分子分配関数 13 内部エネルギーとエントロピー 14 結晶構造 15 固体中の結合
評価方法 Gradings	習熟度確認 (100%) により評価する
準備学習 Preparatory Study	「物理工学 I」を履修すること。
受講者への要望	同じセメスタに開講する「物理化学」も履修すること。
教材 (テキスト) Text Book	タイトル: 「Atkins' Physical Chemistry」 (11th Edition) 著者: Peter Atkins, Julio De Paula, James Keeler 出版社: Oxford University Press
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜指示する
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する

Course Title	Introduction to Physical Chemistry Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Masayuki Nishi, Ippei Kishida
Course Description	Electrochemistry is a branch of physical chemistry. It is essential for understanding batteries that generate electrical energy from chemical reactions. This course provides students with an opportunity to practice the knowledge gained in the companion course, Introduction to Physical Chemistry, and to develop practical skills based on that knowledge. These skills are the basis for a practical understanding of chemical reactions (including electrode reactions) in terms of equilibrium thermodynamics, developed further in the subsequent course Introduction to Electrochemistry.
Course Goals	On completion of this course participants will be able to solve practical problems by applying their knowledge of <ul style="list-style-type: none"> • the chemical potential and the Gibbs energy of mixing; • the relation between the Gibbs energy and spontaneous change; • phase diagrams; • thermodynamic activity; • the Boltzmann distribution; • the Boltzmann formula for the entropy; and • the fundamentals of crystal structures.
Course Topics	Each class provides hands-on exercises covering the indicated topics.
	1 Introduction; enthalpy
	2 The Helmholtz and Gibbs energies; standard molar Gibbs energies
	3 Properties of the internal energy; properties of the Gibbs energy
	4 Phase diagrams of pure substances
	5 Thermodynamic aspects of phase transitions
	6 Thermodynamic description of mixtures
	7 The properties of solutions
	8 Phase diagrams of binary systems: liquids
	9 Phase diagrams of binary systems: solids; phase diagrams of ternary systems
	10 Activities
	11 The Boltzmann distribution
	12 Molecular partition functions
	13 The internal energy and the entropy
	14 Crystal structure
	15 Bonding in solids
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for short, in-class examinations (100%).
Preparatory Study	Students should already have taken Engineering Physics 1.
Requests to Students	Students taking this class should take Introduction to Physical Chemistry concurrently with this course.
Text Book	Peter Atkins, Julio De Paula, and James Keeler, "Atkins' Physical Chemistry" (11 th edition), Oxford University Press.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	電気化学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	岸田 逸平、西 正之
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	“化学”電池を正しく理解するには電気化学の理解が不可欠であり、電気化学はイオン伝導体と電子伝導体との間の電子の授受による酸化還元反応を取り扱う。本科目では、まず平衡熱力学の立場から化学反応、特に電極反応を理解する。さらに、電気化学セルの性能を決める電極反応や電解質の性質には動的プロセスが深く関わっているため、拡散や化学反応速度についても理解する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> 標準反応ギブズエネルギーと平衡定数の関係を説明できること 反応ギブズエネルギーと電池電位の関係を説明できること 電気化学セルの表記法を理解すること Nernst (ネルンスト) の式を理解し、電池電位を計算できること 還元半反応、標準電極電位、電気化学系列を理解すること フィックの第一法則を説明できること 化学反応速度を速度定数とモル濃度で表わす方法を理解すること アレニウスの式を理解すること
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> ガイダンス (電池における電気化学) 平衡定数 反応条件と平衡定数 電気化学セル 電極電位 理想気体の輸送特性 液体中での運動 拡散 化学反応速度 積分形速度測 平衡に近づく反応 アレニウス式 イオン結晶中の欠陥 熱平衡での点欠陥濃度 高速イオン伝導体 (固体電解質)
評価方法 Gradings	期末試験 (60%) と小レポート (40%) により評価する
準備学習 Preparatory Study	「物理化学」、「物理化学演習」を履修すること。
受講者への要望	「物理化学」、「物理化学演習」の知識を前提とする。
教材 (テキスト) Text Book	タイトル: 「Atkins' Physical Chemistry」 (11th Edition) 著者: Peter Atkins, Julio De Paula, James Keeler 出版社: Oxford University Press 上記の教科書に記載されていないトピックについては配布資料を用いる
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜指示する
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する

Course Title	Introduction to Electrochemistry
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ippei Kishida, Masayuki Nishi
Course Description	Electrochemistry is a scientific discipline dealing with reduction-oxidation (redox) reactions involving electron transfer between ionic conductors and electron conductors. Electrochemistry is essential for understanding batteries. In this course students will study chemical reactions, and especially electrode reactions in terms of equilibrium thermodynamics. Students will also learn about diffusion and the rates of chemical reactions, because dynamic processes play important roles in both electrode reactions and the properties of electrolytes that determine the performance of electrochemical cells.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be able to explain the relation between the standard reaction Gibbs energy and the equilibrium constant; • be able to explain the relation between the reaction Gibbs energy and the electric potential of a cell; • understand the notation of electrochemical cells; • understand the Nernst equation and be able to calculate cell potentials using it; • understand reduction half-reactions, standard potentials, and the electrochemical series; • be able to explain Fick's first law; • understand the rates of chemical reactions composed of molar concentrations of reactants and the rate constant for the reaction; and • understand the Arrhenius equation.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introduction to Electrochemistry for Batteries 2 The equilibrium constant 3 The response of equilibria to reaction conditions 4 Electrochemical cells 5 Electrode potentials 6 Transport properties of a perfect gas 7 Motion in liquids 8 Diffusion 9 The rates of chemical reactions 10 Integrated rate laws 11 Reactions approaching equilibrium 12 The Arrhenius equation 13 Defects in ionic crystals 14 Defect concentration at thermal equilibrium 15 Fast ion conductors (solid electrolytes)
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final exam (60%) and for short reports (40%).
Preparatory Study	Students should already have taken Introduction to Physical Chemistry and Introduction to Physical Chemistry Exercises.
Requests to Students	Students should already have taken Introduction to Physical Chemistry and Introduction to Physical Chemistry Exercises.
Text Book	Peter Atkins, Julio De Paula, and James Keeler, "Atkins' Physical Chemistry" (11 th edition), Oxford University Press. Handouts will be provided for topics not described in the above textbook.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	電池工学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	岸田 逸平、西 正之
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	スマートフォンや自律型ロボットなどは有線による電力供給を受けられない場所で使用されるため、高性能な電池が不可欠である。本科目では電池の構造と部材の機能、及び電池の分類とその特徴を包括的に理解する。また「物理化学」「電気化学」で学んだ知識を統合し、電池材料におけるイオンの挙動（イオニクス）を微視的な観点から理解する。これらを通して、技術者として電池を正しく設計し、抜える素養を涵養する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本講義で設定する到達目標は以下の通りである。 1. 電池の分類とそれぞれの特徴を説明できる 2. 電池の構造を把握し、各部材の機能と要求性能を理解する 3. 電池の中で起きているイオンの挙動を微視的な視点から理解する
講義の順序とポイント Course Topics	1 電池概論 2 電池の構造と部材の機能 3 一次電池・二次電池 4 物理電池・化学電池 5 リチウムイオン電池 6 ニッケル水素電池 7 固体の電気的特性 8 電池の起電力 9 均質系の電子移動 10 固体表面の反応過程 11 分子の電気的特性 12 液中の分子 13 電解質 14 電池の材料設計 15 電子状態計算
評価方法 Gradings	期末試験 (70%) と小レポート (30%) により評価する
準備学習 Preparatory Study	「物理工学Ⅱ」、「物理化学」を履修すること
受講者への要望	適宜、指示する。
教材 (テキスト) Text Book	タイトル: 「Atkins' Physical Chemistry」(11th Edition) 著者: Peter Atkins, Julio De Paula, James Keeler 出版社: Oxford University Press 上記の教科書に記載されていないトピックについては配布資料を用いる
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜指示する
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜指示する

Course Title	Introduction to Battery Engineering
Credits	2
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ippei Kishida, Masayuki Nishi
Course Description	High-performance batteries are indispensable for smartphones and autonomous robots, since they operate in environments where power is not usually available. This course gives students a comprehensive introduction to batteries; for example, their structure, function, classification, and characteristics. Students will integrate the knowledge they have acquired previously in Introduction to Physical Chemistry and Introduction to Electrochemistry, to understand the ionic behavior (ionics) in battery materials at the microscopic level. Students will acquire the engineering knowledge and skills necessary to design and use batteries properly.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be able to explain the classification and characteristics of batteries; • understand the structure of batteries; • understand the function and requirements of battery materials; and • understand the ionic behavior occurring in batteries at the microscopic level.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introduction to batteries 2 Structure of batteries and the functions of materials 3 Primary and secondary batteries 4 Physical and chemical batteries 5 Lithium ion batteries 6 Nickel metal hydride batteries 7 Electrical properties of solids 8 Electromotive force 9 Electron transfer in homogeneous systems 10 Processes at solid surfaces 11 Electric properties of molecules 12 Molecules in liquids 13 Electrolytes 14 Material design for batteries 15 Theoretical calculations for material design
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final exam (70%) and for short reports (30%).
Preparatory Study	Students taking this course should have already taken Engineering Physics 2 and Introduction to Physical Chemistry.
Requests to Students	Will be introduced in-class, as required.
Text Book	Peter Atkins, Julio De Paula, and James Keeler, "Atkins' Physical Chemistry" (11 th edition), Oxford University Press. Handouts will be provided for topics not covered in the textbook.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	電磁気学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	2年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	今井 欽之、堀井 滋
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	電磁気学は、電気と磁気の現象を一体として取り扱う学問であり、物理学の基礎の一部であるとともに、電気・磁気に関連する全てのエンジニアリングの基盤の一つを形成している。本講義は、電磁気の基本方程式であるマクスウェル方程式を理解し、研究開発活動において出くわす電気と磁気の現象を定量的・定性的に分析するスキルを身に付けることを目的とする。範囲は、電場・磁場の分布の計算の仕方から、電磁波の基礎までを含む。また、ベクトル量の数学的な取扱いに慣れるため、講義と同程度の演習時間を別途、電磁気学(演習)にて設定する
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 1. ガウスの法則とアンペールの法則とマクスウェル方程式との関係を理解していること。 2. 電気部品に通電したときの電場や磁場の生成される様子を定性的に説明できること。 3. 電磁誘導の法則とメカトロニクスとの基礎的關係を理解していること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 電磁気学の概要 2 電位・電場と勾配 3 ガウスの法則とベクトルの発散 4 電気エネルギーとキャパシタ 5 誘電体と電場・電束密度 6 オームの法則と電流に関するガウスの法則 7 磁場が電流に及ぼす力 8 アンペールの法則とベクトルの回転 9 磁気エネルギーとコイル 10 磁性体と磁場・磁束密度 11 電磁誘導の法則 12 変位電流とマクスウェル方程式 13 波動方程式と波動の解析 14 電磁波の性質 15 全体のまとめと復習
評価方法 Gradings	期末試験 (70%) 及び習熟度確認 (30%) の合計点 (100点満点) に従って評価する
準備学習 Preparatory Study	「物理学Ⅱ」及び「物理学Ⅱ演習」を事前に履修すること
受講者への要望	同じ Semester で開講する電磁気学 演習を履修すること 下記、講義に先立って配布する資料に目を通すこと。他に、適宜講義にて指示する
教材 (テキスト) Text Book	講義に先立って配布する
教材 (参考文献) Reference Book	・「Fundamentals of Physics」(10th Edition) 著者: David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker 出版社: John Wiley & Sons, Inc ・「電磁気学」[3版改訂] 著者: 山田 直平、桂井 誠 出版社: 電気学会
教材 (その他) Supplemental Materials	特になし

Course Title	Electromagnetic Theory
Credits	2
Corresponding year / Semester	2nd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Tadayuki Imai, Shigeru Horii
Course Description	Electromagnetic theory deals with electric phenomena in combination with magnetic phenomena. It is one of the fundamental components of physics and mechatronic technologies. In this course students will gain an understanding of Maxwell's equations, which are the basic equations of electromagnetic phenomena, and acquire the skills needed to analyze such phenomena both qualitatively and quantitatively. Students will also become knowledgeable in methods for calculating spatial distributions of electric and magnetic fields and the basis of electromagnetic waves. A companion course, Electromagnetic Theory Exercises, is also provided for students to develop the practical mathematical skill of handling vectors, which is indispensable to this course.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the relationships between Gauss's law, Ampere's law, and Maxwell's equations; • be able to explain qualitatively how electric and magnetic fields are generated when a voltage is applied to an electric component; and • understand the fundamental relationship between the law of electromagnetic induction and mechatronics.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Overview of electromagnetic theory 2 Electric potential, electric field and gradient 3 Gauss's law and divergence of vectors 4 Electric energy and capacitors 5 Electric field and electric flux density with dielectrics 6 Ohm's law and Gauss's law of current 7 Forces induced by magnetic fields 8 Ampere's law and rotation of vectors 9 Magnetic energy and coils 10 Magnetic materials and fields; magnetic flux density 11 Electromagnetic induction 12 Displacement current and Maxwell's equations 13 Electromagnetic wave equation and analysis of waves 14 Properties of electromagnetic waves 15 Summary and review
Grading	An overall grade in the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (70%) and in-class quizzes (30%).
Preparatory Study	Students should have already taken Engineering Physics 2 and Engineering Physics 2 Exercises before taking this course.
Requests to Students	Students taking this course should <ul style="list-style-type: none"> • take Electromagnetic Theory Exercises concurrently with this course, to practice the theory they learn in this course; and • read the corresponding parts of the materials shown below prior to coming to the associated class.
Text Book	The required materials will be distributed in-class, as required.
Reference Book	David Halliday, Robert Resnick, and Jearl Walker, "Fundamentals of Physics" (10 th edition), John Wiley & Sons, Inc.
Supplemental Materials	None.

科目名 (Course Title)	電磁気学演習
単位数 (Credits)	1
配当年次・学期	2年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	今井 欽之、堀井 滋
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	電磁気学は、電気と磁気の現象を一体として取り扱う学問であり、物理学の基礎の一部であるとともに、電気・磁気に関連する全てのエンジニアリングの基盤の一つを形成している。本講義は、電磁気の基本方程式であるマクスウェル方程式を理解し、研究開発活動において出くわす電気と磁気の現象を定量的・定性的に分析するスキルを身に付けることを目的とする。範囲は、電場・磁場の分布の計算の仕方から、電磁波の基礎までを含む。このコースは、ベクトル量の数学的な取扱いに慣れるための演習のコースである。
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 1. ガウスの法則とアンペールの法則とマクスウェル方程式との関係を理解していること。 2. 電気部品に通電したときの電場や磁場の生成される様子を創造できること。 3. 電磁誘導の法則とメカトロニクスとの関係を理解していること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 線積分・面積分・体積分 (演習) 2 電位・電場と勾配 (演習) 3 ガウスの法則とベクトルの発散 (演習) 4 電気エネルギーとキャパシタ (演習) 5 誘電体と電場・電束密度 (演習) 6 オームの法則と電流に関するガウスの法則 (演習) 7 磁場が電流に及ぼす力 (演習) 8 アンペールの法則とベクトルの回転 (演習) 9 磁気エネルギーとコイル (演習) 10 磁性体と磁場・磁束密度 (演習) 11 電磁誘導の法則 (演習) 12 変位電流とマクスウェル方程式 (演習) 13 波動方程式と波動の解析 (演習) 14 電磁波の性質 (演習) 15 全体のまとめと復習
評価方法 Gradings	習熟度確認 (100%) の合計点 (100点満点) に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	「物理学Ⅱ」及び「物理学Ⅱ演習」を事前に履修すること。
受講者への要望	同じ Semester で開講する電磁気学を履修すること。 下記、講義に先立って配布する資料に目を通すこと。他に、適宜講義にて指示する。
教材 (テキスト) Text Book	講義に先立って配布する。
教材 (参考文献) Reference Book	・「Fundamentals of Physics」(10th Edition) 著者: David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker 出版社: John Wiley & Sons, Inc ・「電気磁気学」[3版改訂] 著者: 山田 直平、桂井 誠 出版社: 電気学会
教材 (その他) Supplemental Materials	必要に応じて紹介する

Course Title	Electromagnetic Theory Exercises
Credits	1
Corresponding year / Semester	2nd year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Tadayuki Imai, Shigeru Horii
Course Description	Electromagnetic theory deals with electric phenomena in combination with magnetic phenomena. It is one of the fundamental elements of physics and mechatronic technologies. The aim of this course is to understand Maxwell's equations, which are the basic equations of electromagnetic phenomena, and to acquire skills to analyze such phenomena qualitatively and quantitatively. The course covers methods for calculating the spatial distributions of electric and magnetic fields, and the basis of electromagnetic waves. This exercise course provides students with an opportunity to become accustomed to the mathematical handling of vectors which is indispensable when applying electromagnetics theory.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the relationships of Gauss's law and Ampere's law to Maxwell's equations; • be able to visualize how electric and magnetic fields are spatially distributed when a voltage is applied to an electric component; and • understand the relation of the electromagnetic induction law to mechatronics.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Line integral, surface integral and volume integral (Exercise) 2 Electric potential, electric field and gradient (Exercise) 3 Gauss's law and divergence of vectors (Exercise) 4 Electric energy and capacitors (Exercise) 5 Electric field and electric flux density with dielectrics (Exercise) 6 Ohm's law and Gauss's law of current (Exercise) 7 Forces induced by magnetic fields (Exercise) 8 Ampere's law and rotation of vectors (Exercise) 9 Magnetic energy and coils (Exercise) 10 Magnetic field and magnetic flux density with magnetic substance (Exercise) 11 Electromagnetic induction (Exercise) 12 Displacement current and Maxwell's equations (Exercise) 13 Electromagnetic wave equation and analysis of waves (Exercise) 14 Properties of electromagnetic waves (Exercise) 15 Summary and review
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the results of short quizzes (100%).
Preparatory Study	Before taking this course, students are encouraged to first complete Engineering Physics 2 and Engineering Physics 2 Exercises.
Requests to Students	Students taking this course should <ul style="list-style-type: none"> • take Electromagnetic Theory concurrently with this course, to practice the theory they learn in this course; and • read the corresponding parts of the materials shown below prior to coming to the associated class.
Text Book	Relevant materials will be distributed in-class, as required.
Reference Book	David Halliday, Robert Resnick, and Jearl Walker, "Fundamentals of Physics" (10 th edition), John Wiley & Sons, Inc.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	モータ工学基礎
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	2年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Fuat Kucuk, Alberto Castellazzi
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	電気モーターは私たちの日常生活に欠かせないものである。電気モーターは、mWスケールからMWスケールへの非常に効率的でクリーンなエネルギー変換を行うことができる。電気モーターの一般的な構造と動作の原理について研究者や技術者にとってはまず習得すべき事項である。本授業科目では、静磁気回路解析の基礎、簡単に制御可能な電気モーターであるDCモーターについて学ぶ。また、可変速ドライブ用途で最も利用される誘導モーターや、サーボモーター用途で利用される同期モーターの原理についても学修する。このほか、古典的なモータの用途では扱えない特定の電気モーターについても学ぶ。例えば、ロボットアームはある位置から別の位置へ高精度で移動されなければならない場合、無人機で積載量を増やさなければならない場合など、古典的な電気機械とは異なる構造及び挙動を有する特別な電気モーターを必要とする。本授業科目では、単相誘導モーター、同期リラクタンスモーター、ステッピングモーター、スイッチドリラクタンスモーター、ブラシレスDCモーター、永久磁石同期モーターなどの特殊な電気モーターについても扱う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は、以下の通りである。 - モーター関係の用語を理解すること - 典型的な電気モーターの構造と動作原理を包括的に理解すること - 電気モーターを分析する基本的なスキルを身に付けること。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 磁気の基本法則、磁気回路を分析するための基本原理。 2 変圧器：動作原理、理想的で実用的な変圧器、等価回路モデル、パラメータ同定のためのテスト。 3 変圧器：負荷、電圧調整、効率 4 電気機械エネルギー変換：電気機械システムで発生するエネルギー変換プロセス、場のエネルギー、機械的力及びトルク。 5 電動回転機の紹介：一般的な性質とそれに関連する方程式 6 DCモーター：構造特性、分類、等価回路モデル、動作モード、速度制御 7 誘導モーター：構造特性、回転磁界 8 誘導モーター：多相誘導モーター、動作モード。 9 誘導モーター：典型的な等価回路モデル、パラメータ決定のためのテスト 10 誘導モーター：性能特性、始動方法、速度制御 11 同期モータ：構造特性、動作モード、等価回路モデル、パラメータ決定テスト 12 同期モータ：始動方法、速度制御、力率補正 13 特殊電気機械：ユニバーサルモーター、ブラシレスDCモーター 14 特殊電機：単相誘導モーター、スイッチドリラクタンスモータ 15 電気機械のMatlabベースの定常状態シミュレーション
評価方法 Gradings	成績は、習熟度確認3回 (各回10%)、レポート2回 (各回10%)、期末試験50%に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	本授業科目の履修にあたって、電磁気学、電磁気学演習及び電気回路に関連する科目を事前に履修しておくこと。
受講者への要望	
教材 (テキスト) Text Book	P. C. Sen, "Principles of Electric Machines and Power Electronics" (3rd edition), Wiley (2013).
教材 (参考文献) Reference Book	S. J. Chapman, "Electric Machinery Fundamentals" (5th edition), McGraw-Hill (2012).
教材 (その他) Supplemental Materials	その他の関連資料は、適宜、授業で紹介する。

Course Title	Fundamentals of Electrical Motors
Credits	2
Corresponding year / Semester	2nd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Fuat Kucuk, Alberto Castellazzi
Course Description	<p>Electric motors are indisputably essential for our daily life. They provide very efficient and clean energy conversion, from the mW scale to the MW scale. Their general structures and operating principles should be known by most engineers because of their great importance. The course starts with the basics of static magnetic circuit analysis and continues with the easiest controllable electrical motor, the DC motor. Then, the course respectively moves on induction motors, which are especially popular in variable-speed drive applications, and synchronous motors, which are especially popular in servomotor applications. In some specific applications, classical motors may not meet expectations. For example, a robot arm may have to be moved from one position to another with high accuracy. In another application, a drone may have to use very light but high-speed motors to increase its useful load capacity. Such applications need special electric motors which have different structures and behaviors from classical electrical machines. During this course, students will also gain knowledge about special electric motors, including single-phase induction motors, synchronous reluctance motors, stepper motors, switched reluctance motors, brushless DC motors, and permanent magnet synchronous motors.</p>
Course Goals	<p>On completion of this course participants will</p> <ul style="list-style-type: none"> • be familiar with motor terminology; • have a comprehensive understanding of the structures and operating principles of typical electric motors; and • have acquired the practical skill of analyzing any electric motor.
Course Topics	
	1 Fundamental laws of magnetism; basic principles of analyzing magnetic circuits.
	2 Transformers: operating principles, ideal and practical transformers, equivalent circuit model, testing for parameter identification
	3 Transformers: loading, voltage regulation, efficiency
	4 Electromechanical energy conversion: the energy conversion process, field energy, mechanical force and torque developed in an electromechanical system.
	5 Introduction to rotating electric machines: common properties and related equations
	6 DC motors: structural properties, classification, equivalent circuit model, modes of operation, speed control
	7 Induction motors (IMs): structural properties, rotating magnetic fields
	8 IMs: polyphase induction motors, operating modes
	9 IMs: typical equivalent circuit models, tests for parameter determination
	10 IMs: performance characteristics, starting methods, speed control
	11 Synchronous Motors (SMs): structural properties, operation modes, equivalent circuit model, tests for parameter determination
	12 SMs: starting methods, speed control, power factor correction
	13 Special electrical machines: universal motors, brushless DC motors
	14 Special electrical machines: single-phase induction motors, switched reluctance motors
	15 Steady state simulation of electric machines with MATLAB
Grading	An overall grade for the course will be calculated based on scores obtained in the final examination (50%), homework assignments (20%), and in-class quizzes (30%).
Preparatory Study	Students taking this course should have taken Electromagnetic Theory, Electromagnetic Theory Exercises, and courses related to electric circuit theory.
Requests to Students	None.
Text Book	P.C. Sen, "Principles of Electric Machines and Power Electronics" (3 rd edition), Wiley (2013).

Reference Book	S.J. Chapman, "Electric Machinery Fundamentals" (5 th edition), McGraw-Hill (2012).
Supplemental Materials	Other relevant materials will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	モータ制御
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Fuat Kucuk, Alberto Castellazzi
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	電気モーターは、言うまでもなく、主に機械システムの原動機として使用されている。誘導電動機や同期電動機などの古典的な電気モーターは、パワーエレクトロニクス回路なしで連続的に運転することができる。しかし、応用の用途として、広い速度範囲にわたる高性能を要求される場合など、古典的な電気モーターとは異なり、適切なパワーエレクトロニクス回路及び制御アルゴリズムを必要とする。本授業科目では、工業用アプリケーションで頻繁に使用される電気モーターの最新の制御原理に加えて、これに関連するパワーエレクトロニクス回路について学びます。具体的には、機械システムの基礎と電気駆動部品（モーター、負荷、伝達要素）の特性、モーター制御のための典型的なパワーエレクトロニクス回路のトポロジー、これらの関連した制御指針について学修する。本授業科目の履修でモーターの性能分析とコンピュータシミュレーションの原理を理解することで、電気モーターに関する知識を高める。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は、以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> - モーター駆動の用語を理解すること - 現代の制御技術を包括的に理解すること - パワーエレクトロニクス回路がモータ 制御にどのように使用されているかを理解すること。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 電気駆動システムの構成要素、DCモータの制御：モデリング、定常状態及び過渡応答特性 2 DCモータの制御：電流制御器と速度制御器の設計 3 交流モータのモデル化と基準系理論 4 誘導モータの制御：スカラー制御 5 誘導モータの制御：ベクトル制御の原理と磁場方位 6 誘導モータの制御：直接トルク制御 7 誘導モータの制御：マルチレベルコンバータ供給 8 同期モータ (SM) の制御：セルフコントロールSM 9 SMの制御：ベクトル制御 10 サイクロコンバータ駆動同期モータ駆動 11 交流モータの速度推定とセンサレス速度推定 12 ACモータ用の電流レギュレータ 13 BLDCモータの制御：速度制御、電流制御 14 スイッチドリアクタンスモータとステップモータの制御 15 モーター制御のMatlabベースシミュレーション
評価方法 Gratings	成績については、習熟度確認3回 (各回10%)、課題 (1回) 20%、期末試験50%に基づいて評価する。
準備学習 Preparatory Study	本授業科目の履修にあたって、モーター及びパワーエレクトロニクス回路に関する授業をあらかじめ履修しておくこと。
受講者への要望	
教材 (テキスト) Text Book	S. H. Kim, "Electric Motor Control: DC, AC, and BLDC Motors", Elsevier (2017).
教材 (参考文献) Reference Book	B. K. Bose, "Modern Power Electronics and AC Drives", Pearson (2015).
教材 (その他) Supplemental Materials	その他の関連資料は、適宜、授業で紹介する。

Course Title	Control principles of Electrical Motors
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Fuat Kucuk, Alberto Castellazzi
Course Description	Electric motors are predominantly used as prime movers in mechanical systems. Classical electrical machines, such as induction motors and synchronous motors, are capable of running continuously without a power electronic circuit. However, they have to be accompanied with proper power electronic circuits and control algorithms when the application demands, for example, high performance over a wide speed range. Unlike classical electric motors, most of special electric motors require power electronic circuits for continuous rotation. This course introduces students to modern control principles and the related power electronic circuits for the electric motors frequently encountered in industrial applications. The course starts with the fundamentals of mechanical systems and the characteristics of electric drive components: motors, loads, and transmission elements. Then, it introduces typical power electronic circuit topologies and their related control strategies for motor control. Finally, students develop their knowledge by studying the principles of performance analysis and computer simulation of drive systems.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be familiar with motor drive terminology; • have acquired a comprehensive understanding of modern control techniques; and • understand how power electronic circuits are used for motor control.
Course Topics	
	1 Components of an electrical drive systems; control of DC motors: modeling, steady state, and transient response characteristics
	2 Control of DC motors: current and speed controller design
	3 Modeling of AC motors and reference frame theory
	4 Control of induction motors (IMs): scalar control
	5 Control of IMs: principles of vector control and field orientation
	6 Control of IMs: direct torque control
	7 Control of IMs: multilevel converter-fed IMs
	8 Control of synchronous motors (SMs): self-controlled SMs
	9 Control of SMs: vector control
	10 Cycloconverter-fed SM drive
	11 Speed estimation and sensorless speed estimation of AC motors
	12 Current regulators for AC motors
	13 Control of brushless DC motors: speed control, current control
	14 Control of switched reluctance motors and stepper motors
	15 Simulation of electric motor control with MATLAB
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained in the final examination (50%), the term project (20%), and in-class quizzes (30%).
Preparatory Study	Students taking this course should have already taken courses related to electric machines and power electronic circuits.
Requests to Students	
Text Book	S.H. Kim, "Electric Motor Control: DC, AC, and BLDC Motors", Elsevier (2017).
Reference Book	B.K. Bose, "Modern Power Electronics and AC Drives", Pearson (2015).
Supplemental Materials	Other relevant materials will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	アクチュエータシステム
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Fuat Kucuk
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	典型的な閉ループ制御システムは、主にセンサ、アクチュエータ、及びコントローラから構成されている。このうちセンサは、物理現象（温度、変位、力など）を比例出力信号（通常は電気信号）に変換する。また、アクチュエータは、機械システムの回転または並進運動を生成するために必要である。通常、これらはこれら自身の機能を実行するために電源を必要とする。センサとアクチュエータは自動化プロセスの2つの重要な要素であり、閉ループシステムを実現するには、これらの特性をよく理解することも重要である。本授業科目では、産業用アプリケーションで使用される典型的なセンサとアクチュエータの特性を紹介したのち、デバイスの特性に加えて、コンポーネントの統合とシステム全体の動作の分析シミュレーションの方法、適切なコントローラ設計の方法を学修する。これにより、望ましい条件で安定してアクチュエータシステムを動かすキーポイントを理解する。複数のセンサ及びアクチュエータを有するシステムの分析及び設計は明らかに時間のかかるプロセスであり、コンピュータツールを利用して複雑なシステム用のコントローラをモデル化、分析、設計する方法についても習得する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	このコースの到達目標は、以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> - 一般的に使用されているアクチュエータの動作と他のコンポーネントとの相互作用について包括的に理解すること - メカトロニクスシステムの基準を満たす必要なセンサとアクチュエータを決定できるようにすること - コンピュータツールを利用して複雑なメカトロニクスシステムを分析する基本的なスキルを身に付けること。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 ガイダンス 2 典型的な作動システム、部品の相互接続 3 作動システムの機械式トランスミッション部品 4 センサとトランスデューサー 5 線形電気機械アクチュエータ 6 回転電気機械アクチュエータ 7 油圧及び空圧アクチュエータ 8 典型的な作動システムの制御原理 (1) 9 典型的な作動システムの制御原理 (2) 10 パラメータ推定 11 典型的なパワーエレクトロニクス駆動回路 12 作動系部品の選定基準 13 作動システム全体の分析 14 複雑なメカトロニクスシステムのMatlabベースのシミュレーション 15 実用的な設計上の考慮事項
評価方法 Gradings	成績については、習熟度確認(3回)30%、レポート課題(2回)20%、期末試験50%により評価する。
準備学習 Preparatory Study	本授業科目の履修にあたっては、事前に電気回路に関連する授業を履修しておくこと。
受講者への要望	
教材 (テキスト) Text Book	C. W. de Silva, "Sensors and Actuators" (2nd edition), CRC press (2016).
教材 (参考文献) Reference Book	H. Janocha, "Actuators: Basics and Applications", Springer (2004).
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、その他の関連資料を授業中に紹介する。

Course Title	Actuator Systems
Credits	2
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Fuat Kucuk
Course Description	A typical closed-loop control system primarily consists of a sensor, an actuator, and a controller. Sensors are responsible for converting a physical phenomenon (temperature, displacement, force, etc.) into a proportional output signal, usually electric. Actuators are needed to generate rotational or translational motions for mechanical systems. They normally require a power supply to operate. Sensors and actuators are therefore two critical components of automated processes. Achieving a successful closed loop system relies on knowing the characteristics of both devices well. This course therefore starts by introducing students to the characteristics of typical sensors and actuators encountered in industrial applications. Besides device characteristics, integrating the components and analyzing the overall system behavior is essential to designing a proper controller. Students therefore further develop their knowledge by studying how to model overall system behavior and design a controller. Students thus acquire the knowledge they need to run an actuator system stably under desired conditions. Analysis and design of a system having multiple sensors and actuators is a time consuming process; as an alternative to doing it analytically, students also learn how to model, analyze and design a controller for a complex system using computer tools.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • have a comprehensive understanding of the operation of commonly employed actuators and their interactions with other components; • be able to determine the required sensor and actuator that meet the criteria of a mechatronic system; and • have acquired the skill of analyzing a complex mechatronic system using a computer tool.
Course Topics	
	1 Introduction
	2 A typical actuation system and component interconnection
	3 Mechanical transmission components in an actuation system
	4 Types and characteristics of sensors and transducers
	5 Types and characteristics of linear electromechanical actuators
	6 Types and characteristics of rotational electromechanical actuators
	7 Hydraulic and pneumatic actuators
	8 Control principles of typical actuation systems (1)
	9 Control principles of typical actuation systems (2)
	10 Parameter estimation
	11 Typical power electronic drive circuits
	12 Selection criteria of actuation system components
	13 Analysis of the overall actuator system
	14 Simulation of a complex mechatronic system with MATLAB
	15 Practical design considerations
Grading	An overall grade for the course will be calculated based on scores obtained in the final examination (50%), homework assignments (20%), and in-class quizzes (30%).
Preparatory Study	Students taking this course should have already taken courses related to electric circuit theory.
Requests to Students	None.
Text Book	C.W. de Silva, "Sensors and Actuators" (2 nd edition), CRC press (2016).
Reference Book	H. Janocha, "Actuators: Basics and Applications", Springer (2004).
Supplemental Materials	Other relevant materials will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	送配電工学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	高橋 亮、Salem Ibrahim Salem
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	現在、電気エネルギーは現代社会を支える基盤となるエネルギーであり、今後もその重要性はより一層増すと考えられる。このように現代社会において社会的インフラストラクチャーである電力供給システムについての知識は、今後限りあるエネルギーを効率的に運用することが求められる我々に必要なものであると考えられる。そこで本講義では、電力システムの特徴とシステム関連系、直流送電と交流送電など電気エネルギーの伝送方法について説明し、安定性、周波数及び電圧の制御、故障特性などについて学ぶ。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本講義は、送配電技術の基礎から現在までの動向を理解することを目的とする。
講義の順序とポイント Course Topics	1 電力システムの構成 1 2 電力システムの構成 2 3 送電線路の電気特性 1 4 送電線路の電気特性 2 5 電力システムの運用と制御 1 6 電力システムの運用と制御 2 7 電力システムの運用と制御 3 8 安定性 1 9 安定性 2 10 安定性 3 11 故障特性 1 12 故障特性 2 13 直流送電 14 配電 15 総括
評価方法 Gradings	成績評価は以下の方法で行う。 ・小テスト 30% ・期末試験 70% 以上の割合で総合的に判定する。
準備学習 Preparatory Study	事前に半導体工学及びパワーエレクトロニクスの講義を履修すること。
受講者への要望	半導体工学及びパワーエレクトロニクスの講義を受講していることが望ましい。 教科書や資料等がある場合は当該箇所を読み込んでおくこと。
教材 (テキスト) Text Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜配布する。

Course Title	Electric Power Transmission and Distribution
Credits	2
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ryo Takahashi, Salem Ibrahim Salem
Course Description	Electric energy is the foundation that supports modern society, and its importance will only increase in the future. Knowledge about the power system, a fundamental of the modern social infrastructure, is considered necessary for engineers will be required to operate energy-efficiently in the future. In this course students will acquire fundamental knowledge of the characteristics of the power system including its interconnections, methods of electrical transmission (such as AC and DC power transmission), stability, frequency and voltage controls, and failure characteristics.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the development of power transmission up to the present day; and • understand the characteristics of the modern power distribution system.
Course Topics	
	1 Power system configuration (1)
	2 Power system configuration (2)
	3 Electrical characteristics of transmission lines (1)
	4 Electrical characteristics of transmission lines (2)
	5 Operation and control of the power system (1)
	6 Operation and control of the power system (2)
	7 Operation and control of the power system (3)
	8 Stability (1)
	9 Stability (2)
	10 Stability (3)
	11 Failure characteristics (1)
	12 Failure characteristics (2)
	13 DC power transmission
	14 Power distribution
	15 Summary
Grading	An overall grade for the course will be calculated based on the scores obtained in the final examination (70%) and in-class tests (30%).
Preparatory Study	Students taking this course should have already taken Power Electronics Engineering and Semiconductor Engineering.
Requests to Students	Course participants should read the textbook and assigned materials carefully.
Text Book	Will be introduced in-class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	発変電工学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	4年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	高橋 亮, Alberto Castellazzi
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	現代社会における生活や経済活動は大量のエネルギー資源の消費によって成り立っている。生活を支えるエネルギーの確保に用いられている技術に関する知識は、強く求められる低炭素社会を実現するためには必要不可欠なものである。本講義では、水力・火力・原子力による大規模集中型発電や、太陽光発電など再生可能エネルギーによる小規模分散型発電について、それぞれ発電の原理やプラントの構成を学ぶ。また、発電した電力を需要家に送り届けるために必須である変電について変圧器やその運用、設備についても学ぶ。
到達目標 (50~100字) Course Goals	本講義では、大規模集中型の発電方式及び小規模分散発電方式について、その原理や運営方法、そしてエネルギーの伝送に必須な変電の基礎を理解することを到達目標とする。
講義の順序とポイント Course Topics	1 発変電の概要 2 水力発電 1 3 水力発電 2 4 火力発電 1 5 火力発電 2 6 火力発電 3 7 原子力発電 1 8 原子力発電 2 9 再生可能エネルギー 1 10 再生可能エネルギー 2 11 再生可能エネルギー 3 12 変電 1 13 変電 2 14 変電 3 15 総括
評価方法 Gradings	成績評価は以下の方法で行う。 ・小テスト 30% ・期末試験 70% 以上の割合で総合的に判定する。
準備学習 Preparatory Study	事前に、送配電工学の講義を履修すること。
受講者への要望	教科書や資料等そ指定した場合、当該箇所を読み込んでおくこと。
教材 (テキスト) Text Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜配布する。

Course Title	Electrical Power Generation and Transformation
Credits	2
Corresponding year / Semester	4th year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ryo Takahashi, Alberto Castellazzi
Course Description	This course introduces students to the principles of power generation and the composition of plants for large-scale, centralized power generation. Students develop their knowledge by studying hydro-electric power, thermal power, nuclear power, and small-scale distributed generation by renewable energy sources such as solar power. Students further develop their knowledge by studying transformers and their operation, and facilities provided by substations which are essential for delivering generated electricity to final consumers.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the principles and operation of large-scale and small-scale power generation; and • understand the fundamentals of power transformation.
Course Topics	
	1 Introduction to power: generation and transformation
	2 Hydroelectric power generation (1)
	3 Hydroelectric power generation (2)
	4 Thermal power generation (1)
	5 Thermal power generation (2)
	6 Thermal power generation (3)
	7 Atomic power generation (1)
	8 Atomic power generation (2)
	9 Utilizing renewable energy (1)
	10 Utilizing renewable energy (2)
	11 Utilizing renewable energy (3)
	12 Power transformation (1)
	13 Power transformation (2)
	14 Power transformation (3)
	15 Summary
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (70%) and in-class tests (30%).
Preparatory Study	Students taking this course should have already taken Electric Power Transmission and Distribution.
Requests to Students	Students should read the textbook and assigned materials carefully.
Text Book	Will be introduced in-class as required.
Reference Book	Will be introduced in-class as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class as required.

科目名 (Course Title)	半導体工学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Alberto Castellazzi, 今井 欽之
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	半導体デバイスは、現代のすべての電気回路及び電子回路の心臓部であり、システム全体の性能を決定するうえで重要な役割を果たしている。現在最も普及している製造材料（シリコン、Si）に関連して、本授業科目では基本的な材料特性の見直しと基本構造（p-n接合；MOSキャパシタンス）の導入から始める。その後、現代の工学設計で一般的に使われる主要なデバイス（ダイオードとトランジスタ）のデザイン、特性と制御について詳細に学修する。現代及び開発中の多くの用途（再生可能エネルギー、電気輸送など）に向けた新規及び次世代ワイドバンドギャップ半導体（炭化ケイ素、SiC、窒化ガリウム、ダイヤモンド）を含む電力半導体デバイスについても学ぶ。さらに、本授業科目では、製造プロセス、デバイスのパッケージング及び熱管理ソリューション、信頼性評価、及び市場投入前に製品を検証するために一般的に使用されている寿命推定方法についても習得する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ・主要な半導体デバイス、テクノロジー、及びそれらの主要な設計パラメータを理解すること ・包装、冷却、そして信頼性の観点から、さまざまなソリューションの必要性を理解すること ・特定の応用に対するニーズとデバイス特性をマッピングさせて、最も適切なデバイスタイプを選択できること ・現代の半導体工学とその応用を理解すること。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 固体中の原子構造とエネルギーバンド 2 熱平衡におけるキャリア濃度、不純物とドーピング 3 キャリア輸送（ドリフト、拡散）、生成及び再結合現象 4 p-n接合：熱平衡、順方向バイアス、逆バイアス、動的現象（接合容量） 5 p-nダイオードとショットキーダイオード、モデリング演習 6 バイポーラトランジスタ及びその動作原理 7 オーミックコンタクト、金属酸化膜半導体（MOS）容量とMOS電界効果トランジスタ（MOSFET） 8 パワー半導体：p-i-nダイオード、縦型MOSFET、IGBTの静的及び動的特性 9 雪崩降伏、フィールドガードリングと接合終端 10 ダブルパルステスト：公称及び過負荷状態（クランプなし誘導スイッチング、短絡時の粗さ） 11 温度依存する電氣的パラメータと動的モデリング演習 12 半導体分野の技術：結晶成長、エピタキシー、リソグラフィとエッチング、ドーピング、フィルム形成、パッケージング（ディスクリート及びマルチチップ） 13 熱管理と信頼性 14 技術検証とデバイス認定 15 ワイドバンドギャップ（WBG）半導体（炭化ケイ素、窒化ガリウム、ダイヤモンド）とデバイス
評価方法 Gradings	成績については最終試験（100%）により評価する。
準備学習 Preparatory Study	数学とエレクトロニクスに関連する基礎科目を履修しておくこと。
受講者への要望	デバイスの電氣的・熱的モデリングに関する演習のために自分自身のPCを持参すること。
教材（テキスト） Text Book	S. M. Sze, Semiconductor devices - physics and technology, 2nd Edition, Jon Wiley & Sons, Inc., 2008
教材（参考文献） Reference Book	D. A. Neamen, Semiconductor physics and devices, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2003 // B. Jayant Baliga, Fundamentals of Power Semiconductor Devices, Springer Science, 2008.
教材（その他） Supplemental Materials	適宜、授業中に資料と演習内容を配布する。

Course Title	Semiconductor Engineering
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Alberto Castellazzi, Tadayuki Imai
Course Description	Semiconductor devices are at the heart of all modern electrical and electronic circuits, playing a key role in determining overall system performance. This course starts with a review of the fundamental material properties of the most widespread fabrication material (silicon, Si) and its basic structures (the p-n junction and MOS capacitance) from which more complex devices are derived. It continues by considering in detail the design, characteristics, and operation of the main discrete device types (diodes and transistors) commonly employed in modern engineering design. In view of their central role in a number of modern and developing applications (renewable energies and electric transport, for example) special attention is paid to power semiconductor devices, including innovative wide-band-gap technologies (silicon carbide, SiC, gallium nitride, GaN, and diamond, C). The course finishes with a quick overview of fabrication processes, device packaging and thermal management solutions, reliability assessment, and lifetime estimation methodologies commonly employed in the semiconductor industry to validate products before they go to market.
Course Goals	On completion of the course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be knowledgeable about the major semiconductor devices, their technologies, and their key design parameters; • have an appreciation of the need for, and impact of, different solutions in terms of packaging, cooling and reliability; • be able to map device characteristics to specific application needs and make an informed choice of the most suitable device type for given application targets; and • be familiar with modern methodologies and tools of semiconductor engineering and application.
Course Topics	
	1 Atomic structure and energy bands in solids
	2 Carrier concentration in thermal equilibrium; impurities and doping
	3 Carrier transport (drift, diffusion); generation and recombination phenomena
	4 The p-n junction: thermal equilibrium; forward bias; reverse bias; dynamic phenomena (junction capacitance)
	5 p-n and Schottky diodes; modelling exercise
	6 The bipolar transistor; regimes of operation
	7 Ohmic contacts, MOS capacitance and field-effect-transistor
	8 Power semiconductors
	9 Avalanche breakdown
	10 Double-pulse testing
	11 Temperature-dependent electrical parameters
	12 Fabrication and manufacturing technology
	13 Thermal management and reliability
	14 Technology validation and device qualification
	15 Wide-band-gap (WBG) semiconductors and devices
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the score obtained in the final examination (100%).
Preparatory Study	Students taking this course should have already taken fundamental courses on mathematics and electronics.
Requests to Students	Students should bring a laptop PC to class to use while solving exercise problems.
Text Book	S.M. Sze, "Semiconductor devices – physics and technology" (2 nd edition), Jon Wiley & Sons, Inc. (2008).

Reference Book	D.A. Neamen, "Semiconductor physics and devices" (3 rd edition), McGraw-Hill (2003). B. Jayant Baliga, "Fundamentals of Power Semiconductor Devices", Springer Science (2008).
Supplemental Materials	Lecture notes and exercises will be distributed in-class.

科目名 (Course Title)	パワーエレクトロニクス工学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当名 (Instructors)	Alberto Castellazzi, Fuat Kucuk
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	<p>パワーエレクトロニクスは、私たちの社会インフラの重要な要素を支える分野である。これらの用途として、現代及び将来の電力変換や送配電ネットワークに加えて、再生可能エネルギー変換、電化道路、鉄道・海上・航空輸送、産業用モータ、ロボット駆動があり、どれも産業の中核をなす。このことは、上記学問が近い将来に電気エネルギー変換のエビキタスな要素技術になる可能性を示唆する。半導体技術の大きな進展とあいまって、パワーエレクトロニクスは戦略的に重要な学術ならびに研究分野としての地位を確立し、将来の社会の発展に大きな影響を与えている。本授業科目では、電気エネルギーのコンディショニングやプロセッシングに使用される主な回路トポロジーについて学修する。具体的には、DC-DC、DC-AC、AC-DC、及びAC-ACのスイッチング電力変換を扱う。なお、非絶縁型と絶縁型の両トポロジと、ゼロ電圧及びゼロ電流スイッチング (ZVS, ZCS) に基づく高度な高効率ソリューションも対象として含める。また、基本的な制御概念 (フィードバック、フィードフォワード、安定性) 及び閉ループ設計オプションとともに、最も一般的なパルス幅変調 (PWM) 及び空間ベクトル変調 (SVM) の手法についても学修する。本授業科目の終盤には、ゲートドライバと保護回路 (スナバ、クランプ) の研究について紹介し、電磁両立性/干渉とフィルタ設計の要素についても学ぶ。</p>
到達目標 (50-100字) Course Goals	<p>本授業科目の到達目標は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 主な電力変換器のアーキテクチャとその主な性能指数について理解すること ・ 基本的なアプリケーションの要求に関連して、最適な電力変換ソリューションを実装するための選択肢を示すことができること ・ 現実的な部品モデルと動作条件を使用して電力変換器の基本的な設計を行うことができること ・ 電力変換器の設計と分析のための現代の方法論とツールを理解すること。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 イントログダクション：固体素子による電力変換 2 非絶縁型DC-DCコンバータとパルス幅変調 (PWM) 制御 3 トランジスタのゲートドライバ設計と保護装置 4 演習 5 変圧器及び絶縁型DC-DCコンバータのトポロジー 6 ゼロ電圧スイッチング (ZVS) 技術とゼロ電流スイッチング (ZCS) 技術 7 整流と逆変換 8 三相インバータ 9 演習 10 マルチレベルインバータ 11 受動及び能動単相及び多相整流器と力率への影響 12 力率改善回路 13 AC-AC (マトリックス) コンバータ 14 電磁両立性 及びフィルタの設計 15 高度なモデリングと制御
評価方法 Gradings	成績は、最終試験 (75%) 及びコースワーク/ミニプロジェクト (25%) により評価する。
準備学習 Preparatory Study	電気回路及び古典制御工学を履修しておくこと。
受講者への要望	演習などで使用するため、自分のPCを持参すること。
教材 (テキスト) Text Book	J. Kassakian, M. Sschlecht, J. Verghese, Principles of Power Electronics, Pearson Education, USA, 2010 (Japanese edition)
教材 (参考文献) Reference Book	N. Mohan, Power electronics - a first course, Jon Wiley & Sons, Inc., 2012
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、講義及び演習用資料を配布する。

Course Title	Power Electronics Engineering
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Alberto Castellazzi, Fuat Kucuk
Course Description	<p>Power electronics is the discipline underpinning a number of pivotal elements of society's infrastructure. It is at the core of our power transmission and distribution networks, renewable energy conversion, electrified road, rail, marine and aviation transport, industrial drives, and robotic actuation. Power electronics is soon expected to become a ubiquitous element of electrical energy conversion. Gaining momentum from developments in semiconductor technology, power electronics has established itself as a strategically important area of study and research, of great impact on future societal developments. This course introduces students to the key circuit topologies used in electrical energy conditioning and processing. Students will examine DC-to-DC, DC-to-AC, AC-to-DC, and AC-to-AC switching power converter architectures, including both isolated and non-isolated topologies. Students are also introduced to advanced, high-efficiency solutions based on zero-voltage and zero-current switching. The most common pulse width modulation and space-vector modulation techniques are also introduced, along with basic control concepts (feed-back, feed-forward, and stability) and closed-loop design. Students further develop their knowledge of power electronics by studying gate driver and protection circuits (snubbers and clamps), and elements of electro-magnetic compatibility/interference and filter design.</p>
Course Goals	<p>On completion of the course participants will</p> <ul style="list-style-type: none"> • be knowledgeable about the main power converter architectures and their merits; • be able to discuss options for implementing optimum power conversion solutions in relation to specific application requirements; • be able to carry out the preliminary design of a power converter using realistic component models and operational conditions; and • be familiar with modern methodologies and tools for power converter design and analysis.
Course Topics	
	1 Introduction to solid-state power conversion
	2 Non-isolated dc-dc converters and pulse-width-modulation
	3 Transistors gate-driver design and protection
	4 Recap exercise
	5 Transformers and isolated dc-dc converter topologies
	6 Zero voltage and zero current switching techniques
	7 Rectification and inversion
	8 Three-phase inverters
	9 Recap exercise
	10 Multi-level inverters
	11 Passive and active single-phase and multi-phase rectifiers; power factor considerations
	12 Power factor correction circuits
	13 AC-AC (Matrix) converters
	14 Electro-magnetic compatibility and filter design
	15 Advanced modelling and control
Grading	An overall grade for the course will be calculated based on the scores obtained in the final examination (75%) and for project work (25%).
Preparatory Study	Students taking this course should already have taken Electric Circuits, and Classical Control Engineering.
Requests to Students	Participants should bring a laptop PC to class for completing in-class, simulation-based exercises.
Text Book	J. Kassakian, M. Schlecht, and J. Verghese, "Principles of Power Electronics", Pearson Education (2010).

Reference Book	N. Mohan, "Power electronics – a first course", Wiley (2012).
Supplemental Materials	Lecture notes and exercises will be provided in-class.

科目名 (Course Title)	電気回路
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	今井 欽之、Alberto Castellazzi
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	携帯電話をはじめ、身の回りの電気製品から工場プラントなどの大規模設備まで、電気をエネルギー源とする装置の全ては、電気電子回路で制御されて稼働している。本講義は回路技術の基礎として、受動部品であるコイル(インダクタ)、コンデンサ(キャパシタ)、抵抗からなる回路を取り扱う。交流の電圧・電流に対する応答を電気抵抗を拡張した概念であるインピーダンスで解析する手法、非周期信号への応答(過渡現象)の解析手法について学ぶ。
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 1. バッパ電気回路をキルヒホッフの法則を用いて解析できること。 2. 複素数を用いた計算により、電気回路の周波数特性を解析することができること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 電気回路の概要 2 キルヒホッフの法則 3 ホイートストンブリッジ 4 交流と周期信号 5 実フーリエ級数と複素フーリエ級数 6 フーリエ変換 7 インピーダンスとアドミタンス 8 複素振幅を用いた交流回路の解析 9 交流の電力 10 電気回路の諸定理 11 受動部品による様々な電気回路 12 過渡現象1 ー線形微分方程式ー 13 過渡現象2 ーラプラス変換ー 14 過渡現象3 ーラプラス変換を用いた解析ー 15 全体のまとめと復習
評価方法 Gradings	期末試験 (70%) 及び小テスト (30%) の合計点 (100点満点) に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	授業の進捗に合わせて適宜指示する。
受講者への要望	事前に配布する教材の該当箇所を講義の前に読んでおくこと。
教材 (テキスト) Text Book	授業中に配布する。
教材 (参考文献) Reference Book	特になし
教材 (その他) Supplemental Materials	特になし

Course Title	Electric Circuits
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Tadayuki Imai, Alberto Castellazzi
Course Description	All devices that use electric power, from industrial plants to small electric appliances such as cellular telephones, are controlled by electric and electronic circuits. This course introduces students to basic circuits constructed from passive components such as resistors, capacitors and inductors (coils). Their skills are developed by studying circuit analysis using equations and the concept of impedance (an extension of resistance). Students complete their basic knowledge by studying transient phenomena.
Course Goals	On completion of this course participants will be able to <ul style="list-style-type: none"> • analyze passive circuits using Kirchhoff's laws; and • analyze the frequency response of a circuit using complex arithmetic.
Course Topics	
	1 Overview of electric circuits
	2 Kirchhoff's laws
	3 The Wheatstone bridge
	4 Alternating currents and periodic signals
	5 The real and complex Fourier series
	6 The Fourier transform
	7 Impedance and admittance
	8 Analysis of AC circuits with complex amplitudes
	9 The power of an alternating current
	10 Electrical circuit theorems
	11 Circuits consisting of passive components
	12 Transient phenomena (1): linear differential equations
	13 Transient phenomena (2): the Laplace transform
	14 Transient phenomena (3): analyses using the Laplace transform
	15 Summary and review
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (70%) and in-class quizzes (30%).
Preparatory Study	Will be introduced in-class as required.
Requests to Students	Students should study the materials provided to them before coming to the associated class.
Text Book	Necessary materials will be distributed in-class.
Reference Book	None.
Supplemental Materials	None.

科目名 (Course Title)	アナログ電子回路
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	今井 欽之、Alberto Castellazzi
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	携帯電話をはじめ、身の回りの電気製品から工場プラントなどの大規模設備まで、電気をエネルギー源とする装置の全ては、電気電子回路で制御されて稼働している。本講義は電気回路に続き、受動部品に加えて、トランジスタなどの能動部品を含む回路を取り扱う。電波などの微弱な電気信号を、使いやすい大きな電気信号に変換すること、いわゆる「増幅」が大きなテーマである。その他、演算や発振など、能動部品によって可能となる電子回路の機能について学ぶ。
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ・トランジスタの非線形性について理解すること。 ・トランジスタに正しくバイアスをかける方法を理解すること ・オペアンプの使い方について理解すること。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 アナログ電子回路の概要 2 受動部品 3 半導体ダイオードの原理と特性 4 トランジスタの原理と特性 5 トランジスタの等価回路1 6 トランジスタの等価回路2 7 バイアス 8 トランジスタ増幅回路 9 周波数特性 10 負帰還 11 トランジスタを用いた様々な回路 12 発振回路 13 オペアンプ 14 オペアンプを用いた回路 15 全体のまとめと復習
評価方法 Gradings	期末試験 (70%) 及び小テスト (30%) の合計点 (100点満点) に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	本授業科目の履修にあたって、事前に「電気回路」を履修すること。
受講者への要望	事前に配布する教材の該当箇所を講義の前に読んでおくこと。
教材 (テキスト) Text Book	授業中に配布する。
教材 (参考文献) Reference Book	<ul style="list-style-type: none"> ・「基礎電子回路工学—アナログ回路を中心に—」 著者：松澤 昭 出版社：電気学会 ・「The art of electronics」 著者：Paul Horowitz and Winfield Hill 出版社：Cambridge university press
教材 (その他) Supplemental Materials	特になし

Course Title	Analog Electronic Circuits
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Tadayuki Imai, Alberto Castellazzi
Course Description	All devices that use electric power, from industrial plants to small electric appliances such as cellular telephones, are controlled by electric and electronic circuits. In this course, building on what they learned in Electric Circuits, students learn about circuits constructed from active electronic devices such as transistors, in addition to the passive components studied earlier. Students gain essential knowledge of amplification, that is, conversion of small electric signals to much stronger signals, which is the most important topic covered. Students further develop their knowledge of electronics by studying arithmetic operations and oscillation.
Course Goals	On completion of this course participants will understand <ul style="list-style-type: none"> • the nonlinear properties of transistors; • how to properly bias a transistor; and • how to use an operational amplifier.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Course overview 2 Passive components 3 Principles of the semiconductor diode and its characteristics 4 Principles of the transistor and its characteristics 5 Equivalent circuits of transistors (1) 6 Equivalent circuits of transistors (2) 7 Transistor biasing 8 Transistor amplifier circuits 9 Frequency response characteristics 10 Negative feedback 11 Various circuits using transistors 12 Oscillators 13 Operational amplifiers 14 Circuits using operational amplifiers 15 Summary and review
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (70%) and in-class quizzes (30%).
Preparatory Study	Students should have already taken Electric Circuits before taking this course.
Requests to Students	Students should study the materials provided to them before coming to the associated class.
Text Book	Necessary materials will be distributed in-class.
Reference Book	Paul Horowitz and Winfield Hill, "The art of electronics" (3 rd edition), Cambridge university press
Supplemental Materials	None.

科目名 (Course Title)	論理回路
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	今井 欽之, Fuat Kucuk
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	本講義は、コンピュータに代表されるデジタル信号処理装置を実現するためのデジタル回路または論理回路を取り扱う。コンピュータ回路の動作の基礎を理解し、コンピュータによる装置の制御を行うための基礎技術を身に付けることを目的とする。具体的には、AND、OR、XOR、NOT演算を組み合わせた論理演算回路について学び、引き続いて、フリップフロップを基礎とした順序回路について学習する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	当該科目で設定する到達目標は以下の通りである。 1. 真理値表とカルノー図を読むことができること。 2. 小規模な組み合わせ回路の解析及び設計ができること。 3. 小規模な順序回路の解析及び設計ができること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 論理回路の概要 2 2進数と16進数 3 論理関数とブール代数 4 論理関数と標準形 5 組み合わせ回路の短縮化1 6 組み合わせ回路の短縮化2 7 組み合わせ回路の設計 8 組み合わせ回路の応用例 9 順序回路とフリップフロップ 10 様々なフリップフロップ 11 順序回路の設計1 12 順序回路の設計2 13 様々な順序回路 14 順序回路の応用例 15 全体のまとめと復習
評価方法 Gradings	期末試験 (70%) 及び小テスト (30%) の合計点 (100点満点) に従って評価する。
準備学習 Preparatory Study	事前に配布する教材の該当箇所を講義の前に読んでおくこと。
受講者への要望	事前に配布する教材の該当箇所を講義の前に読んでおくこと。
教材 (テキスト) Text Book	授業中に配布する。
教材 (参考文献) Reference Book	・「論理回路」 著者：今井 正治 出版社：オーム社
教材 (その他) Supplemental Materials	特になし

Course Title	Logic Circuits
Credits	2
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Tadayuki Imai, Fuat Kucuk
Course Description	Logic circuits, or digital circuits, form the main part of digital information processing equipment such as computers. This course helps students to acquire an understanding of the basic functions of computer circuits and the knowledge needed for controlling various machines using computers. Students study combinational logic circuits consisting of AND, OR, XOR and NOT gates, followed by sequential logic circuits based on flip-flops.
Course Goals	On completion of this course participants will be able to <ul style="list-style-type: none"> • read and write truth tables and Karnaugh maps; • analyze and design small-scale combinational logic circuits; and • analyze and design small-scale sequential circuits.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Overview of logic circuits 2 Binary and hexadecimal numbers 3 Logic functions and Boolean algebra 4 Logic functions and normal forms 5 Minimization of combinational circuits (1) 6 Minimization of combinational circuits (2) 7 Design of combinational circuits 8 Application examples of combinational circuits 9 Sequential circuits and flip-flops 10 Various types of flip-flop 11 Design of sequential circuits (1) 12 Design of sequential circuits (2) 13 Various sequential circuits 14 Application examples of sequential circuits 15 Summary and review
Grading	An overall grade for the course will be calculated based on the scores obtained in the final examination (70%) and in-class quizzes (30%) .
Preparatory Study	Students should read the corresponding part of the materials distributed in-class, before coming to the associated class.
Requests to Students	Students should read the corresponding part of the materials distributed in-class, before coming to the associated class.
Text Book	Necessary materials will be distributed in-class.
Reference Book	None.
Supplemental Materials	None.

科目名 (Course Title)	通信工学
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	高橋 亮、梁 滋璐、Ian PIUMARTA
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	近年、通信技術はエレクトロニクスとコンピュータ技術の急速な発達に支えられて著しく進歩してきた。従来の固定電話から、移動体通信、衛星通信、光通信など、次々と新しい通信システムの研究開発及びその活用が進められており、通信工学の重要性は今後一層増してくと考えられる。そこで本講義では、携帯電話や無線LAN等、光通信などで使用されている通信の基礎理論として、物理層における通信信号の信号表現や変調復調の信号処理、通信システムの構成、フェージング等通信路の表現方法、システムの統計的評価等を学ぶ。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本講義の到達目標は、以下の通りである。 1. 通信方式について理解し、説明できること 2. 通信システムの特徴、技術的課題、動向を説明できること
講義の順序とポイント Course Topics	1 信号の表現と伝送 2 雑音解析 1 3 雑音解析 2 4 振幅変調 1 5 振幅変調 2 6 角度変調 1 7 角度変調 2 8 パルス変調 1 9 パルス変調 2 10 デジタル変調方式 1 11 デジタル変調方式 2 12 最適信号検出 1 13 最適信号検出 2 14 フェージング 15 総括
評価方法 Gradings	成績評価は以下の方法で行う。 ・小テスト 30% ・期末試験 70% 以上の割合で総合的に判定する。
準備学習 Preparatory Study	デジタル信号処理及びデジタル信号処理 演習を履修しておくこと。
受講者への要望	教科書や資料等がある場合は当該箇所を読み込んでおくこと。
教材 (テキスト) Text Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜配布する。

Course Title	Introduction to Communication Engineering
Credits	2
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ryo Takahashi, Liang Zilu, Ian Piumarta
Course Description	Communication technology has made remarkable progress, supported by the rapid development of electronics and computer technology. Research and development of communication systems, including mobile communication, satellite communication, and optical communication, are being promoted, and the importance of communication engineering is certain to increase in the future. In this course students will focus on the basic theories of communication such as the representation of communication signals in the physical layer, signal processing including modulation and demodulation, signal deterioration, and the configuration of communication systems.
Course Goals	On completion of this course participants will be able to <ul style="list-style-type: none"> • understand and explain communication methods; and • explain the characteristics, technical challenges, and developing trends of communication systems.
Course Topics	
	1 Representation and transmission of Signals
	2 Noise analysis (1)
	3 Noise analysis (2)
	4 Amplitude modulation (1)
	5 Amplitude modulation (2)
	6 Angle modulation (1)
	7 Angle modulation (2)
	8 Pulse modulation (1)
	9 Pulse modulation (2)
	10 Digital modulation methods (1)
	11 Digital modulation methods (2)
	12 Optimal signal detection (1)
	13 Optimal signal detection (2)
	14 Attenuation
	15 Summary
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (70%) and in-class quizzes (30%).
Preparatory Study	Students should have already taken Digital Signal Processing and Digital Signal Processing Exercises.
Requests to Students	Students should read carefully all the materials provided in-class.
Text Book	Will be introduced in-class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be introduced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	情報通信ネットワーク
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	4年 後期
授業の形態	講義
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	高橋 亮、梁 滋璐
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	現在、インターネットを始めとした情報通信ネットワークは、電気やガスなどと同様に社会的インフラストラクチャーとなっている。本講義では、回線交換やパケット交換、通信ネットワークにおける階層構造、各階層の役割、通信プロトコルなどの情報通信ネットワークの基本概念について学ぶ。また、情報通信ネットワークのインフラ化に伴いより一層重要性を増しているセキュリティについてもその基本事項を扱う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本講義は、情報通信ネットワーク技術の基礎から現在までの動向を理解することを到達目標とする。
講義の順序とポイント Course Topics	1 情報ネットワーク 1 2 情報ネットワーク 2 3 ネットワークアーキテクチャ 1 4 ネットワークアーキテクチャ 2 5 伝送路と物理層 1 6 伝送路と物理層 2 7 通信ネットワークと交換方式 1 8 通信ネットワークと交換方式 2 9 TCP/IP 1 10 TCP/IP 2 11 TCP/IP 3 12 性能評価 1 13 性能評価 1 14 ネットワークセキュリティ 15 総括
評価方法 Gradings	成績評価は以下の方法で行う。 ・小テスト 30% ・期末試験 70% 以上の割合で総合的に判定する。
準備学習 Preparatory Study	通信工学の講義を履修しておくこと。
受講者への要望	教科書や資料等がある場合は当該箇所を読み込んでおくこと。
教材 (テキスト) Text Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜配布する。

Course Title	Introduction to Information and Communications Networks
Credits	2
Corresponding year / Semester	4th year, 2nd semester
Course Category	Lecture
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Ryo Takahashi, Liang Zilu
Course Description	Information communication networks, including the Internet, are social infrastructures just like the electricity and gas networks. In this course students study the basic concepts of information communication networks including circuit switching, packet switching, hierarchical structures in communication networks, the role of each layer in the hierarchy, and communication protocols. Students will also develop their knowledge of basic matters concerning security, which is becoming more important as information and communication networks carry more and more of our critical data.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the foundations of information and communication networks; and • understand network technology trends to the present day.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Information networks (1) 2 Information networks (2) 3 Network architecture (1) 4 Network architecture (2) 5 Transmission channels and the physical layer (1) 6 Transmission channels and the physical layer (2) 7 Communication networks and packet switching (1) 8 Communication networks and packet switching (2) 9 TCP/IP (1) 10 TCP/IP (2) 11 TCP/IP (3) 12 Network performance evaluation (1) 13 Network performance evaluation (2) 14 Network security 15 Summary
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained in the final examination (70%) and in-class quizzes (30%).
Preparatory Study	Students should have already taken Introduction to Communication Engineering.
Requests to Students	Students should read carefully all materials distributed in-class.
Text Book	Will be introduced in-class, as required.
Reference Book	Will be introduced in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	デザイン基礎 (テーマ1)
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	1年 前期
授業の形態	実習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	高橋 亮、堀井 滋、Fuat Kucuk
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	<p>本講義では各学生は以下の3つのテーマの中から一つを選択する。チームによるプロジェクト作業を通じて、学生のデザイン力、コミュニケーション力、コラボレーションスキルを習得する。</p> <p>(1) レゴマインドストームを活用したロボット製作 (2) マイコンを活用した組込み装置構築 (3) スマホを活用したシステムの構築</p> <p>テーマ1では、ブロック式のロボットキットによるロボットの組み立てを通じて、ロボットシステムの基本的な知識を身に付ける。組み立てたロボットによるライントレースなどを通じてロボットシステムに必要となるセンサーやモータの使用法、プログラミングに関する基礎知識を身に付ける。</p>
到達目標 (50~100字) Course Goals	<p>本講義の到達目標は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 学んだ技術が有用なサービス提供のためにどのように使われているかを理解する - 社会における必要性を特定し、その有用性を見積もる方法を知る - 学んだ技術を用いて解決方法を設計及び開発できる - 開発したものの有効性の確認方法を知る - 良いデザインや効果的なチームワークの利点を理解する
講義の順序とポイント Course Topics	<p>1, 2, ガイダンス及びLEGOによるロボット構築の導入</p> <p>3, 4, プログラム作成及び変更 1</p> <p>5, 6, プログラム作成及び変更 2</p> <p>7, 8, センサーの理解及び利用 1</p> <p>9, 10, センサーの理解及び利用 2</p> <p>11, 12, ライントレースに向けた車輪付きロボットの構築</p> <p>13, 14, 車輪付きロボットによるライントレース競技</p> <p>15, 16, 構築したロボット及び競技の結果についてのプレゼンテーション</p> <p>17, 18, ロボット構築技術 1</p> <p>19, 20, ロボット構築技術 2</p> <p>21, 22, ロボット構築技術 3</p> <p>23, 24, 高度なプログラムの構築</p> <p>25, 26, 機械やロボットの構築</p> <p>27, 28, 歩行ロボットによるライントレース競技</p> <p>29, 30, 構築したロボット及び競技の結果についてのプレゼンテーション</p>
評価方法 Gradings	チームにおける各人の貢献度 (50%)、グループプレゼンテーションや最終プロジェクトの質 (50%) で総合的に判断する。
準備学習 Preparatory Study	講義にて適宜指示する。
受講者への要望	
教材 (テキスト) Text Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜配布する。

Course Title	Introduction to Design (Track 1)
Credits	2
Corresponding year / Semester	1st year, 1st semester
Course Category	Laboratory
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Ryo Takahashi, Shigeru Horii, Fuat Kucuk
Course Description	<p>This course introduces students to one of three technologies whose importance is growing rapidly in society. Students can select between working with</p> <p>(1) robotic devices using LEGO Mindstorms, (2) embedded devices using micro-controllers, or (3) mobile applications using an integrated development environment.</p> <p>In addition to introducing these technologies, this course includes substantial team-based project work which will help to develop students' design, communication, and collaboration skills.</p> <p>Track 1: In this course, a blocks-type robot kit, (LEGO Mindstorms) will be assembled to understand the basic components and configurations of a robot system. Students will perform various experiments with an assembled robot, such as line tracing, in order to acquire basic knowledge of the sensors, motors, and programming in a robot system.</p>
Course Goals	<p>On completion of this course participants will</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand how their chosen technology is used to provide useful services; • know how to identify a need in society and predict its benefits; • be able to design and develop a solution using their chosen technology; • know how to confirm the effectiveness of their developed solution; and • understand the benefits of good design and effective teamwork.
Course Topics	
	1,2 Guidance and introduction to building the LEGO Mindstorms robot
	3,4 Creating and modifying programs (1)
	5,6 Creating and modifying programs (2)
	7,8 Understanding and using sensors (1)
	9,10 Understanding and using sensors (2)
	11,12 Building wheel-type robots for line tracing
	13,14 Trying the line trace competition with wheel-type robots
	15,16 Presentations about the robots and the results of the competition
	17,18 Robot-building techniques (1)
	19,20 Robot-building techniques (2)
	21,22 Robot-building techniques (3)
	23,24 Creating advanced programs
	25,26 Creating machines and robots
	27,28 Trying the line trace competition with working robots
	29,30 Presentations about the robots and the results of the competition
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on individual contribution to team work (50%) and the quality of group presentations and final project (50%).
Preparatory Study	Will be introduced in-class, as required.
Requests to Students	None.
Text Book	Relevant materials will be announced in-class, as required.
Reference Book	Relevant materials will be announced in-class, as required.
Supplemental Materials	Relevant materials will be announced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	デザイン基礎 (テーマ2)
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	1年 前期
授業の形態	実習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Ian PIUMARTA、今井 欽之、Alberto Castellazzi
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	<p>本講義では各学生は以下の3つのテーマの中から一つを選択する。チームによるプロジェクト作業を通じて、学生のデザイン力、コミュニケーション力、コラボレーションスキルを習得する。</p> <p>(1) レゴマインドストームを活用したロボット製作 (2) マイコンを活用した組み込み装置構築 (3) スマホを活用したシステムの構築</p> <p>組み込み機器は最も重要な技術分野の一つであり、家庭用電化製品、自動車、産業用及び家庭用電化製品、オートメーションなどにおける重要な構成要素である。これらはいわゆるIoTにおいても同様に重要な要素である。テーマ2では、組み込みアプリケーションやマイクロコントローラ、センサ、ディスプレイ、アクチュエータ、及び接続性を考慮したシステムの設計開発について学修する。</p>
到達目標 (50-100字) Course Goals	<p>本講義の到達目標は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 学んだ技術が有用なサービス提供のためにどのように使われているかを理解する - 社会における必要性を特定し、その有用性を見積もる方法を知る - 学んだ技術を用いて解決方法を設計及び開発できる - 開発したものの有効性の確認方法を知る - 良いデザインや効果的なチームワークの利点を理解する
講義の順序とポイント Course Topics	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,</p> <p>テーマ2の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> - 組み込み機器の導入及び実験 - 電子工学とインターフェースの基礎及び実験 - コミュニケーション技術及び実験 - チームによる組み込みプロジェクト - プロジェクトのプレゼンテーション
評価方法 Gradings	チームにおける各人の貢献度 (50%)、グループプレゼンテーションや最終プロジェクトの質 (50%) で総合的に判断する。
準備学習 Preparatory Study	<p>事前に準備することが望ましい知識は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 基本的な電気理論 (電圧、電流、電力、抵抗、そしてオームの法則) - 抵抗器の直列回路と並列回路における電圧と電流の挙動 - マイクロコントローラプログラミングに関する入門的チュートリアル (例: Arduino) <p>但し、熱意、好奇心、自発的な探求心に基づく意欲を持つことは、予備知識よりもはるかに重要である。</p>
受講者への要望	
教材 (テキスト) Text Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜紹介する。

Course Title	Introduction to Design (Track 2)																
Credits	2																
Corresponding year / Semester	1st year, 1st semester																
Course Category	Laboratory																
Mandatory / Elective	Mandatory																
Language	English																
Instructors	Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Alberto Castellazzi																
Course Description	<p>This course introduces students to one of three technologies whose importance is growing rapidly in society. Students can select between working with</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) robotic devices using LEGO Mindstorms, (2) embedded devices using micro-controllers, or (3) mobile applications using integrated development environment. <p>In addition to introducing these technologies, this course includes substantial team-based project work which will help to develop students' design, communication, and collaboration skills.</p> <p>Track 2: Embedded devices represent one of the largest and most important technology sectors, being a critical component of applications such as consumer electronic devices, automobiles, industrial and domestic appliances and automation, etc. When the Internet is extended to encompass communication with and between these devices, we obtain the so-called 'Internet of Things'. This practical hands-on course introduces students to the design and development of systems using microcontrollers, sensors, displays, actuators, and connectivity that are typical of embedded applications and the IoT.</p>																
Course Goals	<p>On completion of this course students will</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand how their chosen technology is used to provide useful services; • know how to identify a need in society and predict its benefits; • be able to design and develop a solution using their chosen technology; • know how to confirm the effectiveness of their developed solution; and • understand the benefits of good design and effective teamwork. 																
Course Topics	<table border="0"> <tr> <td style="width: 100px;">1,2</td> <td rowspan="14"> <p>Track 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to embedded devices, with experiments • Fundamentals of electronics and interfacing, with experiments • Communication techniques, with experiments • Team-based embedded project • Project presentations </td> </tr> <tr><td>3,4</td></tr> <tr><td>5,6</td></tr> <tr><td>7,8</td></tr> <tr><td>9,10</td></tr> <tr><td>11,12</td></tr> <tr><td>13,14</td></tr> <tr><td>15,16</td></tr> <tr><td>17,18</td></tr> <tr><td>19,20</td></tr> <tr><td>21,22</td></tr> <tr><td>23,24</td></tr> <tr><td>25,26</td></tr> <tr><td>27,28</td></tr> <tr><td>29,30</td></tr> </table>	1,2	<p>Track 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to embedded devices, with experiments • Fundamentals of electronics and interfacing, with experiments • Communication techniques, with experiments • Team-based embedded project • Project presentations 	3,4	5,6	7,8	9,10	11,12	13,14	15,16	17,18	19,20	21,22	23,24	25,26	27,28	29,30
1,2	<p>Track 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to embedded devices, with experiments • Fundamentals of electronics and interfacing, with experiments • Communication techniques, with experiments • Team-based embedded project • Project presentations 																
3,4																	
5,6																	
7,8																	
9,10																	
11,12																	
13,14																	
15,16																	
17,18																	
19,20																	
21,22																	
23,24																	
25,26																	
27,28																	
29,30																	
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on individual contribution to team work (50%) and the quality of group presentations and final project (50%).																
Preparatory Study	<p>Students wishing to prepare in advance should review:</p> <ul style="list-style-type: none"> • basic electrical theory (voltage, current, power, resistance, and Ohm's law); • voltage and current behaviour in series and parallel circuits of resistors; and • an introductory tutorial on microcontroller programming (for example, using the Arduino system). <p>However, enthusiasm, curiosity, open-mindedness, and willingness to learn by self-motivated exploration are much more important than prior knowledge in this course.</p>																
Requests to Students	None.																
Text Book	Relevant materials will be announced in-class, as required.																
Reference Book	Relevant materials will be announced in-class, as required.																
Supplemental Materials	Relevant materials will be announced in-class, as required.																

科目名 (Course Title)	デザイン基礎 (テーマ3)
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	1年 前期
授業の形態	実習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	梁 滋暲、岸田 逸平、西 正之
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	<p>本講義では各学生は以下の3つのテーマの中から一つを選択する。チームによるプロジェクト作業を通じて、学生のデザイン力、コミュニケーション力、コラボレーションスキルを習得する。</p> <p>(1) レゴマインドストームを活用したロボット製作 (2) マイコンを活用した組込み装置構築 (3) スマホを活用したシステムの構築</p> <p>テーマ3では、モバイルアプリケーションの設計と開発を実践する。本テーマは2段階で構成されている。準備段階では、ソフトウェア開発環境を準備し、アプリケーション設計と開発に関する基本的な知識を学ぶ。講義内容の理解と習得を効率的に進めるために、各講義では講師のデモンストレーションに従って小規模アプリケーションの実装が行われる。グループプロジェクトフェーズでは、学生はグループで作業し、自分の考えに基づいてモバイルアプリケーションを設計及び実装する。アジャイルプロジェクト管理を使用し、段階的にアプリケーションを開発する方法を実習する。</p>
到達目標 (50-100字) Course Goals	<p>本講義の到達目標は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 学んだ技術が有用なサービス提供のためにどのように使われているかを理解する - 社会における必要性を特定し、その有用性を見積もる方法を知る - 学んだ技術を用いて解決方法を設計及び開発できる - 開発した物の有効性の確認方法を知る - 良いデザインや効果的なチームワークの利点を理解する
講義の順序とポイント Course Topics	<p>1, 2, アプリケーションの基本</p> <p>3, 4, マルチスクリーンアプリの作成</p> <p>5, 6, ユーザーインターフェイスの設計と実装</p> <p>7, 8, バックグラウンドタスクの実装</p> <p>9, 10, ネットワーキング</p> <p>11, 12, データの保存と共有</p> <p>13, 14, デバッグ、テスト、及びアプリの配布</p> <p>15, 16, グループプロジェクト：アプリ開発プロジェクトの管理の基本</p> <p>17, 18, グループプロジェクト：Sprint-1 (その1)</p> <p>19, 20, グループプロジェクト：Sprint-1 (その2)</p> <p>21, 22, グループプロジェクト：Sprint-2 (その1)</p> <p>23, 24, グループプロジェクト：Sprint-2 (その2)</p> <p>25, 26, グループプロジェクト：Sprint-3 (その1)</p> <p>27, 28, グループプロジェクト：Sprint-3 (その2)</p> <p>29, 30, グループプロジェクト：最終発表</p>
評価方法 Gradings	チームにおける各人の貢献度 (50%)、グループプレゼンテーションや最終プロジェクトの質 (50%) で総合的に判断する。
準備学習 Preparatory Study	<p>次のトピックに関する知識・経験の有無は問わないが、有することで講義内容をより理解できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> - HTML、CSS、JavaScript - オブジェクト指向プログラミング - IDE (統合開発環境) を使用した開発とデバッグ
受講者への要望	実装に使用するPCは毎回持参すること。グループのプロジェクト成果に基づく学会発表やビジネスコンテストの参加などを勧める。
教材 (テキスト) Text Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (参考文献) Reference Book	講義にて適宜紹介する。
教材 (その他) Supplemental Materials	講義にて適宜紹介する。

Course Title	Introduction to Design (Track 3)
Credits	2
Corresponding year / Semester	1st year, 1st semester
Course Category	Laboratory
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Liang Zilu, Ippei Kishida, Masayuki Nishi
Course Description	<p>This course introduces students to one of three technologies whose importance is growing rapidly in society. Students can select between working with</p> <p>(1) robotic devices using LEGO Mindstorms, (2) embedded devices using micro-controllers, or (3) mobile applications using integrated development environment.</p> <p>In addition to introducing these technologies, this course includes substantial team-based project work which will help to develop students' design, communication, and collaboration skills.</p> <p>Track 3: This practical hands-on course introduces students to the design and development of mobile applications. During the first half of the course (classes 1-7) students prepare their software development environment and gain essential knowledge about the important components of a mobile application. Student's understanding and mastery of course content will be developed through independent hands-on tasks performed in each class. During the second half of the course (classes 8-15) students participate in a group project to design and implement mobile applications based on their own ideas. They will advance their practical skills by using agile project management techniques to develop their applications in an incremental and iterative fashion.</p>
Course Goals	<p>On completion of this course students will</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand how their chosen technology is used to provide useful services; • know how to identify a need in society and predict its benefits; • be able to design and develop a solution using their chosen technology; • know how to confirm the effectiveness of their developed solution; and • understand the benefits of good design and effective teamwork.
Course Topics	
	1,2 Getting started
	3,4 Creating multi-screen "apps"
	5,6 Designing a user interface
	7,8 Scheduling background tasks
	9,10 Interacting with other apps
	11,12 Storing and sharing data
	13,14 Testing, debugging, and distributing an app
	15,16 Group project: managing an app development project
	17,18 Group project: sprint-1 (part 1)
	19,20 Group project: sprint-1 (part 2)
	21,22 Group project: sprint-2 (part 1)
	23,24 Group project: sprint-2 (part 2)
	25,26 Group project: sprint-3 (part 1)
	27,28 Group project: sprint-3 (part 2)
	29,30 Group project: final presentations
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on individual contribution to team work (50%) and the quality of group presentations and final project (50%).
Preparatory Study	<p>Knowledge of the following topics would be beneficial but is not mandatory:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HTML, CSS, and JavaScript; • object-oriented programming; and • development and debugging using an integrated development environment.
Requests to Students	Students should bring a laptop, curiosity, and creativity to every class. External distribution of group project outcomes (for example as academic papers or business plans) is highly encouraged.
Text Book	Relevant materials will be announced in-class, as required.

Reference Book	Relevant materials will be announced in-class, as required.
Supplemental Materials	Relevant materials will be announced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	機械製作実習
単位数 (Credits)	3
配当年次・学期	2年 後期
授業の形態	実習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	川上 浩司、生津 資大、的場 宏次
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	機械加工の基礎である旋削、切削、穴あけ等を実際に経験し、工作機械、工具、計測、加工精度などに関する基礎的な知識を実学により得る。3次元プリンタを用いた3次元構造体の製作に関する基礎的な知識を習得する。安全やものづくりに関する全般的な知識を得る。
到達目標 (50-100字) Course Goals	研究科目の到達目標は以下の通りである。 1 機械加工に関する基礎的な知識と技術を理解する。 2 工作機械を用いて加工実習を行い、加工原理及び使用方法を理解する。 3 NCプログラミング及びNC工作機械を理解する。
講義の順序とポイント Course Topics	1, 2, 3 ガイダンス・安全講義 4, 5, 6 基礎事項講義：加工方法、工作機械、測定方法に関する基礎を解説 第3週～第14週は原則として16名～17名を1グループとし、下記の実習テーマを順番に回って体験する 7, 8, 9 3D造形①：3Dプリンタの仕組みと制御を説明する。 10, 11, 12 3D造形②：3Dプリンタを用いた造形を行う。 13, 14, 15 旋盤①：旋盤を用いて手動式と一部NC（数値制御）により種々の旋削加工を行う。 16, 17, 18 旋盤②：同上 19, 20, 21 フライス①：フライス装置を用いて種々の部品加工を行う。 22, 23, 24 フライス②+平面研削：同上+平面研削を用いた研削加工を行う。 25, 26, 27 マシニングセンタ①：マシニングセンタのCNCプログラミングの講義 28, 29, 30 マシニングセンタ②：マシニングセンタによる部品加工を行う。 31, 32, 33 内燃機関分解 34, 35, 36 内燃機関組立 37, 38, 39 手作業：ボール盤による穴あけ、溶接、やすり掛けによる最終仕上げ 40, 41, 42 レーザ加工：レーザ加工機による板金加工 精度測定：表面粗さ計や3次元測定器を用いた計測 43, 44, 45 実習結果発表、課題討論、まとめ
評価方法 Gradings	3D造形物と加工部品40%、実習結果発表内容30%、レポート30%とし、その合計で成績を評価する。
準備学習 Preparatory Study	予め配布された実習指導書に基づいて、当日行われる実習内容を予習しておくこと。
受講者への要望	実習後は、適宜テキストを用いて実習内容の理解を深め、かつ考察し、レポート課題が出されているテーマについてはレポートを作成し、提出期日までに提出すること。
教材 (テキスト) Text Book	Machining Fundamentals (John R. Walker, Bob Dixon)
教材 (参考文献) Reference Book	特になし
教材 (その他) Supplemental Materials	「補助教材：配布プリント、ビデオ」

Course Title	Exercise for Machine Shop Practice
Credits	3
Corresponding year / Semester	2nd year, 2nd semester
Course Category	Laboratory
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Hiroshi Kawakami, Takahiro Namazu, Hirotsugu Matoba
Course Description	This course provides students with valuable "hands-on" experience in the use of various machining tools including lathes, mills and drills. Students will develop knowledge and skills in the fundamentals of machining, machining processes, machine tools, and machining accuracy. Students will further develop their skills by studying additive manufacturing technologies, where a three-dimensional object is created by 3D printing. Students will complete their essential general knowledge of machining by studying machining processes and safety.
Course Goals	On completion of this course students will <ul style="list-style-type: none"> • have acquired basic knowledge and practical techniques related to machining processes; • have engaged in machine shop training to learn the basic principles and operation of machine tools; and • understand numeric control (NC) programming and NC machines.
Course Topics	
	1,2,3 Guidance and safety
	4,5,6 Basics of machining, machine tools, and measurement methods
	From the 3 rd to 14 th weeks students are divided into 6 groups, with 16 to 17 people per group, to experience the following practical activities.
	7,8,9 3D Printing (1): the mechanisms and control of the 3D printer
	10,11,12 3D Printing (2): creating three-dimensional solid objects
	13,14,15 The lathe (1): turning performed manually and with numerical control
	16,17,18 The lathe (2): continued
	19,20,21 Milling (1): fabricating various components
	22,23,24 Milling (2): continued; surface grinding: obtaining flat surfaces
	25,26,27 Machining center (1): computer numeric control (CNC) programming
	28,29,30 Machining center (2): fabricating various components
	31,32,33 Disassembly of an internal combustion engine
	34,35,36 Assembly of an internal combustion engine
	37,38,39 Manual working: drilling, welding, finishing using files
	40,41,42 Laser processing of sheet metal; precision measurement using surface roughness testing and coordinate measuring machines
	43,44,45 Final presentation, discussion of issues, and review
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for 3D printed workpieces and fabricated components (40%), a final presentation (30%), and reports (30%).
Preparatory Study	Prior to taking this course students should read the instructional materials on machine shop training distributed in advance and prepare for the activities to be practiced in the training exercises.
Requests to Students	After machine training exercises, students should understand and reflect deeply on the training experience using appropriate texts. Students must write reports on the assigned themes and submit them before the deadlines.
Text Book	John R. Walker and Bob Dixon, "Machining Fundamentals", Goodheart-Wilcox.
Reference Book	None.
Supplemental Materials	Supplemental materials, including video material, will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	メカトロ実習 (ロボット:基礎)
単位数 (Credits)	3
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	実習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	福島 宏明、佐藤 啓宏、今井 欽之、Salem Ibrahim Salem
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	本講義では、モータ、センサ、マイコンを搭載した簡易な移動ロボット (ライントレーサなど) の製作を行うことにより、メカトロニクス技術への理解を深めることを目的とする。まず、基本的な電子部品、計測器、工具などの使い方などの電子工作に必要な基礎知識を学ぶ。また、センサ、アクチュエータの使い方や必要な回路の製作を行う。その後、ロボットの製作を行い、最終日にプレゼンテーションとデモンストレーションを行う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 (1) メカトロニクスシステムの製作や制御のための基本的なスキルを身につける (2) メカトロニクスシステムの性能を評価し改善する能力を身につける
講義の順序とポイント Course Topics	
	1, 2, 3 概要説明
	4, 5, 6 電子回路製作の基礎に関する講義と実習 (1)
	7, 8, 9 電子回路製作の基礎に関する講義と実習 (2)
	10, 11, 12 センサに関する講義と回路製作 (1)
	13, 14, 15 センサに関する講義と回路製作 (2)
	16, 17, 18 モータに関する講義と回路製作 (1)
	19, 20, 21 モータに関する講義と回路製作 (2)
	22, 23, 24 ロボット製作 (1)
	25, 26, 27 ロボット製作 (2)
	28, 29, 30 ロボット製作 (3)
	31, 32, 33 中間プレゼンテーション
	34, 35, 36 ロボット製作 (4)
	37, 38, 39 ロボット製作 (5)
	40, 41, 42 ロボット製作 (6)
	43, 44, 45 最終プレゼンテーション・デモンストレーション
評価方法 Gradings	成績はレポート (50%)、最終プレゼンテーション・デモンストレーション (50%) により評価する。
準備学習 Preparatory Study	適宜、指示する。
受講者への要望	適宜、指示する。
教材 (テキスト) Text Book	実験テキストを配布する。
教材 (参考文献) Reference Book	特になし
教材 (その他) Supplemental Materials	特になし

Course Title	Mechatronics Laboratory (Basic Robotics)
Credits	3
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Laboratory
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Hiroaki Fukushima, Yoshihiro Sato, Tadayuki Imai, Salem Ibrahim Salem
Course Description	This course helps students to acquire an understanding of the fundamentals of Mechatronics by constructing a simple type of mobile robot, such as a line tracer. The first half of the course develops students' skill at using sensors and motors. Students apply these skills in the second half of the course, where they undertake robot development. The course concludes with students presenting their work and demonstrating their robots.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • have acquired basic skills of making and controlling mechatronic systems; and • be able to evaluate and improve the performance of mechatronic systems.
Course Topics	
	1,2,3 Introduction
	4,5,6 Fundamentals of electronic circuits (1)
	7,8,9 Fundamentals of electronic circuits (2)
	10,11,12 Sensors (1)
	13,14,15 Sensors (2)
	16,17,18 Motors (1)
	19,20,21 Motors (2)
	22,23,24 Robot development (1)
	25,26,27 Robot development (2)
	28,29,30 Robot development (3)
	31,32,33 Intermediate presentation
	34,35,36 Robot development (4)
	37,38,39 Robot development (5)
	40,41,42 Robot development (6)
	43,44,45 Final presentation and demonstration
Grading	An overall grade in the class will be calculated based on the scores obtained for reports (50%), and for the final presentation and demonstration (50%).
Preparatory Study	Relevant materials will be announced in-class, as required.
Requests to Students	Relevant materials will be announced in-class, as required.
Text Book	A laboratory manual will be provided.
Reference Book	None.
Supplemental Materials	None.

科目名 (Course Title)	メカトロ実習 (エネルギー)
単位数 (Credits)	3
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	実習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	Fuat Kucuk, Alberto Castellazzi, 高橋 亮
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	電気機械及びパワーエレクトロニクススイッチは、今日の産業技術において重要な役割を果たしている。これらは工業及び家電製品に広く使用されており、私たちの日常生活に不可欠なものとなっている。メカトロニクスのスキルを磨くためには、電気機械、パワーエレクトロニクス回路、エネルギー貯蔵装置に関する実務経験を積むことが必要である。本科目では、そのような実践的な経験を積む機会を提供する。具体的には、回転電気機械とパワーエレクトロニクス回路を動作させるための適切な配線の作り方、測定の仕方、そして測定された機械の性能特性と等価回路パラメータを得るための知識とスキルを習得する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> - 安全に対する意識を育成すること - 典型的な電気機械やパワーエレクトロニクス回路、バッテリーの操作と制御に関する実務経験を積むこと。 - 測定装置の原理を理解すること。 - さまざまな電気機械、パワーエレクトロニクス回路のための適切な測定方法と等価回路モデルの作成方法を理解すること。
講義の順序とポイント Course Topics	
	1, 2, 3 電気機械システムの電氣的及び機械的測定
	4, 5, 6 単相変圧器の等価回路パラメータの測定
	7, 8, 9 DCモータの制御
	10, 11, 12 誘導電動機の等価回路パラメータの測定
	13, 14, 15 誘導電動機のソリッドステート制御
	16, 17, 18 同期電動機の等価回路パラメータの測定と検証
	19, 20, 21 同期電動機のソリッドステート制御
	22, 23, 24 ブラシレスDCモータの制御
	25, 26, 27 スイッチトリラクタンスモータのコンピュータベース制御
	28, 29, 30 ACまたはDC発電によるエネルギー貯蔵
	31, 32, 33 静的及び動的パワーデバイスの特性評価 (ダイオードとMOSFET)
	34, 35, 36 DC/DCコンバータ回路 (昇圧と降圧)
	37, 38, 39 インバータ回路 (DC-AC変換)
	40, 41, 42 整流回路 (AC-DC変換)
	43, 44, 45 10種の金属板から電極を選択したボルタ電池の作製
評価方法 Grading	実験に対する活動度50%、実験レポート:50%を合計して成績を評価する。
準備学習 Preparatory Study	本授業科目の履修にあたっては、モーター及びパワーエレクトロニクス回路に関する講義をあらかじめ履修しておくこと。
受講者への要望	
教材 (テキスト) Text Book	実験テキストを配布する。
教材 (参考文献) Reference Book	
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、関連資料を配布する。

Course Title	Mechatronics Laboratory (Energy)
Credits	3
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Laboratory
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Fuat Kucuk, Alberto Castellazzi, Ryo Takahashi
Course Description	Electrical machines and power electronic switches play important roles in today's technology. They find wide-spread use in both industry and home appliances, and are therefore an indispensable part of our daily life. Practical experience of electric machines, power electronics circuits, and energy storage devices is essential for developing electrical engineering skills. This practical course provides students an opportunity to gain such experience. Students conduct experiments that develop their knowledge and skills of making proper wiring to operate rotating electrical machines and power electronic circuits, and of making measurements and using the results to obtain performance characteristics and equivalent circuit parameters of the machines they measure.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • have raised their awareness of safety issues; • have gained practical experience of the operation and control of typical electrical machines, power electronic circuits, and batteries; • be familiar with physical measurement equipment; and • know how to make proper measurements and construct equivalent circuit model for various electric machines and power electronic circuits.
Course Topics	
	1,2,3 Electrical and mechanical measurements in an electromechanical system
	4,5,6 Determination of equivalent circuit parameters of a single-phase transformer
	7,8,9 Control of a DC motor
	10,11,12 Determination of equivalent circuit parameters of an induction motor
	13,14,15 Solid state control of an induction motor
	16,17,18 Determination and verification of equivalent circuit parameters of a synchronous motor
	19,20,21 Solid-state control of a synchronous motor
	22,23,24 Control of a brushless DC motor
	25,26,27 Computer-based control of a switched reluctance motor
	28,29,30 Energy storage from AC or DC power
	31,32,33 Static and dynamic power device characterization (diode and MOSFET)
	34,35,36 DC-DC converter circuits (step-up and step-down)
	37,38,39 Inverter circuits (DC-AC)
	40,41,42 Rectifier circuits (AC-DC)
	43,44,45 Preparation of voltaic cells, choosing metal plate pairs from 10 metals
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained for experimental activities (50%) and laboratory reports (50%)
Preparatory Study	Students taking this course should have already taken courses related to electric machines and power electronics circuits.
Requests to Students	None.
Text Book	A laboratory manual will be provided.
Reference Book	None.
Supplemental Materials	Other relevant materials will be announced in-class, as required.

科目名 (Course Title)	メカトロ実習 (ロボット:発展)
単位数 (Credits)	3
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	実習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	福島 宏明、佐藤 啓宏
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	本講義では、要求された課題 (物体の把持・運搬、段差乗り越え、など) を達成することを目的としたロボットの設計・製作を行う。講義の前半では、機械設計の基礎を学ぶとともに製作するロボットのコンセプトを検討する。講義の後半ではロボットの設計、および製作を行うとともに、最終日には製作したロボットに関するプレゼンテーションとデモンストレーションを行う。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 (1) 与えられた目標や制約を考慮してメカトロニクスシステムを製作できる (2) グループワークによりプロジェクトマネジメント能力、ディスカッション能力を養う
講義の順序とポイント Course Topics	
	1, 2, 3 概要説明
	4, 5, 6 3D CADを用いた機械設計に関する講義・実習 (1)
	7, 8, 9 3D CADを用いた機械設計に関する講義・実習 (2)
	10, 11, 12 電子回路・センサ・モータに関する講義
	13, 14, 15 ロボットコンセプト検討
	16, 17, 18 ロボットコンセプトプレゼンテーション
	19, 20, 21 ロボット製作 (1)
	22, 23, 24 ロボット製作 (2)
	25, 26, 27 ロボット製作 (3)
	28, 29, 30 中間報告
	31, 32, 33 ロボット製作 (4)
	34, 35, 36 ロボット製作 (5)
	37, 38, 39 ロボット製作 (6)
	40, 41, 42 ロボット製作 (7)
	43, 44, 45 最終プレゼンテーション・デモンストレーション
評価方法 Gradings	成績はレポート (50%)、最終プレゼンテーション・デモンストレーション (50%) により評価する。
準備学習 Preparatory Study	本授業科目の履修にあたっては、メカトロ実習 (ロボット:基礎)、メカトロ実習 (エネルギー) をあらかじめ履修しておくこと。
受講者への要望	適宜、指示する。
教材 (テキスト) Text Book	実験テキストを配布する。
教材 (参考文献) Reference Book	特になし
教材 (その他) Supplemental Materials	特になし

Course Title	Mechatronics Laboratory (Advanced Robotics)
Credits	3
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Laboratory
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Hiroaki Fukushima, Yoshihiro Sato
Course Description	This course helps students to acquire an understanding of the design of mechatronic systems through the challenge of designing a mobile robot that achieves given tasks (pick-and-place of an object, step climbing, etc). The first half of the course will be devoted to an introduction to mechanical design and robot concept discussions. The second half will be devoted to robot design and manufacturing, including the final presentation and robot demonstration on the final day.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • be able to design mechatronic systems considering given requirements and constraints; and • have obtained basic skills for project management and discussion through group work.
Course Topics	
	1,2,3 Introduction
	4,5,6 Mechanical design using 3D CAD (1)
	7,8,9 Mechanical design using 3D CAD (2)
	10,11,12 Electronic circuits, sensors, and actuators
	13,14,15 Robot concept discussion
	16,17,18 Robot concept presentation
	19,20,21 Robot development (1)
	22,23,24 Robot development (2)
	25,26,27 Robot development (3)
	28,29,30 Intermediate presentation
	31,32,33 Robot development (4)
	34,35,36 Robot development (5)
	37,38,39 Robot development (6)
	40,41,42 Robot development (7)
	43,44,45 Final presentation & demonstration
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on the scores obtained for reports (50%) and the final presentation and demonstration (50%).
Preparatory Study	Mechatronics Laboratory (Basic Robotics) and Mechatronics Laboratory (Energy) should have been already taken before taking this course.
Requests to Students	Will be introduced in-class, as required.
Text Book	A laboratory manual will be provided.
Reference Book	None.
Supplemental Materials	None.

科目名 (Course Title)	プレキャップストーンプロジェクト I
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	3年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、梁 滋璐
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	プレキャップストーンプロジェクト Iでは、機械電気システム工学分野に関連する工業製品の設計、製造、開発、研究において企業が直面する様々な課題を認識し、専門科目の講義で修得する知識との関連を理解する。4人程度でチームを構成し、提示された課題群から比較的取り組み易い課題を1つ選択し、課題に関連する技術背景の調査、課題分析、目的の理解、目標の設定、解決のための方法の提案を行う。さらに、夏休みを利用した企業での実地調査を実施する場合もある。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ・企業などから提案される課題群から取組む課題を選択すること ・選択した課題を理解し、目標を設定し、解決のための方法を提案すること。 ・機械・電気システム工学における専門科目の位置づけを理解すること。 ・課題を解決するために必要とされる初歩的な方法論を修得すること。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 講義の目的、進め方に関するガイダンス 2 課題説明 (1) 3 課題説明 (2) 4 課題説明 (3) 5 課題説明 (4) 6 課題説明 (5) 7 課題説明 (6) 8 課題説明 (7) 9 課題説明 (8) 10 課題説明 (9) 11 課題説明 (10) 12 課題説明 (11) 13 課題説明 (12) 14 課題説明 (13) 15 担当課題の決定と今後の進め方に関するガイダンス
評価方法 Gradings	レポート (50%)、選択した課題の実施計画書 (50%) を総合的に評価する。
準備学習 Preparatory Study	課題を提示する企業に関する事前調査
受講者への要望	4名で1チームを構成し、取組む課題をチームとして選択する。
教材 (テキスト) Text Book	選定した課題に関連する講義・演習のテキスト
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、資料を配布する。

Course Title	Pre-Capstone Project 1
Credits	2
Corresponding year / Semester	3rd year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryoussuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Liang Ziliu
Course Description	Pre-Capstone Project 1 addresses the various issues facing enterprises in the research, design, development, and manufacture of industrial products related to the field of mechanical and electrical system engineering. Students become familiar with these issues and their relationships through a series of specialized subject lectures, which also propose a number of illustrative problems to be solved. Teams of approximately four participants are formed, with each team choosing a relatively easy task from among the proposals. Teams conduct research related to the task and its problems including obtaining technical background information, problem analysis, understanding the task's objectives, setting goals, and proposing a method for implementing the task. In some cases the team's course work culminates in a field survey, conducted at the company proposing the task during the summer vacation.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • have selected a problem to solve from a group of tasks proposed by companies and others; • understand the relationships between their task and the specialized subjects they have studied in mechanical and electrical system engineering; • have identified the goals to be attained to implement their task; • understand the problems to be solved and have proposed methods to solve them; and • have acquired the basic methodology needed to solve problems and implement tasks.
Course Topics	
	1 Purpose of the project; practical guidance
	2 Explanation of tasks (1)
	3 Explanation of tasks (2)
	4 Explanation of tasks (3)
	5 Explanation of tasks (4)
	6 Explanation of tasks (5)
	7 Explanation of tasks (6)
	8 Explanation of tasks (7)
	9 Explanation of tasks (8)
	10 Explanation of tasks (9)
	11 Explanation of tasks (10)
	12 Explanation of tasks (11)
	13 Explanation of tasks (12)
	14 Explanation of tasks (13)
	15 Determination of assigned tasks; guidance on how to proceed
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained for reports (50%) and for the task implementation plan (50%).
Preparatory Study	Students should prepare by conducting preliminary research of the companies that will provide the tasks.
Requests to Students	Students taking this course will be part of a team consisting of four people. Each team must choose a project task.
Text Book	Texts of lecture and exercise classes related to the chosen task.
Reference Book	Will be provided in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	プレキャップストーンプロジェクトⅡ
単位数 (Credits)	4
配当年次・学期	3年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	必修
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、梁 滋璐
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	プレキャップストーンプロジェクトⅡでは、チーム(4人程度)毎に選択した比較的取り組みやすい課題に対して、プレキャップストーンプロジェクトⅠで進めた背景調査、課題分析、目標設定、解決方法提案、企業での実地調査を踏まえ、詳細な解決方法を決定し発表する。その後、計画に従って実施(機器の設計と製造、実験の評価、実験結果の分析など)し、中間評価、議論、計画見直しを経て、最終結果発表とレポート作成を実施する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 ・企業における課題を適切に解決するために必要な電気機械システム工学分野の専門的知識を理解すること ・電気機械システム工学分野の課題解決に必要な初歩的な分析能力、専門基礎知識の運用能力を涵養すること。 ・チームワーク力、コミュニケーション能力を涵養すること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 開始時プレゼン 2 解析・設計・製作(1) 3 解析・設計・製作(2) 4 解析・設計・製作(3) 5 解析・設計・製作(4) 6 解析・設計・製作(5) 7 実験(1) 8 実験(2) 9 実験(3) 10 実験(4) 11 実験(5) 12 実験結果の評価・解析・考察(1) 13 実験結果の評価・解析・考察(2) 14 実験結果の評価・解析・考察(3) 15 中間時プレゼン 16 解析・設計・製作(6) 17 解析・設計・製作(7) 18 解析・設計・製作(8) 19 実験(6) 20 実験(7) 21 実験(8) 22 実験(9) 23 実験(10) 24 実験結果の評価・解析・考察(4) 25 実験結果の評価・解析・考察(5) 26 実験結果の評価・解析・考察(6) 27 報告書の執筆(1) 28 報告書の執筆(2) 29 報告書の執筆(3) 30 最終プレゼン
評価方法 Gradings	開始時プレゼン(20%)、中間時プレゼン(20%)、最終プレゼン(20%)、報告書(30)、チーム活動に取り組む姿勢などの平常点(10%)を総合的に評価する。
準備学習 Preparatory Study	夏休み期間中に課題を提示した企業を訪問して事前調査を行い、開始時プレゼン資料を準備する。
受講者への要望	4名で1チームを構成し、チームとして課題に取り組む。
教材(テキスト) Text Book	選定した課題に関連する講義・演習のテキスト
教材(参考文献) Reference Book	適宜、指示する。
教材(その他) Supplemental Materials	適宜、資料を配布する。

Course Title	Pre-Capstone Project 2
Credits	4
Corresponding year / Semester	3rd year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Mandatory
Language	English
Instructors	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Plumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryouyuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Liang Zilu
Course Description	Pre-Capstone Project 2 continues the work begun in Pre-Capstone Project 1. Each team of approximately four people has already chosen a relatively easy task to implement, performed background research, analyzed the problems, set goals, outlined a method for implementation, and in some cases performed an on-site field survey. Based on the results of that preliminary work, each team continues in this course by formulating a detailed plan and presenting it. The plan is then implemented, including equipment design and manufacture, experimental evaluation, and analysis of experimental results. After a mid-term presentation and preliminary evaluation, teams discuss their progress, review their plans, present their final results and submit a final report.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • understand the expert knowledge required from electromechanical system engineering necessary to properly solve task-oriented problems at companies; • have acquired the elementary analytical skills needed to solve problems in the field of electromechanical system engineering; • be able to apply specialized fundamental knowledge to solve practical problems; and • have cultivated essential teamwork and communication skills.
Course Topics	
	1 Presentation: kick-off
	2 Analysis, design and production (1)
	3 Analysis, design and production (2)
	4 Analysis, design and production (3)
	5 Analysis, design and production (4)
	6 Analysis, design and production (5)
	7 Experiment (1)
	8 Experiment (2)
	9 Experiment (3)
	10 Experiment (4)
	11 Experiment (5)
	12 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (1)
	13 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (2)
	14 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (3)
	15 Presentation: mid-term
	16 Analysis, design and production (6)
	17 Analysis, design and production (7)
	18 Analysis, design and production (8)
	19 Experiment (6)
	20 Experiment (7)
	21 Experiment (8)
	22 Experiment (9)
	23 Experiment (10)
	24 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (4)
	25 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (5)
	26 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (6)
	27 Preparation of report (1)
	28 Preparation of report (2)
	29 Preparation of report (3)

	30	Presentation: final
Grading		An overall grade in the class will be calculated based on the scores obtained for the kick-off, mid-term and final presentations (60%), the final report (30%), and for contributions to teamwork (10%).
Preparatory Study		Students are expected to visit the company that provides their task during the summer vacation, conduct a preliminary survey there, and prepare the material for their kick-off presentation.
Requests to Students		Students will work in teams of four, and each team will work together to perform one task.
Text Book		Texts of lecture and exercise courses related to the team's chosen task.
Reference Book		Will be provided in-class, as required.
Supplemental Materials		Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	キャップストーンプロジェクト I
単位数 (Credits)	2
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、梁 滋瑯
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	キャップストーンプロジェクト I では、機械電気システム工学分野に関連する工業製品の設計、製造、開発、研究において企業が直面する様々な課題を、これまでに修得した専門科目の知識を駆使してより深く認識し理解する。4人程度でチームを構成し、提示された課題群から挑戦的な課題を1つ選択し、関連する技術背景の調査、課題分析、目的の理解、目標の設定、解決のための方法の提案を行う。さらに、夏休みを利用した企業での実地調査を実施する場合もある。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ・企業などから提案される課題群から取り組む挑戦的な課題を選択すること。 ・プレキャップストーンプロジェクトの経験を活かして、選択した課題を理解し、目標を設定し、解決のための方法を提案すること。 ・これまでの講義や演習・実習で履修した知識や技能などが企業などでの研究開発業務にどのように適用されるか理解すること。 ・課題を解決するために必要とされる方法論を修得すること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 講義の目的、進め方に関するガイダンス 2 課題説明 (1) 3 課題説明 (2) 4 課題説明 (3) 5 課題説明 (4) 6 課題説明 (5) 7 課題説明 (6) 8 課題説明 (7) 9 課題説明 (8) 10 課題説明 (9) 11 課題説明 (10) 12 課題説明 (11) 13 課題説明 (12) 14 課題説明 (13) 15 担当課題の決定と今後の進め方に関するガイダンス
評価方法 Grading	レポート (50%)、選択した課題の実施計画書 (50%) を総合的に評価する。
準備学習 Preparatory Study	課題を提示する企業に関する事前調査
受講者への要望	4名で1チームを構成し、取り組む課題をチームとして選択する。
教材 (テキスト) Text Book	選定した課題に関連する講義・演習のテキスト
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、資料を配布する。

Course Title	Capstone Project 1
Credits	2
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryouzuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Liang Zilu
Course Description	Capstone Project 1 further develops and deepens students' specialized knowledge about the challenges companies face in the research, design, development, and manufacture of industrial products related to the field of mechanical and electrical system engineering. Teams consisting of approximately four participants each select a challenging task from a group of potential tasks and then research related technical background information, analyze the problems inherent in the task, understand its objectives, set goals, propose a method for achieving those goals, present their method, and submit a written implementation plan. In some cases a field survey is conducted on-site at the company proposing the task.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • have chosen a challenging task to complete from among a group of tasks proposed by companies and others; • understand how knowledge and skills studied in past lectures, exercises, and Laboratory are applied to research and development tasks in industry; • be able to apply the appropriate knowledge and skills gained in the pre-capstone projects to efficiently understand and implement their selected task and its problems; and • have prepared an initial implementation plan for their research and development activities.
Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 Purpose of the project; practical guidance 2 Explanation of tasks (1) 3 Explanation of tasks (2) 4 Explanation of tasks (3) 5 Explanation of tasks (4) 6 Explanation of tasks (5) 7 Explanation of tasks (6) 8 Explanation of tasks (7) 9 Explanation of tasks (8) 10 Explanation of tasks (9) 11 Explanation of tasks (10) 12 Explanation of tasks (11) 13 Explanation of tasks (12) 14 Explanation of tasks (13) 15 Determination of assigned tasks; guidance on how to proceed
Grading	An overall grade for the class will be calculated based on scores obtained for reports (50%) and for the task implementation plan (50%).
Preparatory Study	Students should prepare by conducting preliminary research of the companies that will provide the tasks.
Requests to Students	Students taking this course will be part of a team consisting of four people. Each team must choose a project task.
Text Book	Texts of lecture and exercise classes related to the chosen task.
Reference Book	Will be provided in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	キャップストーンプロジェクトII
単位数 (Credits)	4
配当年次・学期	4年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、 堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、 松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、 Salem Ibrahim Salem、梁 滋璐
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	キャップストーンプロジェクトIIでは、チーム(4人程度)毎に選択した挑戦的な課題に 対して、キャップストーンプロジェクトIで進めた背景調査、課題分析、目標設定、解決 方法提案、企業での実地調査を踏まえ、詳細な解決方法を決定し発表する。その後、計画 に従って実施(機器の設計と製造、実験的評価、実験結果の分析など)し、中間評価、議 論、計画見直しを経て、最終結果発表とレポート作成を実施する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目の到達目標は以下の通りである。 ・企業における課題を適切に解決するために必要な電気機械システム工学分野の専門的知 識を深く理解すること ・電気機械システム工学分野の課題解決に必要な高度な分析能力、専門知識の運用能力を 涵養すること。 ・高度なチームワーク力とコミュニケーション能力を涵養し、就業意識を高めること。
講義の順序とポイント Course Topics	1 開始時プレゼン 2 解析・設計・製作(1) 3 解析・設計・製作(2) 4 解析・設計・製作(3) 5 解析・設計・製作(4) 6 解析・設計・製作(5) 7 実験(1) 8 実験(2) 9 実験(3) 10 実験(4) 11 実験(5) 12 実験結果の評価・解析・考察(1) 13 実験結果の評価・解析・考察(2) 14 実験結果の評価・解析・考察(3) 15 中間時プレゼン 16 解析・設計・製作(6) 17 解析・設計・製作(7) 18 解析・設計・製作(8) 19 実験(6) 20 実験(7) 21 実験(8) 22 実験(9) 23 実験(10) 24 実験結果の評価・解析・考察(4) 25 実験結果の評価・解析・考察(5) 26 実験結果の評価・解析・考察(6) 27 報告書の執筆(1) 28 報告書の執筆(2) 29 報告書の執筆(3) 30 最終プレゼン
評価方法 Gradings	開始時プレゼン(20%)、中間時プレゼン(20%)、最終プレゼン(20%)、報告書 (30)、チーム活動に取り組む姿勢などの平常点(10%)を総合的に評価する。
準備学習 Preparatory Study	夏休み期間中に課題を提示した企業を訪問して事前調査を行い、開始時プレゼン資料を準 備する。
受講者への要望	4名で1チームを構成し、チームとして課題に取り組む。
教材(テキスト) Text Book	選定した課題に関連する講義・演習のテキスト
教材(参考文献) Reference Book	適宜、指示する。
教材(その他) Supplemental Materials	適宜、資料を配布する。

Course Title	Capstone Project 2
Credits	4
Corresponding year / Semester	4th year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryouzuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Liang Zilu
Course Description	Capstone Project 2 continues the work begun in Capstone Project 1 on a selected challenging industrial research and development task. Each team of approximately four people builds on their previous work (background research, problem analysis, goal setting, solution proposal, and on-site field survey) by designing and presenting a detailed plan for implementing their chosen task. The plan is then carried out, including equipment design and manufacture, experimental evaluation, and analysis of experimental results. A mid-term presentation leads to discussion and plan review, before presenting the final results and submitting a final report.
Course Goals	On completion of this course participants will <ul style="list-style-type: none"> • have deepened their understanding of the expert knowledge and skills in electromechanical system engineering necessary to properly solve problems and implement tasks in companies; • have acquired sophisticated analytical and problem-solving skills; • be able to solve problems effectively in the electromechanical system engineering field; • have cultivated enhanced teamwork and communication skills; and • have raised their awareness of future professional and employment opportunities.
Course Topics	
	1 Presentation: kick-off
	2 Analysis, design and production (1)
	3 Analysis, design and production (2)
	4 Analysis, design and production (3)
	5 Analysis, design and production (4)
	6 Analysis, design and production (5)
	7 Experiment (1)
	8 Experiment (2)
	9 Experiment (3)
	10 Experiment (4)
	11 Experiment (5)
	12 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (1)
	13 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (2)
	14 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (3)
	15 Presentation: mid-term
	16 Analysis, design and production (6)
	17 Analysis, design and production (7)
	18 Analysis, design and production (8)
	19 Experiment (6)
	20 Experiment (7)
	21 Experiment (8)
	22 Experiment (9)
	23 Experiment (10)
	24 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (4)
	25 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (5)
	26 Evaluation, analysis, and discussion of experimental results (6)
	27 Preparation of report (1)
	28 Preparation of report (2)
	29 Preparation of report (3)
	30 Presentation: final

Grading	An overall grade in the class will be calculated based on the scores obtained for the kick-off, mid-term and final presentations (60%), the final report (30%), and for contributions to teamwork (10%).
Preparatory Study	Students are expected to visit the company that provides their task during the summer vacation, conduct a preliminary survey there, and prepare the material for their kick-off presentation.
Requests to Students	Students will work in teams of four, and each team will work together to perform one task.
Text Book	Texts of lecture and exercise courses related to the team's chosen task.
Reference Book	Will be provided in-class, as required.
Supplemental Materials	Will be provided in-class, as required.

科目名 (Course Title)	研究室プロジェクト I
単位数 (Credits)	4
配当年次・学期	4年 前期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、Martin Luther Sera、梁 滋璐
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	「研究室プロジェクト I」及び「研究室プロジェクト II」では、以下の通り進める。大学院進学希望者を対象に、これらの一貫した研究活動及び技術開発活動の基本を通じて、機械電気システム工学分野（周辺分野含む）における研究・技術開発の進め方を学修する。 1. 機械電気システム工学分野及びこれに関連する技術分野における研究・技術開発の課題を抽出する。 2. 課題の背景や過去の知見を理解し、課題解決に向けた方法を提案する。 3. 実験や理論による研究を主体的に進め、結果を分析し考察する。 4. 得られた成果を報告する。 本授業科目「研究室プロジェクト I」では、上記のうち、1~3を中心に行うが、進捗に応じて随時成果の報告を行う。一連の遂行にあたって、指導教員は随時助言し支援する。
到達目標 (50-100字) Course Goals	本授業科目での到達目標は以下の通りである。 (1) 研究テーマの背景及び過去の知見を理解すること (2) (1)を踏まえ、適切な目標と研究計画を設定すること (3) 倫理観を持って研究を実施し、実施結果を科学的に分析・議論し発表・報告できること
講義の順序とポイント Course Topics	1 本授業科目の目的、進め方に関するガイダンス 2 課題抽出 (1) 3 課題抽出 (2) 4 課題抽出 (3) 5 課題背景、先行研究の調査 (1) 6 課題背景、先行研究の調査 (2) 7 課題背景、先行研究の調査 (3) 8 研究計画、研究方法の立案 (1) 9 研究計画、研究方法の立案 (2) 10 研究の実施、分析 (1) 11 研究の実施、分析 (2) 12 研究の実施、分析 (3) 13 研究の実施、分析 (4) 14 研究の実施、分析 (5) 15 研究実施結果の報告・討論
評価方法 Gradings	成績については、研究実施結果の報告・討論 (60%)、研究に取り組む姿勢などの平常点 (40%) を総合的に評価する。
準備学習 Preparatory Study	適宜、指示する。
受講者への要望	この科目は大学院に進学を希望する学生のみ履修できるものとする。履修者には研究室への配属希望調査を行い、配属する。配属研究室では、履修者は実践的な技術開発・研究活動を行い、適宜進捗報告を行う。
教材 (テキスト) Text Book	適宜、指示する。
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、資料を配布する。

Course Title	Laboratory Project 1
Credits	4
Corresponding year / Semester	4th year, 1st semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryouzuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Martin Luther Sera, Liang Zilu
Course Description	<p>Laboratory Project 1 and Laboratory Project 2 provide prospective graduate students with an opportunity to conduct principled research and technical development activities in the fields of mechanical and electrical system engineering and related disciplines. Students first practice identifying research and technological development challenges in mechanical and electrical engineering and related fields. By developing their skill for understanding the background of the challenge and relevant related work, students learn how to propose methods for addressing the challenge. Students then actively pursue experiments, theoretical research, analysis, and discussion of their results. This intensive practical work prepares students for the final stage, formal reporting of the results that they obtained.</p> <p>In Laboratory Project 1 students focus on practical work, making ongoing progress reports whenever appropriate. Research and development is guided, with advice and support being offered by instructors as necessary to ensure students successfully complete the sequence.</p>
Course Goals	<p>On completion of the course participants will</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand the background of their research theme and the previously-published related work; • be able to set appropriate targets and create a research plan based on their understanding of the theme; and • know how to conduct ethical research and to scientifically analyze, discuss, publish, and report the results of that research.
Course Topics	
	1,2 Course purpose and guidance
	3,4 Task extraction (1)
	5,6 Task extraction (2)
	7,8 Task extraction (3)
	9,10 Background of the challenge; survey of previous work (1)
	11,12 Background of the challenge; survey of previous work (2)
	13,14 Background of the challenge; survey of previous work (3)
	15,16 Research plan and method (1)
	17,18 Research plan and method (2)
	19,20 Research implementation and analysis (1)
	21,22 Research implementation and analysis (2)
	23,24 Research implementation and analysis (3)
	25,26 Research implementation and analysis (4)
	27,28 Research implementation and analysis (5)
	29,30 Report and discussion of research results
Grading	An overall grade for the course will be calculated based on the scores obtained for continuous assessment including quality of research work and progress reports (40%), and a final report and discussion of results (60%).
Preparatory Study	None.
Requests to Students	This course is available only to students who plan to proceed to graduate school. Students taking this course will be assigned to a laboratory, based on a survey of their preferences. Students must then perform practical research and development in their assigned laboratory, and properly report on their progress and results.
Text Book	Will be provided in-class, as required.
Reference Book	Will be provided in-class, as required.

Supplemental Materials	Relevant materials will be provided in-class, as required.
------------------------	--

科目名 (Course Title)	研究室プロジェクトII
単位数 (Credits)	4
配当年次・学期	4年 後期
授業の形態	演習
必修・選択の別	選択
使用言語	英語
担当者名 (Instructors)	田畑 修、川上 浩司、Ian PIUMARTA、今井 欽之、沖 一雄、中村 康一、堀井 滋、福島 宏明、Alberto Castellazzi、生津 資大、西 正之、松本 龍介、岸田 逸平、高橋 亮、佐藤 啓宏、Fuat Kucuk、Salem Ibrahim Salem、Martin Luther Sera、梁 滋璐
講義概要 (100~200字) Course Descriptions	<p>「研究室プロジェクトI」及び「研究室プロジェクトII」では、以下の通り進める。大学院進学希望者を対象に、これらの一貫した研究活動及び技術開発活動を通じて、機械電気システム工学分野(周辺分野含む)における研究・技術開発の進め方を学修する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 機械電気システム工学分野及びこれに関連する技術分野における研究・技術開発の課題を抽出する。 2. 課題の背景や過去の知見を理解し、課題解決に向けた方法を提案する。 3. 実験や理論による研究を主体的に進め、結果を分析し考察する。 4. 得られた成果を報告する。 <p>本授業科目「研究室プロジェクトII」では、「研究室プロジェクトI」で行ってきた上記1~3を引き継ぎ、3及び4を進める。実施する研究の進捗に応じて成果の報告を随時行うとともに、最終的にプロジェクト報告書の提出及びプロジェクトの成果発表を行う。一連の遂行にあたって、指導教員は随時助言し支援する。</p>
到達目標 (50-100字) Course Goals	<p>本授業科目での到達目標は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 研究テーマの背景及び過去の知見を理解すること (2) (1)を踏まえ、適切な目標と研究計画を設定すること (3) 倫理観を持って研究を実施し、実施結果を科学的に分析・議論し発表・報告できること (4) 研究開発・技術開発のキャリアに必要な基礎的な知識とスキルを身につけること。
講義の順序とポイント Course Topics	<ol style="list-style-type: none"> 1 本授業科目の目的、進め方に関するガイダンス 2 研究の実施、分析 (1) 3 研究の実施、分析 (2) 4 研究の実施、分析 (3) 5 研究の実施、分析 (4) 6 研究の実施、分析 (5) 及び進捗確認、議論 7 研究の実施、分析 (6) 8 研究の実施、分析 (7) 9 研究の実施、分析 (8) 10 研究の実施、分析 (9) 11 研究の実施、分析 (10) 及び進捗確認、議論 12 研究実施結果のとりまとめ (1) 13 研究実施結果のとりまとめ (2) 14 研究実施結果のとりまとめ (3) 15 プロジェクトの最終成果報告・討論
評価方法 Gratings	成績については、プロジェクト報告書 (30%)、最終成果報告・討論 (30%)、研究に取り組む姿勢などの平常点 (40%) を総合的に評価する。
準備学習 Preparatory Study	「研究室プロジェクトI」を事前に履修すること。
受講者への要望	原則として「研究室プロジェクトI」で配属された研究室で実施する。配属研究室では、履修者は実践的な技術開発・研究活動を行い、適宜進捗報告を行う。
教材 (テキスト) Text Book	適宜、指示する。
教材 (参考文献) Reference Book	適宜、指示する。
教材 (その他) Supplemental Materials	適宜、資料を配布する。

Course Title	Laboratory Project 2
Credits	4
Corresponding year / Semester	4th year, 2nd semester
Course Category	Exercise
Mandatory / Elective	Elective
Language	English
Instructors	Osamu Tabata, Hiroshi Kawakami, Ian Piumarta, Tadayuki Imai, Kazuo Oki, Koichi Nakamura, Shigeru Horii, Hiroaki Fukushima, Alberto Castellazzi, Takahiro Namazu, Masayuki Nishi, Ryouzuke Matsumoto, Ippei Kishida, Ryo Takahashi, Yoshihiro Sato, Fuat Kucuk, Salem Ibrahim Salem, Martin Luther Sera, Liang Zilu
Course Description	<p>Laboratory Project 1 and Laboratory Project 2 provide prospective graduate students with an opportunity to conduct principled research and technical development activities in the fields of mechanical and electrical system engineering and related disciplines. Students first practice identifying research and technological development challenges in mechanical and electrical engineering and related fields. By developing their skill for understanding the background of the challenge and relevant related work, students learn how to propose methods for addressing the challenge. Students then actively pursue experiments, theoretical research, analysis, and discussion of their results. This intensive practical work prepares students for the final stage, formal reporting of the results that they obtained.</p> <p>Laboratory Project 2 continues the programme of research and technological development begun in Laboratory Project 1. Students begin by completing the research and analysis portion of their coursework. Guidance from instructors, as well as scheduled group discussions, again support the practical work and ensure that progress is made. Students then have time to prepare a formal report of their results, that finally they present and 'defend' in front of their peers.</p>
Course Goals	<p>On completion of the course participants will</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand the background of their research theme and the previously-published related work; • be able to set appropriate targets and create a research plan based on their understanding of the theme; • know how to conduct ethical research and to scientifically analyze, discuss, publish, and report the results of that research; and • have acquired valuable knowledge and skills in preparation for a career in academia or research engineering.
Course Topics	
	1,2 Course purpose and guidance
	3,4 Research implementation and analysis (1)
	5,6 Research implementation and analysis (2)
	7,8 Research implementation and analysis (3)
	9,10 Research implementation and analysis (4)
	11,12 Research implementation and analysis (5) with discussion
	13,14 Research implementation and analysis (6)
	15,16 Research implementation and analysis (7)
	17,18 Research implementation and analysis (8)
	19,20 Research implementation and analysis (9)
	21,22 Research implementation and analysis (10) with discussion
	23,24 Preparation of project report (1)
	25,26 Preparation of project report (2)
	27,28 Preparation of project report (3)
	29,30 Presentation and defense
Grading	An overall grade for the course will be calculated based on the scores obtained for continuous assessment including quality of research work and progress reports (40%), a final project report (30%), and a final presentation and defense (30%).
Preparatory Study	Students taking this course must already have taken Laboratory Project 1.

Requests to Students	Students taking this course must perform practical research and development in the same laboratory they were assigned to during Laboratory Project 1, and properly report on their progress and results.
Text Book	Will be provided in-class, as required.
Reference Book	Will be provided in-class, as required.
Supplemental Materials	Relevant materials will be provided in-class, as required.