

科 目 名	数値計算概論				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	佐藤 譲 (非常勤講師)		単位認定責任者	佐藤 譲	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	-				
授業科目の概要	本講義では数値計算における基礎的知識の理解を目標とする。基本的な手法と計算機内部の数値表現およびデータ構造について学ぶ。また、C言語を利用して基本的な数値計算を実行するプログラムを作成する。授業は前半を講義形式で行い、後半をプログラム作成の実習とする。プログラムすべき課題は講義資料として講義中に提示する。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本的な数値計算に必要となるC言語のプログラム能力を身につけること。 2. 代数方程式の数値解法（二分法とニュートン法）をC言語でプログラムできること。 3. 数値積分の数値解法（台形則とシンプソン則）をC言語でプログラムできること。 4. ベクトルと行列の演算をC言語でプログラムできること。 5. 連立一次方程式の数値解法（消去法とLU分解）をC言語でプログラムできること。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	30 %	レポートによる。		
	専門知識	70 %	レポートによる。		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	イントロダクション：C言語の基礎				
2.	行列とベクトル1：行列とベクトルの積				
3.	行列とベクトル2：行列の基本変形				
4.	代数方程式の数値解法1：二分法				
5.	代数方程式の数値解法2：ニュートン法				
6.	複素数と方程式1：複素数				
7.	複素数と方程式2：複素ニュートン法				
8.	数値積分1：台形則				
9.	数値積分2：台形則の高速化				
10.	数値積分3：シンプソン則				
11.	連立一次方程式1：消去法				
12.	連立一次方程式2：LU分解				
13.	連立一次方程式3：ピボット選択				
14.	常微分方程式1：オイラー法				
15.	常微分方程式2：ルンゲ・クッタ法				
授 業 外 学 修 に つ い て	<ol style="list-style-type: none"> 1. C言語のプログラムを作成する手順と実行する手順について復習しておくこと。 2. 各回の学習内容が次回以降に必要となるので、復習に力を入れること。 				

	3. 線形代数学 I の内容である行列とベクトルの演算を使うため、未修者は自習により理解しておくこと。線形代数学 I を履修済みであることが望ましい。				
教科書	なし				
参考文献	行木孝夫、「数値解析の初歩—C言語と数式処理系による—」、数理工学社、2021				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	×	○	×	○
成績評価の割合	0 %	0 %	80 %	0 %	20 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀 (100~90点)、優 (89~80点)、良 (79~70点)、可 (69点~60点)、不可 (59点~0点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項					

(数値計算概論)

科 目 名	量子力学				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	唐澤 直樹		単位認定責任者	唐澤 直樹	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>フォトンクス研究の主な対象は光子・電子などである。これらは古典力学や古典電磁気学だけでは理解できない、粒子性と波動性を同時に有するという性質を示し、その振る舞いを司っているのが量子力学である。本講義は、今後フォトンクスに関する講義を理解し、また研究を行うときに必要となる量子力学の基礎知識を習得することを目的とし、光の量子性から出発して、波動関数、シュレディンガー方程式とその簡単な応用を学ぶ。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光の量子性を説明できるようになる。 2. 物質粒子の波動関数とそのシュレディンガー方程式による計算法を説明できるようになる。 3. 簡単な応用について具体的に物質粒子の振る舞いを計算し、古典力学との違いを説明できるようになる。 4. 簡単な計算問題を電卓等を用いて自分の手で正しく解くことができるようになる。 5. 1次元ポテンシャル散乱・束縛問題についてシュレディンガー方程式を用いて簡単な問題を解くことができるようになる。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	定期試験		
	専門知識	60 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	課題提出状況		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	量子力学入門				
2.	平面波とその干渉・物質の波動性				
3.	量子力学と解析力学				
4.	不確定性原理と波束				
5.	シュレディンガー方程式 1				
6.	シュレディンガー方程式 2				
7.	波束と群速度				
8.	一次元ポテンシャル散乱				
9.	トンネル効果				
10.	一次元ポテンシャルの束縛状態 1				
11.	一次元ポテンシャルの束縛状態 2				
12.	デルタ関数ポテンシャルの問題				
13.	一次元調和振動子				
14.	量子力学の考え方のまとめ				

15.	まとめと総合演習				
授業外学修について	宿題が提示された場合、次回の授業の開始時に提出すること。 演習の内容をプリントあるいは参考書を用いて復習し、疑問があれば質問すること。 参考文献を用いてシラバスの授業内容を予習すること。				
教科書	プリントを配布（またはポータルに提示）する。				
参考文献	小野寺嘉孝著 「演習で学ぶ量子力学」 裳華房 和田純夫著 「量子力学のききどころ」 岩波書店 W. グライナー著 「量子力学 概論」 シュプリンガー・フェアラーク東京				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成績評価の割合	60 %	0 %	40 %	0 %	0 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	レポート等の評価には演習の解答状況と宿題の解答状況を含む。 演習の解答やレポート等の提出には期限がある。期限に遅れて提出した場合、大幅な減点になるので注意すること。やむを得ない理由で提出が期限内に間に合わない場合はその都度連絡すること（対面の場合欠席届、オンラインの場合メール等）。提出期限を1週間過ぎて連絡が無い場合、そのレポート等の加点ができない場合があるので注意すること。				

(量子力学)

科 目 名	システム統計				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	江口 真史		単位認定責任者	江口 真史	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	システム統計の講義では、コンピュータサイエンスで基本となる離散状態のモデリングと一般的な工学分野でのコンピュータを活用した情報処理で必要となる確率・統計の二つの内容を中心に講義を行う。具体的には、光電子システムのエンジニアとしてコンピュータを活用するときには最低限必要となる技術数学的な内容として、確率に基づく期待値・分散・相関などを学ぶ。その後、二項分布と正規分布などの具体的な内容を例示しながら、確率分布を学ぶ。				
授業科目の到達目標	各種確率分布の基礎を身に付ける。ビッグデータの分析に必要な統計的分析技術のうち、下記授業展開に示す14項目の基礎知識を身につける。簡単なデータの統計分析ができる。				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	50 %	定期試験		
	専門知識	50 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	確率の復習				
2.	確率分布				
3.	二項分布、ポアソン分布				
4.	多次元の確率分布				
5.	多項分布、雑分布				
6.	各種分布				
7.	ORの基本と統計データ				
8.	統計的推測 1				
9.	推測 2				
10.	検定				
11.	データ分析の実例				
12.	待ち行列				
13.	回帰分析				
14.	スパース解析入門				
15.	まとめ				
授業外学修について	毎回講義に出席し、講義資料（プロジェクター）を写すこと。講義資料の写真撮影は不可。講義の余った時間は復習問題にあてる。毎回の復習問題、補足等をホームページを通して提示する。HPで出題した復習問題は電子メールで提出可。事前に確率、統計の高校レベルの知識は必要なので、独自で復習、習得しておくこと。ただし、状況に応じてハイブリッド、VoDなどの形式に変更になる可能性もある。				

教科書	使用しない。				
参考文献	教科書：概説 確率統計（前園著）サイエンス社				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	×	×	×
成績評価の割合	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	定期試験を行う（再試験は行わない）				

（システム統計）

科 目 名	電機エネルギー工学				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	長谷川 誠		単位認定責任者	長谷川 誠	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	企業にて電磁エネルギー変換技術を利用した制御用機構デバイスの設計要素に関する基礎研究に従事した経験を授業内容に反映させている。				
授業科目の概要	日常生活で使用されているモータ、発電機、変圧器など電気機器は、電磁気学で学習する各種の原理や理論を実地に応用したものである。本講義では、これら各種の電気機器の動作原理や応用例を学ぶ。また、その過程で、基本となっている電磁気学や電気回路理論に関する理解を深めていく。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. キルヒホフの法則などを用いて、電気回路の動作状態を解析することができる。 2. 電気回路に発生する過渡現象を微分方程式で表現し、且つそれを解くことができる。 3. 電気回路の定常回路状態をインピーダンスによって表現することができる。 4. 各種モータ／発電機、ならびに変圧器の動作原理に関連する磁気現象や磁気回路について、自分の言葉で説明することができる。 5. 各種モータ／発電機（直流機、同期機、誘導機）、ならびに変圧器の動作原理や特性を自分の言葉で説明することができる。 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	講義中に指示する課題への取組、ならびに定期試験で評価する。		
	専門知識	80 %	講義中に指示する課題への取組、ならびに定期試験で評価する。		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンス、電気電子回路の基礎				
2.	キルヒホフの法則とアナログ回路の解析				
3.	回路における定常現象と過渡現象				
4.	インピーダンスによる回路特性の解析				
5.	交流波形の表現と三相交流				
6.	磁気現象と磁気回路				
7.	変圧器とリアクトル				
8.	直流機(1)-基本的な動作原理-				
9.	直流機(2)-主な特性と特徴-				
10.	誘導機(1)-基本的な動作原理-				
11.	誘導機(2)-主な特性と特徴-				
12.	同期機(1)-基本的な動作原理-				
13.	同期機(2)-主な特性と特徴-				
14.	リニアモータ				
15.	パワーエレクトロニクスの基礎				

授 業 外 学 修 に つ い て	<p>(1)授業外学修 授業外学修の内容については、こちらから指示しない。各自が自分の判断で、必要と思われる内容を学習すること。例としては、以下のような内容が挙げられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味などを理解しておくこと。 ・ 各回の授業後には、専門用語、取り上げた機器の特徴や特性などについて、十分な復習を行って理解を深めておくこと。 <p>(2)課題 2～3週に1回程度の頻度で復習を兼ねた課題を課すので、宿題として、指示された期日までに提出すること。</p>				
教 科 書	毎回の講義内容をプリントとして配布する。				
参 考 文 献	特に指定はしない。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成 績 評 価 の 割 合	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	<p>(1)中間試験 実施しない。</p> <p>(2)定期試験 第1回～第15回までの講義内容を範囲として実施する。試験の実施に当たっては、毎回の講義での配布プリント、ノート、電卓の持込みを可とする。</p>				

(電機エネルギー工学)

科 目 名	離散数学				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	必修	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	村井 哲也		単位認定責任者	村井 哲也	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>物理現象などを扱うためには、周知の通り、微積分学などの連続数学が適している。一方、情報科学・情報工学では、オブジェクト間の関係やコンピュータの計算プロセス、情報構造などを対象とするので、その取扱いは連続数学よりも、いわゆる離散数学が相応しい。</p> <p>そこで、この講義では離散数学の基礎として、論理や集合、関係、写像等の基本概念を理解し、情報の分析能力を向上させ、論理的思考力や理解力、表現力、問題解決能力などを養成する。</p> <p>以上を通して、情報科学・情報工学において重要となる数学的概念や理論的方法の習得を目標とする。</p> <p>なお、数学者が想定する離散数学は情報科学・情報工学で想定する離散数学と必ずしも同一でないので、留意する。</p> <p>オンデマンド授業である。</p>				
授業科目の到達目標	<p>以下の基本的知識を用いて、情報科学・情報工学における諸概念の構造を数学的に記述し、説明できる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 論理, 集合. 2. 関数, 写像, 関係. 3. 数学の証明, 数学的帰納法, 背理法. 4. 数の体系, 行列, 剰余演算, 代数の基本. 5. グラフ理論. 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	45 %	定期試験		
	専門知識	15 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	15 %	取組状況 (質疑の発信など)		
	論理性	15 %	定期試験		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	10 %	取組状況 (質疑の発信など)			
授業の展開					
1.	序論：離散数学とは？				
2.	論理と集合(1) (命題論理, 真理値表, 論理演算子, 恒真命題など)				
3.	論理と集合(2) (述語論理, 集合, 包含関係, 部分集合, 集合演算と法則, ベン図など)				
4.	写像 (関数, 全射, 単射, 全単射, 逆写像, 合成など)				
5.	集合の濃度 (離散, 連続)				
6.	関係 (2項関係, 同値関係, 順序関係など)				
7.	数学の証明 (背理法, 数学的帰納法など)				
8.	剰余演算 (合同, 剰余演算など)				
9.	数の体系 (自然数, 整数, 有理数, 実数, 記数法, 循環小数など)				

10.	代数（代数系，演算，ブール代数など）				
11.	行列（行列の基本性質，行列式，逆行列など）				
12.	順列・組合せ（直積，場合の数，順列・組合せ）				
13.	グラフ（1）（グラフの定義，有向／無向グラフ，オイラー／ハミルトングラフ）				
14.	グラフ（2）（木，根付き木，ネットワーク，最短経路）				
15.	結論：再び，離散数学とは？				
授 業 外 学 修 に つ い て	<p>授業資料がポータルにアップされ次第，取り組んでほしい。</p> <p>離散数学はこれまで皆さんが学んだ高校数学や微積分学などとはまったく異なるタイプの内容も多いので留意すること。</p> <p>特に，「数学は公式を使って計算をして答えを求めることである」と思い込んでいる人は注意すること。それは数学の一側面にすぎない。数学はなによりもまず理解，そして計算もする，である。高校数学が得意だった経験は，離散数学では必ずしも通用しないので，それなりの覚悟が必要である。</p>				
教 科 書	<p>音声付きパワーポイント資料をポータルにアップする。</p> <p>※ e-learning のビデオ教材ではないので，注意すること。</p> <p>副読本（一部は教科書として扱う）として下記を利用する。</p> <p>佐藤文広（2014）：数学ビギナーズマニュアル[第2版]，日本評論社。</p>				
参 考 文 献	必要に応じて資料で紹介する。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	×	×	○
成 績 評 価 の 割 合	80 %	0 %	0 %	0 %	20 %
成 績 評 価 の 基 準	<p>本学の評価基準に基づき，成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	<p>定期試験の実施については，今後のコロナ情勢によって，変更する可能性がある。</p> <p>毎回，演習問題を出す。原則，次回に解答例を示すので，自分で確認すること。</p>				

（離散数学）

科 目 名	情報基礎学				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	萩原 茂樹		単位認定責任者	萩原 茂樹	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>本科目では、プログラミングの技術習得に対し、原理を知るという観点で、コンピュータが行う計算に関する基本的な知識を学ぶ。代表的な計算モデルであるチューリングマシンとオートマトンについてその基礎的な知識を学ぶ。計算と密接に関わり人工知能でも用いられる数理論理学の基礎的な知識を学ぶ。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. コンピュータが行う計算について説明できる。 2. チューリングマシンの基礎について説明できる。 3. 有限オートマトンの基礎について説明できる。 4. 命題論理の基礎について説明できる。 5. 述語論理の基礎について説明できる。 				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	10 %	テスト、小テスト		
	専門知識	40 %	テスト、小テスト		
	倫理観	5 %	テスト、小テスト、出席・質疑		
	主体性	10 %	テスト、小テスト、出席・質疑		
	論理性	10 %	テスト、小テスト、出席・質疑		
	国際感覚	10 %	テスト、小テスト、出席・質疑		
	協調性	%			
	創造力	10 %	テスト、小テスト、出席・質疑		
	責任感	5 %	テスト、小テスト、出席・質疑		
授業の展開					
1.	計算モデルとは				
2.	チューリングマシン(1) 定義				
3.	チューリングマシン(2) 記述				
4.	チューリングマシン(3) 計算				
5.	有限オートマトン(1) 定義				
6.	有限オートマトン(2) 記述				
7.	有限オートマトン(3) 計算				
8.	中間試験				
9.	命題論理(1) 構文				
10.	命題論理(2) 意味論				
11.	命題論理(3) 証明論				
12.	述語論理(1) 構文				
13.	述語論理(2) 意味論				
14.	述語論理(3) 証明論				
15.	まとめと振り返り				
授業外学修について	授業時に示す課題(その他のテスト、レポートを含む)について、関連する授業内容を復習し、授業時に指示した課題提出を行うこと。また、次回以降の授業内容について、授業時の指示に従い予習す				

	ること。				
教科書	特になし				
参考文献	特になし				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	○	○	×	○
成績評価の割合	30 %	30 %	20 %	0 %	20 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項					

(情報基礎学)

科 目 名	情報セキュリティ				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	萩原 茂樹		単位認定責任者	萩原 茂樹	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	本講義では、情報セキュリティの基礎について学ぶことを目的とする。特に、情報セキュリティを確保するための技術・対策を学ぶことを目的とする。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 情報セキュリティの基礎について説明できる。 2. 暗号と認証の基本について説明できる。 3. ネットワークセキュリティの基礎について説明できる。 4. アプリケーションセキュリティの基礎について説明できる。 5. サイバー攻撃とその対策の基礎について説明できる。 				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	10 %	レポート、テスト、小テスト		
	専門知識	40 %	レポート、テスト、小テスト		
	倫理観	10 %	レポート、出席・質疑		
	主体性	10 %	レポート、出席・質疑		
	論理性	10 %	レポート、出席・質疑		
	国際感覚	10 %	レポート、小テスト		
	協調性	%			
	創造力	5 %	レポート、出席・質疑		
	責任感	5 %	レポート、出席・質疑		
授業の展開					
1.	情報セキュリティの基礎				
2.	暗号と認証(1): 暗号の基本、共通鍵暗号、公開鍵暗号				
3.	暗号と認証(2): 実際の暗号、RSA 暗号				
4.	暗号と認証(3): 認証の原理、様々な認証				
5.	暗号と認証(4): 電子署名と PKI				
6.	暗号と認証(5): 演習				
7.	中間試験				
8.	ネットワークセキュリティ(1): ファイアウォール、DMZ				
9.	ネットワークセキュリティ(2): SSL や VPN などの技術				
10.	アプリケーションセキュリティ: アプリケーションの各種脆弱性及びその対策				
11.	サイバー攻撃と対策(1): 不正アクセス、情報漏えい、マルウェア及び対策				
12.	サイバー攻撃と対策(2): 各種サイバー攻撃とその事例、及び対策				
13.	情報リスクの管理				
14.	情報セキュリティ関連法規				
15.	まとめと振り返り				
授 業 外 学 修 に つ い て	授業時に示す課題(その他のテスト、レポートを含む)について、関連する授業内容を復習し、授業時に指示した課題提出を行うこと。また、次回以降の授業内容について、授業時の指示に従い予習す				

	ること。				
教科書	特になし				
参考文献	特になし				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	○	○	×	○
成績評価の割合	0 %	40 %	30 %	0 %	30 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項					

(情報セキュリティ)

科 目 名	量子力学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	唐澤 直樹		単位認定責任者	唐澤 直樹	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>フォトンクス研究の主な対象は光子・電子などである。これらは古典力学や古典電磁気学だけでは理解できない、粒子性と波動性を同時に有するという性質を示し、その振る舞いを司っているのが量子力学である。本講義は、今後フォトンクスに関する講義を理解し、また研究を行うときに必要となる量子力学の基礎知識を習得することを目的とし、光の量子性から出発して、波動関数、シュレディンガー方程式とその簡単な応用を学ぶ。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光の量子性を説明できるようになる。 2. 物質粒子の波動関数とそのシュレディンガー方程式による計算法を説明できるようになる。 3. 簡単な応用について具体的に物質粒子の振る舞いを計算し、古典力学との違いを説明できるようになる。 4. 簡単な計算問題を電卓等を用いて自分の手で正しく解くことができるようになる。 5. 1次元ポテンシャル散乱・束縛問題についてシュレディンガー方程式を用いて簡単な問題を解くことができるようになる。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	定期試験		
	専門知識	60 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	課題提出状況		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	量子力学入門				
2.	平面波とその干渉・物質の波動性				
3.	量子力学と解析力学				
4.	不確定性原理と波束				
5.	シュレディンガー方程式 1				
6.	シュレディンガー方程式 2				
7.	波束と群速度				
8.	一次元ポテンシャル散乱				
9.	トンネル効果				
10.	一次元ポテンシャルの束縛状態 1				
11.	一次元ポテンシャルの束縛状態 2				
12.	デルタ関数ポテンシャルの問題				
13.	一次元調和振動子				
14.	量子力学の考え方のまとめ				

15.	まとめと総合演習				
授業外学修について	宿題が提示された場合、次回の授業の開始時に提出すること。 演習の内容をプリントあるいは参考書を用いて復習し、疑問があれば質問すること。 参考文献を用いてシラバスの授業内容を予習すること。				
教科書	プリントを配布（またはポータルに提示）する。				
参考文献	小野寺嘉孝著 「演習で学ぶ量子力学」 裳華房 和田純夫著 「量子力学のききどころ」 岩波書店 W. グライナー著 「量子力学 概論」 シュプリンガー・フェアラーク東京				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成績評価の割合	60 %	0 %	40 %	0 %	0 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	レポート等の評価には演習の解答状況と宿題の解答状況を含む。 演習の解答やレポート等の提出には期限がある。期限に遅れて提出した場合、大幅な減点になるので注意すること。やむを得ない理由で提出が期限内に間に合わない場合はその都度連絡すること（対面の場合欠席届、オンラインの場合メール等）。提出期限を1週間過ぎて連絡が無い場合、そのレポート等の加点ができない場合があるので注意すること。				

(量子力学)

科 目 名	フォトニクスデバイス				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	吉本 直人		単位認定責任者	吉本 直人	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	通信系企業にて光デバイスの研究開発と、送信光モジュールの開発・量産製造といった幅広い経験を授業内容に反映している。				
授業科目の概要	光ファイバ通信システムや光センシングシステムを構成する受動的な光部品・光デバイスについて、その目的、動作原理を具体的なシステムへの適用例を交えながら学ぶ。また、光部品・光デバイスを光ファイバ通信システムの中で取り扱う上で重要となる光結合技術、光コネクタ技術についても学ぶ。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光ファイバ通信システムに用いる光部品の動作原理を文章で説明できる。 2. 光センシングシステムに用いる光部品の動作原理を文章で説明できる。 3. 異なる動作原理を持つ光デバイスについて、各々の特徴を比較できる。 4. 光ファイバと光デバイスの軸ずれに対する結合損失について計算で導出できる。 5. 光デバイスの特性表を見て、システムの損失や利得などを計算することができる。 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	50 %	定期テストと計算課題への取り組み		
	倫理観	%			
	主体性	25 %	課題への取り組み		
	論理性	15 %	記述課題への取り組み		
	国際感覚	10 %	授業や記述課題を通じた国際的技術動向への関心		
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	1. ガイダンス				
2.	2. 光導波理論				
3.	3. 光導波路				
4.	4. 光結合技術				
5.	5. 光接続技術・検査技術				
6.	6. 光合分岐回路				
7.	7. 光合分波回路				
8.	8. 偏波制御デバイス				
9.	9. 光磁気効果デバイス				
10.	10. 光電界効果デバイス（光変調器）				
11.	11. 光スイッチ				
12.	12. 光ファイバ増幅器				
13.	13. 半導体光増幅器				
14.	14. 光デバイス設計と信頼性				
15.	15. まとめ				
授業外学修について	授業外学習 毎授業に計算課題を出すので、次回までにポータルに提出すること。また、毎授業の最後に記述課題				

	<p>を出すので、それを次回までに仕上げてポータルに提出すること。</p> <p>提出課題</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 小テストの答案を毎回のテスト終了時に提出する。 2. レポート記述課題を授業終了時に提出する。 <p>定期試験</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. フォトニクスデバイスの授業全体をカバーする記述問題と計算問題が出題される。 2. 定期試験の採点は、試験点及び課題 				
教科書	<p>パワーポイントを用いた講義資料をポータルに掲示する。</p>				
参考文献	<p>西原浩 「光集積回路」 オーム社 岡本勝就 「光導波路の基礎」 コロナ社 栖原敏明 「光波工学」 コロナ社 左貝潤一 「光学の基礎」 コロナ社</p>				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	○	○	○	○
成績評価の割合	50 %	25 %	25 %	0 %	0 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項					

(フォトニクスデバイス)

科 目 名	フォトンクス計測				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	張 公 儉		単位認定責任者	張 公 儉	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>光の様々な特質を利用することにより種々の測定法が実用化されている。物質の光に対する応答の波長依存性（エネルギー依存性）を利用することにより、各波長領域で用いる物質の特徴を生かした分光法が確立されている。また、レーザ光のようなコヒーレントな光を利用することにより、物質の諸定数を精度よく測定できる。講義では、まず物質の光に対する応答の波長依存性（エネルギー依存性）の原因について理解する。次に具体的な応用例として光波の検波、検出器の基礎原理、物質の光学性質、測定原理及び測定方法について講義を行う。</p>				
授業科目の到達目標	<p>フォトンクス分野において物質の電気および光物性の測定についての基礎を学ぶ。これらの物性を利用した様々なフォトンクスデバイスの開発と応用についての基礎知識と技能を習得する。たとえば分光の測定デバイス、光屈折効果を利用した光学情報の記憶および処理する機能を有するデバイスの動作および性能の評価原理の理解を深める。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. フォトンクス分野においての基礎知識の習得ができる。 2. 物質の電気および光物性の測定についての基礎知識の習得ができる。 3. 光屈折効果を利用したデバイス、分光デバイスな 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	100 %	中間テスト、期末テスト		
	専門知識	%			
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	光の電磁学的取り扱い				
3.	光の干渉、回折				
4.	偏光および偏光の干渉				
5.	異方性媒質中の光波				
6.	光波の伝播及び線形光学常数				
7.	異方性屈折率、屈折率の分散				
8.	光学常数の決定方法				
9.	非線形光学概論、非線形分極				
10.	フォトリフラクティブ効果				
11.	フォトリフラクティブ材料の評価				
12.	回折格子				
13.	回折格子による分光測定 1				

14.	回折格子による分光測定 2				
15.	まとめ				
授業外学修について	授業中で練習課題を完成する。レポート課題内容などについて授業中に指示する。				
教科書	教科書：プリントを配布する。 参考書：藤本 晶「基礎光エレクトロニクス」 森北 電気学会編 「光波センシングとレーザ」 コロナ社 大澤敏彦・小保方富夫 「レーザ計測」 裳華房				
参考文献	講義を行う際に科目の関係する最新研究趨勢に鑑みて適切なものを指定する。				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	○	○
成績評価の割合	50 %	0 %	20 %	10 %	20 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項					

(フォトニクス計測)

科 目 名	半導体科学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	山中 明生		単位認定責任者	山中 明生	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>半導体科学では、最新の電子デバイスを理解するための基礎知識の形成と、得られた知識をベースに他者に的確に説明できるようになることを目指す。授業では、提示されたテーマについて各自で調査し、パワーポイントの制作をする(2~4回目)。作成したパワーポイントを使い、各自がプレゼンを行う(5~7回目)。</p> <p>後半では2名1組のチームごとに各チームのテーマについて事前調査と準備を行い(8~9回目)、各チームごとにプレゼンテーションを行う(10~12回目)。なおプレゼンを聴講する学生は、プレゼン評価と質問事項をレポートとして提出する。</p> <p>各学生からの質問事項を精査し、各チームごとに質問への回答をプレゼンテーションの形式で行う(13~15回目)。</p> <p>最後の講評を通して、各自が調査・発表した内容をベースに、半導体とエレクトロニクスの基礎的な事項と電子デバイスの関係を深く理解する。</p> <p>この授業は原則的に対面授業で行うが、on-lineにより同時配信することがある。on-lineの場合は学生はZoomによるプレゼンテーションを行わなければならない。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 半導体やエレクトロニクスにかかわる基本的な用語が使えるようになる。 2. 半導体やエレクトロニクスにかかわる基本的な計算が使えるようになる。 3. 半導体やエレクトロニクスと物理などの基本原理との関係を的確に説明することができる。 4. 半導体やエレクトロニクスの基本原理が、他の工学とも関係していることを簡単、且つ的確に説明することができる。 5. 他者のプレゼンテーションを聞き、重要事項を的確に把握することができる。 				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	10 %	取組状況：前半7回の提出状況		
	専門知識	20 %	レポート、プレゼンテーション、取組状況：専門的内容が十分に書かれているかを評価		
	倫理観	10 %	レポート：コピペなどをせず、また引用文献等が正確に記載されているかを評価		
	主体性	10 %	取組状況		
	論理性	10 %	レポート：論理的に書かれているかを評価		
	国際感覚	10 %	プレゼンテーション：当該分野の国際的な位置づけの明確化		
	協調性	10 %	取組状況		
	創造力	10 %	プレゼンテーション資料		
責任感	10 %	プレゼンテーション			
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	パワーポイント作成：課題の調査				
3.	パワーポイント作成：パワーポイントの作成				
4.	個人プレゼンテーション作成：事前に与えられたテーマについてパワーポイントを準備する。				
5.	個人プレゼンテーション1回目：各自がプレゼンテーションする。				

6.	個人プレゼンテーション2回目：引き続き各自がプレゼンテーションする。				
7.	個人プレゼンテーション3回目：引き続き各自がプレゼンテーションする。				
8.	チームプレゼンテーションの準備1：各グループに提示されたテーマについて各自の調査結果の討論する。				
9.	チームプレゼンテーションの準備2：パワーポイントの事前チェック				
10.	チームプレゼンテーション1回目：第1グループのチームプレゼン				
11.	チームプレゼンテーション2回目：第2グループのチームプレゼン				
12.	チームプレゼンテーション3回目：第3グループのチームプレゼン				
13.	質疑応答1：第1グループの各チームごとに事前質問への回答				
14.	質疑応答2：第2グループの各チームごとに事前質問への回答				
15.	質疑応答3：第3グループの各チームごとに事前質問への回答、全体の講評				
授業外学修について	授業外学修 1. 毎週4時間程度の予習と復習、およびプレゼンテーションの準備を行う。 2. 半導体科学を学ぶために、数学・物理学・化学を予習課題（eラーニングを含む）に提示するので、期限までに取り組む。 3. 毎回の授業の最後に復習課題を提示するので、期限までに提出すること。 4. グループごとにプレゼンテーションの準備を行うこと。				
教科書	講義で使うパワーポイントの抜粋をプリントとして配布する。				
参考文献	関連するWEB教材などを適宜指示する。				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成績評価の割合	0%	0%	30%	30%	40%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	重要な注意 欠席、遅刻、課題未提出、課題提出遅れは単位取得に重大な影響がある。 なお「合」以上の評価でも、レポート点、プレゼンテーション、取組状況等の点数に欠席・遅刻、課題未提出・提出遅れのマイナス点が反映される。				

（半導体科学）

科 目 名	電磁波工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	江口 真史		単位認定責任者	江口 真史	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	電波の応用は、通信、計測、医用などさまざまな分野に渡り、最近では、ICタグなどにも使用されており、ますますわれわれの生活に欠かせないものとなっている。こうしたことから、小型化、高機能化するモバイル機器において、アンテナの重要性が一層高まっている。そこで電磁波工学の講義では、電波を理解するために必要な電波の性質、電波伝搬の基礎を学び、アンテナの原理、設計技術などを習得する。また、近年進化を続ける携帯電話や無線LANに用いられている無線通信方式などについてもその概要を学ぶ。				
授業科目の到達目標	電磁波の伝搬をマクスウェルの方程式や境界条件などをもとに理解するための基本的な理論のうち、下記授業展開に示す14項目の基礎技術を習得し、電磁波の性質の基本を身につけることができる。 1. 電磁波の性質が理解できるようになる。 2. 電波の伝搬の振る舞いが理解できるようになる。 3. 媒質境界での電波の振る舞いが理解できるようになる。 4. アンテナの原理が理解できるようになる。				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	50 %	定期試験		
	専門知識	50 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	電磁波の基礎				
3.	電磁波の性質				
4.	マクスウェルの方程式と電磁波理論				
5.	電磁波の電波特性と基礎				
6.	任意方向電波				
7.	偏波とエネルギー				
8.	媒質境界と電磁波伝播				
9.	誘電体膜における反射と透過				
10.	斜め入射問題				
11.	誘電体周期多層膜中の伝播と転送行列				
12.	無限周期多層膜とフォトニックバンドギャップ				

13.	アンテナの原理				
14.	ダイポールアンテナ				
15.	導波管と共振器				
授 業 外 学 修 に つ い て	毎回講義に出席し、講義資料（プロジェクター）を写すこと。講義資料の写真撮影は不可。講義の余った時間は復習問題にあてる。毎回の復習問題、補足等をホームページを通して提示する。HP で出題した復習問題は電子メールで提出可。ただし、状況に応じてハイブリッド、VoD などの形式に変更になる可能性もある。				
教 科 書	使用しない。				
参 考 文 献	／電磁波光学／宇野				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	×	×	×
成 績 評 価 の 割 合	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	定期試験をおこなう。再試験は行わない。				

（電磁波工学）

科 目 名	シミュレーション工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	江口 真史		単位認定責任者	江口 真史	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	大手家電メーカーにて当時世界最高水準の 40 画素 CCD 用ドライバ LSI のデジタル回路設計の過程にて行った回路シミュレーションの手法を授業内容に取り入れている。				
授業科目の概要	コンピュータの飛躍的な発達により、シミュレーション技術は社会のあらゆる場面において欠くことのできない重要な役割を果たすようになってきている。シミュレーション工学では、数値計算概論の講義で学んだアルゴリズムとデータ構造に関する知識をベースとして、コンピュータシミュレーションの応用的知識の獲得を目標とする。さらに高度なアルゴリズムを学習した後、光導波路中の光伝搬をはじめとした実際の代表例を通して、実践的にシミュレーション技術を学ぶ。				
授業科目の到達目標	<p>数値計算技術の理論のうち、下記授業展開に示す 14 項目の基礎技術を学ぶ。自分でプログラミングして手法が使用できる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数値計算に必要な基本事項が習得できるようになる。 2. 一般代数のシミュレーションができるようになる。 3. 線形方程式の数値計算ができるようになる。 4. 固有値問題の数値計算ができるようになる。 5. フーリエ変換の数値計算ができるようになる。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	50 %	定期試験		
	専門知識	50 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	コンピュータシミュレーション				
3.	数値計算のバックグラウンド				
4.	補間法				
5.	数値積分法				
6.	高次代数方程式				
7.	非線形方程式				
8.	固有値方程式				
9.	逆行列				
10.	三角分解				
11.	固有値問題				
12.	連立方程式				
13.	高速フーリエ変換				
14.	最小二乗法				

15.	まとめ				
授業外学修について	毎回講義に出席し、講義資料（プロジェクター）を写すこと。講義資料の写真撮影は不可。毎回の復習問題、補足等をホームページを通して提示する。講義で余った時間を復習問題のプログラミング自習にあてる。HP で出題した復習問題は電子メールで提出可。数値計算概論を履修し、単位を取得していること。ただし、状況に応じて、ハイブリッド、VoD などの形式に変更になる可能性がある。				
教科書	使用しない。				
参考文献	教科書：河村著、数値計算入門（C言語版）				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成績評価の割合	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	定期試験を行う（再試験は行わない）				

（シミュレーション工学）

科 目 名	日中比較文化論				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	云 肖梅（非常勤講師）		単位認定責任者	云 肖梅	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	-				
授業科目の概要	日本と中国は一衣帯水の隣国である。両国間には二千年以上の文化交流の歴史がある。今日、日中両国は共に世界の経済大国として互いに依存、補完、発展しつつある。このような背景において、日中間の経済的、技術的、人的交流が盛んに続いている。本講義は言語、文学、食文化、風俗習慣、宗教信仰、社会生活等多岐にわたり日中の文化比較を行い、これから中国と経済、文化、技術交流に携わる方が日中文化の異同を理解し、国内外において専門技術を生かして大いに活躍するように一役を担う。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 二千年にも及ぶ日中文化交流の歴史の知識が全体的に習得できる。 2. 日中言語文化交流の知識が習得できる。 3. 日中食文化交流の知識が習得できる。 4. 日中宗教交流に関する知識が習得できる。 5. 現代社会における日中文化の異同に関する知識が習得できる。 6. 習った知識を生かし、今後の日中文化、経済、技術などの交流に役立つことができる。 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	40 %	授業参加、ミニテスト		
	専門知識	%			
	倫理観	%			
	主体性	30 %	小論文		
	論理性	20 %	小論文		
	国際感覚	%			
	協調性	10 %	グループ発表		
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	日中比較文化論とは				
2.	風土、国家と文化				
3.	阿倍仲麻呂と鑑真和上 — 日中文化交流の歴史				
4.	近代以降の日中文化交流				
5.	呉音、漢音、漢字、仮名 — 日中言語の比較 1				
6.	日本語に生きる大陸文化 — 日中言語の比較 2				
7.	日本料理と中国料理 — 日中食文化の比較				
8.	日常と非日常—生活様式の比較				
9.	年中行事 — 日中伝統文化の継承と変容				
10.	日中信仰、宗教の比較 1				
11.	日中信仰、宗教の比較 2				
12.	文化生成の仕組み—家庭、学校、会社を通して				
13.	流行語で読む日中現代社会				
14.	日本人と中国人 — 日中国民性の比較				

15.	プレゼンテーション				
授業外学修について	授業内容についてミニテストを実施する。グループで課題討論発表も行う。				
教科書	プリントを配布。				
参考文献	授業中に指示する。				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	○	○	○	○
成績評価の割合	0 %	20 %	50 %	15 %	15 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	学期末に小論文を提出。				

（日中比較文化論）

科 目 名	システム制御論				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	小田 尚樹		単位認定責任者	小田 尚樹	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	システム制御理論は、様々なシステムの設計やその特性の解析に重要な役割を果たし、産業用ロボットなどの機械制御システム、電力や通信システム、化学プラント等々の多岐にわたるシステムの設計や効率的かつ安定稼動などのために必要不可欠な解析手段を与えてくれる。講義では、様々なシステムの数学的表現手法と応答解析、設計手法を古典制御、現代制御理論を交えて展開する。またコンピュータによるデジタル制御の基礎理論についても講義する。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. システムの数学的表現手法を理解し、実際に記述できるようになる。 2. 応答解析の計算方法を習得し、計算できるようになる。 3. フィードバック制御系を設計できるようになる。 4. コンピュータを用いた制御システムの離散表現を習得し、解析できるようになる。 5. 各種システムにおける制御技術の役割を説明できるようになる。 				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	80 %	定期テスト		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	20 %	定期テスト		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	常微分方程式				
3.	ラプラス変換・伝達関数復習				
4.	状態方程式				
5.	状態方程式と伝達関数				
6.	状態方程式の解法				
7.	システムの特性解析とその安定性				
8.	例題演習				
9.	デジタル制御系の基礎				
10.	離散時間状態方程式				
11.	状態フィードバック制御 1				
12.	状態フィードバック制御 2				
13.	制御システムの事例 1				
14.	制御システムの事例 2				
15.	まとめ				

授業外学修について	<p>授業外学修</p> <p>1. 本講義は、「制御工学概論」を踏まえた発展的な内容となっている。制御工学概論の内容を十分に復習しておくこと。</p> <p>2. 各章には、多くの例題が用意されている。授業の中で解答や考え方を紹介する前に、各自の予習の中で事前に取り組むことを勧める。時間の関係で講義中に解答できない問題はすべて課題（授業外学修）とする。</p> <p>3. 制御理論の解析には広範におよぶ数学的基礎が必要となる。 特に行列ベクトル、微積分、微分方程式について事前に復習しておくこと。</p>				
教科書	教科書：テキストを配布する。				
参考文献	テキスト参照				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成績評価の割合	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>定期試験</p> <p>1. 定期試験では基礎的な問題を中心に構成し、基礎的な解析計算の基礎力を確認するための問題で構成される。</p> <p>2. 主な問題は記述式の解答欄になっている。論理的な説明をしながら、解答（導出）できるよう準備すること。</p> <p>3. 主にテキスト例題の類題で構成される。</p>				

（システム制御論）

科 目 名	幾何学概論				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	浦田 政則（非常勤講師）		単位認定責任者	浦田 政則	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	-				
授業科目の概要	ユークリッド幾何学を俯瞰しながら、幾何学の歴史を学び、さらに線形代数学・解析幾何学を通じ、幾何学の基本的な知識の整理を行う。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 幾何学を通じて、証明の持つ意味が説明できる。 2. 初等幾何に関する基本的な証明ができる。 3. 解析幾何に関する基本的な計算ができる。 4. ベクトル・行列・1次変換に関する基本的な計算ができる。 5. 二次曲線を分類し、そのグラフをかくことができる。 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	70 %	課題・レポート		
	専門知識	20 %	課題・レポート		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	10 %	課題・レポート		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	オリエンテーション ユークリッド幾何学・合同と相似・ピタゴラスの定理				
2.	三角形の性質・三角形の五心①（外心・内心）				
3.	三角形の五心②（重心・垂心・傍心）				
4.	チェバの定理・メネラウスの定理				
5.	タレスの定理・接弦定理・トレミーの定理				
6.	方べきの定理				
7.	正弦定理・余弦定理・パップスの定理				
8.	中間のまとめ				
9.	ヒポクラテスの月・ヘロンの公式				
10.	オイラーの多面体定理				
11.	直線の方程式・点から直線までの距離				
12.	座標平面とベクトル				
13.	ベクトルの内積・ベクトル方程式				
14.	行列と1次変換				
15.	アポロニウスと円錐曲線（楕円・放物線・双曲線）				
授 業 外 学 修 に つ い て	毎回課題（問題）を配布する。必ず解答し提出すること。（復習） 講義資料を授業前に毎回読んでおくこと。（予習）				

教科書	教科書は使わず、講義資料（プリント）を配布する。				
参考文献	「高校と大学をむすぶ幾何学」 太田春外著 日本評論社				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	○
成績評価の割合	80 %	0 %	10 %	0 %	10 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	毎回課題を配布する。 講義回数 $\frac{2}{3}$ 以上の出席が必要である。				

（幾何学概論）

科 目 名	統計解析				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	小林 大二		単位認定責任者	小林 大二	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>確率論に基づく推測統計学は、演繹法や帰納法と同様に科学的説明には不可欠なパラダイムである。</p> <p>統計解析の講義では、確率・統計の基本的な概念を理解し、調査や実験でのデータ収集の方法と記述統計学や推測統計学に基づいてサンプルに基づいて調査対象全体の特徴や傾向の把握、さらには、仮説検証を行う方法を学ぶ。また、社会調査などで広く用いられている統計解析パッケージであるSPSSを活用し、実験・調査データを統計処理できる実践力を身につける。</p> <p>講義は配布資料に基づいて行うが、内容に対する理解を深めるため、講義内で課題を出題する。その際に、コンピュータ教室を利用する都合から、講義順序が入れ替わる可能性がある。</p> <p>なお、この講義は2年次講義科目「統計学基礎」で記述統計学を学んでいることを前提に進める。従って、基礎的な確率や標本分布などの記述統計学については触れないため、情報システム工学科以外の学生は教科書を購入し第4章までを独習する必要がある。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正規分布とは何か、正規分布の概念、自然現象や社会現象と正規分布との間には関係があることを具体的に説明できる。 2. 標本と母集団との関係、特に、標本平均と母平均との関係、標本標準偏差と母標準偏差との関係を中心極限定理に基づいて説明できる。 3. 標準正規分布の意味を説明し、標本分布の標準化を実行できる。 4. 統計数値表を用いて母平均の推定を実行できる。 5. 統計的仮説検定、特に平均の差の検定をt分布、標準正規分布の統計数値表に基づいて実行できる。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	10 %	課題を通して文章記述能力を評価する。		
	専門知識	90 %	課題および小テストによって評価する。		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	t分布を用いた母平均の推定				
2.	標準偏差と母平均の推定のまとめ				
3.	統計的仮説検定				
4.	統計的仮説検定の演習(1)				
5.	統計的仮説検定の演習(2)				
6.	相関分析				
7.	回帰分析				

8.	対応のあるサンプルに対する母平均の差の検定				
9.	独立したサンプルに対する母平均の差の検定				
10.	SPSS を利用した母平均の差の検定 -手順と方法				
11.	SPSS を利用した母平均の差の検定 -検定結果の解釈と記述方法				
12.	一元配置分散分析 -分析手順				
13.	一元配置分散分析 -多重比較と結果の解釈と記述方法				
14.	二元配置分散分析 -手順および結果の解釈と記述方法				
15.	カイ二乗検定				
授 業 外 学 修 に つ い て	講義では小テストを毎回（初回を除く 14 回）実施する。また、課題を毎回出題し講義終了時に提出する。 毎回の講義内容の復習を通して、次回の小テストに備える復習をすること。 期末試験は実施しないが、学生の学習状況によって中間テストを実施することがある。				
教 科 書	前半の講義では、「情報システム数理」の教科書を用いるため適宜購入すること。 「はじめての統計学」, 鳥居泰彦著, 日本経済新聞社 (ISBN4-532-13074-3)				
参 考 文 献	推測統計学は、文系理系を問わず、ほとんどの大学で必修科目になっているため、易しいものから高度なものまで様々な参考書が出版されている。講義内容を補うためには、自分のレベルにあった統計学の参考書を書店などで探すと良い。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	○	○	×	×
成績評価の割合	0 %	25 %	75 %	0 %	0 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀 (100~90点)、優 (89~80点)、良 (79~70点)、可 (69点~60点)、不可 (59点~0点)				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	この科目は、PC教室での講義・演習を行うため、PCの設置台数による制約から、履修希望者が多い場合には履修を制限する場合がある。その場合、履修者は「統計学基礎」および「サービス科学」などの成績が高い学生（課題提出実績のある学生）、および、教職課程の学生を優先する。 2021年度の場合、感染上拡大の状況に応じて、ネットを使った対話形式での講義とする可能性がある。詳細については、ガイダンスの際に説明する。				

(統計解析)

科 目 名	半導体基礎				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	佐々木 慎也		単位認定責任者	佐々木 慎也	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	企業在職中に行った半導体レーザと電子回路を集積化する光電子集積回路の研究、光通信システム用アナログ集積回路の研究、および半導体レーザの動特性の改善の研究は、「半導体基礎」の講義を行っている半導体の基礎理論などを用いて行った。				
授業科目の概要	半導体による電子・光デバイスは、情報・通信・電子機器・電子商品等あらゆる技術・製品分野において必要不可欠となっている。本講義は半導体がいかなるもので、どんなデバイス構造・特性を持つか等の基礎知識と基本的な素子の習得を目的とする。まず半導体結晶、半導体のキャリアを学び、続いて半導体の電気伝導を中心とした半導体の基本的な性質を知り、次にPN接合、ショットキー接合による半導体ダイオード、トランジスタの構造、動作原理、特性等について詳細に把握する。最後に、半導体の光学特性と光デバイスを学ぶ。 なお、この授業はVoDで行う。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 半導体のエネルギーバンド図を口頭で説明できる。 2. 半導体中の電気伝導の原理を口頭で説明できる。 3. PN接合の電気特性について口頭で説明できる。 4. バイポーラトランジスタの基本的電気特性を口頭で説明できる。 5. MOSトランジスタの構造を口頭で説明できる。 				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	90 %	宿題の解答内容と定期試験で評価する。		
	倫理観	%			
	主体性	10 %	宿題への取り組み状況から評価する。		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	1. ガイダンス				
2.	2. 半導体結晶				
3.	3. エネルギーバンド図				
4.	4. 半導体のキャリア				
5.	5. 半導体の電気伝導 1 (ドリフト電流)				
6.	6. 半導体の電気伝導 2 (拡散電流)				
7.	7. PN接合の電圧-電流特性				
8.	8. PN接合の接合容量とダイオード				
9.	9. バイポーラトランジスタの原理 (プリント配布)				
10.	10. バイポーラトランジスタによる増幅と特性 (プリント配布)				
11.	11. 金属と半導体の接触				
12.	12. 金属-絶縁体-半導体(MIS)構造				
13.	13. MOSトランジスタ (プリント配布)				
14.	14. 半導体の光学特性と光デバイス				

15.	15. まとめ				
授業外学習について	前提条件： 1. この講義では微分積分が頻繁に使われるので、事前に数学の復習をしておくこと。 課題： 1. 授業外での課題として、講義終了時に復習をかねた宿題を出す。次週それを提出すること。				
教科書	平松和政 編著「半導体工学」(新インターユニバーシティシリーズ) オーム社と配布プリント				
参考文献	臼田 昭司著「例題で学ぶ はじめての半導体」技術評論社 国岡昭夫 / 上村喜一著 「基礎半導体工学」 朝倉書店 桜庭一郎著 「半導体デバイスの基礎」 森北出版 など				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成績評価の割合	80 %	0 %	20 %	0 %	0 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀 (100~90点)、優 (89~80点)、良 (79~70点)、可 (69点~60点)、不可 (59点~0点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	定期試験を80%、レポート等(宿題など)20%加味して本学の評価基準に基づいて成績評価を行う。 再試験は実施しない。				

(半導体基礎)

科 目 名	センサ工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	長谷川 誠		単位認定責任者	長谷川 誠	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	企業にて計測関連の技術・手法を用いて制御用機構部品の開発を行った経験を授業へ反映させている。				
授業科目の概要	<p>情報システム、制御システムの多様化には各種センサの応用が不可欠である。俗に「センサは千差万別」と言われるように、同じ物理量を測定するセンサであっても、その動作原理や構成などが異なる様々な種類がある。したがって、精度の高い測定を行うためには、目的に合ったセンサを正しく選定するとともに、最適な条件下で正しく使用する必要がある。</p> <p>本講義では、まず計測工学の基本知識として、測定誤差の取り扱いやデータの統計処理について学ぶ。続いて、機械量センサ、温度センサなどをはじめとする各種センサについて、その基本的な動作原理や種類、特性を学び、実際に使用する際に役立つ知識の習得を目指す。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 測定データの統計処理に関して、測定誤差を適切に取り扱った上で所定の処理を実施できるだけの知識を習得し、実地に活用できる。 2. 測定データの統計処理の必要性や特徴を、自分の言葉で説明できる。 3. SI単位系の概要を、自分の言葉で説明できる。 4. 電流・電圧の測定手段・手法の概要や特徴を、自分の言葉で説明できる。 5. 様々なセンサの測定原理や特性に関する基本知識を習得し理解を深めることで、実際の状況に応じて適切なセンサの選択を実施することができる。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	講義中に指示する課題への取組、ならびに定期試験で評価する。		
	専門知識	80 %	講義中に指示する課題への取組、ならびに定期試験で評価する。		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	計測の基礎とセンサの基本特性				
2.	単位系と標準				
3.	測定誤差と計測の不確かさ				
4.	データの統計処理				
5.	誤差伝搬の法則と最小二乗法				
6.	電流・電圧の測定機器				
7.	位置決めセンサと物体検出センサ				
8.	長さ・回転量の検出				
9.	速度センサ、加速度センサ				
10.	歪みセンサ、圧力センサ				
11.	表面状態のセンシング				
12.	温度センサ				

13.	光センサ(1)-検出原理の分類-				
14.	光センサ(2)-代表的な検出デバイス-				
15.	磁気センサ				
授 業 外 学 修 に つ い て	<p>(1)授業外学修 授業外学修の内容については、こちらから指示しない。各自が自分の判断で、必要と思われる内容を学習すること。例としては、以下のような内容が挙げられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味などを理解しておくこと。 ・ 各回の授業後には、専門用語、取り上げたセンサの特徴や特性などについて、十分な復習を行って理解を深めておくこと。 <p>(2)課題 2~3週に1回程度の頻度で復習を兼ねた課題を課すので、宿題として、指示された期日までに提出すること。</p>				
教 科 書	毎回の講義内容をプリントとして配布する。				
参 考 文 献	特に指定はしない。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	○	○	×
成 績 評 価 の 割 合	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀 (100~90点)、優 (89~80点)、良 (79~70点)、可 (69点~60点)、不可 (59点~0点)</p>				
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	<p>(1)中間試験 実施しない。</p> <p>(2)定期試験 第1回~第15回までの講義内容を範囲として実施する。試験の実施に当たっては、毎回の講義での配布プリント、ノート、及び電卓を持込可とする。</p>				

(センサ工学)

科 目 名	代数学概論				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	村井 哲也		単位認定責任者	村井 哲也	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>ギリシャ時代から現代に至る数学の発展を代数学的な側面から概観する。</p> <p>特に、18世紀までの古典代数学の諸成果、例えば、4次までの方程式の解法や初等整数論の基本などを理解し、諸分野で必要となる代数学の基本技能を身につける。また、応用とは無縁とされていた整数論が現代に至って、情報社会における暗号理論の基礎になったという画期的な事実についても説明する。</p> <p>19世紀初頭に、2人の天才アーベルとガロアが5次以上の方程式に関する代数的な解の公式が存在しないことを証明した。その成果は、ギリシャ以来の古典代数学を劇的に変貌させるきっかけを作り、現代代数学の誕生につながった。最後に、現代代数学の基礎となる群・環・体の概念が、ギリシャ3大問題や古典代数学の成果から抽出された精華であることを認識し、3年秋学期開講の代数学1への導入とする。</p> <p>オンデマンド授業である。</p> <p>離散数学が履修済であること。</p>				
授業科目の到達目標	<p>自然数から始まる数の歴史、および、そこから発展し変貌を遂げてきた代数学の歴史を概観し、計算の「技術」から計算の「構造」へ視点を変えた現代代数学を学ぶための基礎を身につける。具体的には、主に以下を目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数の歴史から負数や複素数の有用性と必要性を理解し、数に関する問題が解けるようになる。 2. 代数方程式の歴史および方程式の性質を理解し、方程式に関する問題が解けるようになる。 3. 4次以下の代数方程式を解の公式を使って解けるようになる。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	定期試験		
	専門知識	40 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	15 %	取組状況		
	論理性	20 %	定期試験		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	5 %	取組状況		
授業の展開					
1.	序論：代数学の歴史				
2.	ユークリッド幾何－作図と証明－ (1)				
3.	ユークリッド幾何－作図と証明－ (2)				
4.	自然数から実数・複素数までの数概念の拡張				
5.	代数方程式：1～4次方程式の解の公式				
6.	数列と漸化式およびその解法				
7.	数列と近似、連分数				

8.	初等整数論 (1) 除法の原理, ユークリッドの互除法				
9.	初等整数論 (2) 素数, 素因数分解の一意性				
10.	初等整数論 (3) 合同式				
11.	初等整数論 (4) 2項定理, フェルマの小定理				
12.	初等整数論 (5) RSA 暗号				
13.	ギリシャの3大難問一角の3等分問題を中心にー				
14.	実数の連続性と極限・収束				
15.	結論: 現代代数学(群・環・体)へ				
授業外学修について	代数学の概念はこれまで皆さんが学んできた数学, 特に高校数学ではあまり扱われない異質の考え方に基づく内容もある。そのため, 短期間に集中的に講義の全貌を理解するのは無理である。よって, 履修するなら, 常に予習・復習の積み重ねが肝要である。また, 高校数学が得意であったという経験は通用しないこともあるので, それなりの覚悟も必要である。				
教科書	音声付きパワーポイント資料をポータルにアップする。 ※ e-learning のビデオ教材ではないので, 注意すること。 高校数学と大学数学としての代数学の違いを理解するために, 下記を離散数学に引き続き副読本とする。 佐藤文広 (2014) : 数学ビギナーズマニュアル[第2版], 日本評論社。				
参考文献	必要に応じて資料で紹介する。				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	×	×	○
成績評価の割合	80 %	0 %	0 %	0 %	20 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀 (100~90点)、優 (89~80点)、良 (79~70点)、可 (69点~60点)、不可 (59点~0点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	毎回、演習問題を出すので、それに取り組むことが合格への道となる。 原則、次回に解答例を示す。				

(代数学概論)

科 目 名	ユーザインターフェース				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	曾我 聡起、有賀 啓之(非常勤講師)		単位認定責任者	曾我 聡起	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	●曾我聡起 この授業で行なっているインターフェース設計の概念は企業にて設計したシステム設計を基本としている。				
授業科目の概要	<p>日常生活の中には、多くの情報とそれを伝える様々な手段（メディア）が存在する。また、携帯情報端末の発達により情報の活用形態が大きく変化しつつある。この科目では身の回りに存在する様々な情報を的確に把握し、対象者に適切に伝えるための方法論、あるいは情報の有機的な統合とインターフェースデザインについて学ぶ。観光分野などで利用されているインタラクティブなメディアデザインを例として、携帯端末上で利用するインターフェースデザインができるようになる。当該講義に必要なプログラミングやデータベースの知識は、講義及び課題で補完する。</p> <p>なお、授業はPC必携とし履修者多数の場合には担当教員による履修制限を行うことがある。また、リアルタイムの遠隔授業を行うことがある。詳細はオリエンテーション時に説明する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) (曾我聡起/1回) インターフェースデザインの基礎講義 (曾我聡起, 有賀 啓之/2回) モバイルアプリケーションデザインの基礎 (有賀啓之, 曾我聡起/12回) インターフェースデザインおよびインタラクティブなメディアデザインへの応用</p>				
授業科目の到達目標	<p>身近な問題をテーマにして、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 必要なインターフェースに関する課題を明らかにできるようになる。 2. 抽出した課題を元に、情報表現すべきポイントを選び情報デザインができるようになる。 3. ユーザーインターフェースを意識したモバイル端末向けアプリとして実装できるようになる。 4. 与えられたデータの再利用に必要な機能とインターフェースを自ら考えられるようになる。 5. 自身が実装したモバイルアプリについて機能やその使い勝手について、デモンストレーション映像を用いて他人に説明できるよう 				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	75 %	提出課題, プレゼンテーション		
	倫理観	%			
	主体性	5 %	提出課題, プレゼンテーション		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	20 %	提出課題, プレゼンテーション		
		%	責任感		
授業の展開					
1.	オリエンテーション, 情報デザインとユーザインターフェース, コンピュータと情報, モバイル環境について(曾我)。履修制限がある。初回授業はハイフレックス(オンラインライブ)による。履修希望者はガイダンス内の内容を理解し、振り返りに記入したものから選ばれる。PCは必携である。				
2.	モバイルデバイスにおけるアプリケーションデザイン(PCとの違いとアイコン), FileMakerの基本(曾我・有賀)				
3.	スマートフォンUIのデザインパターン, この講義で目指すこと, この講義で学べること, この講義を受ける上で求められる知識(曾我, 有賀)				
4.	解決すべき対象(結果)の見極め[theory](有賀・曾我)				

5.	インターフェースの設計[theory](有賀・曾我)				
6.	デザインシステムガイドラインの構成[theory](有賀・曾我)				
7.	デザインランゲージの構築[theory](有賀・曾我)				
8.	操作設計[tech](有賀・曾我)				
9.	認識設計[tech](有賀・曾我)				
10.	データ設計[tech](有賀・曾我)				
11.	構造設計[tech](有賀・曾我)				
12.	アプリケーション構築 Part1 [tech]有賀・曾我)				
13.	アプリケーション構築 Part2[tech](有賀・曾我)				
14.	アプリケーション構築 Part3[tech](有賀・曾我)				
15.	プレゼンテーション(有賀・曾我)				
授 業 外 学 修 に つ い て	提出課題 1. 課題は授業終了時もしくは指定された日時に提出する。 2. 提出された課題をレポート点とする。 中間テスト 中間テストは実施しない。 定期試験 定期試験は実施しない。 試験 1. 授業で扱った内容の実技試験(動画プレゼンテーション)とする。				
教 科 書	スライド, プリント, 動画などを予習や復習教材として使用する。もしくは授業時に適宜提示する。				
参 考 文 献	授業時に適宜提示することがある。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	0 %	20 %	70 %	10 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100~90点)、優(89~80点)、良(79~70点)、可(69点~60点)、不可(59点~0点)				
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	それぞれの内容に基づく事例などを作成する。また、成果物を導くために作成するドキュメントなどをレポート点として評価する場合がある。これらについて、授業中の指示に従うこと。なお、課題の提出については期限を設定し、これを過ぎたものは受領しない。				

(ユーザインターフェース)

科 目 名	半導体デバイス工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	佐々木 慎也		単位認定責任者	佐々木 慎也	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	企業にて半導体レーザと電子回路を集積化する光電子集積回路の研究、光通信システム用アナログ集積回路の研究、および半導体レーザの動特性の改善の研究は、「半導体デバイス工学」の半導体の光デバイスの基礎知識を用いて行った。				
授業科目の概要	<p>本講義では、現在のあらゆるシステム、機器を構成するのに欠くことのできない半導体デバイスの基礎知識を習得することを目的とする。半導体デバイスでは、まず、ダイオード、トランジスタの半導体基本構造・特性を理解する。次に、現在のハイテクの象徴である集積回路による論理回路、メモリ回路とCCD (Charged Coupled Device : 電荷転送デバイス) について学ぶ。さらに、マイクロ波素子、負性抵抗素子およびペルチェ素子および光発光・受光素子等個別半導体とし重要な位置づけにある素子を概説する。特に半導体レーザについて詳しく取り上げる。</p> <p>なお、本講義はVoDで行う。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各種半導体メモリの動作を口頭で説明できる。 2. 負性抵抗素子の動作原理を口頭で説明できる。 3. 半導体レーザの構造を口頭で説明できる。 4. 半導体レーザの基本特性を口頭で説明できる。 5. サイリスタ、ペルチェ素子の機能を口頭で説明できる。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	50 %	宿題の結果を評価する。		
	倫理観	%			
	主体性	50 %	宿題への取り組み状況を評価する		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	1. ガイダンス、講義内容の概要説明				
2.	2. 半導体デバイスの概要、メモリ素子				
3.	3. 半導体メモリ				
4.	4. FRAM, 論理回路				
5.	5. 負性抵抗素子				
6.	6. サイリスタ、負性抵抗素子の応用				
7.	7. マイクロ波素子、ホール素子、ペルチェ素子				
8.	8. 「光ディスクと磁気ディスク」				
9.	9. 発光ダイオード				
10.	10. 半導体レーザの基礎				
11.	11. 半導体レーザ				
12.	12. 半導体レーザの発振条件、レート方程式				
13.	13. 半導体レーザの新機能、高性能、応用				
14.	14. EL素子、受光素子、太陽電池、イメージセンサー				

15.	15. まとめ				
授業外学修について	予習： 講義内容を良く理解するために、事前にテキストを予習して来る事。 課題： 1. その回の講義内容に関する宿題（レポート）を出すので、 次回の講義にその回答を提出する。				
教科書	教科書：テキストを配布する。				
参考文献	木村忠正著 「電子デバイス」 朝倉書店 古川静二郎、萩田陽一郎、浅野種正著 「電子デバイス工学」 森北出版				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	×	○	×	○
成績評価の割合	0 %	0 %	80 %	0 %	20 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	宿題（レポート）を提出すること。 成績は、授業や宿題（レポート）への取り組み状況と、宿題（レポート）評価の両方を数値化して、本学の評価基準に基づいて成績評価する。				

(半導体デバイス工学)

科 目 名	医用レーザー工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	梅村 信弘		単位認定責任者	梅村 信弘	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>医学、医療分野におけるレーザーの応用は極めて広く、主にレーザー生体計測、診断と治療の二つに分けられる。医用レーザー工学の基礎は生体組織分光学である。本講義はレーザーの特性、生体の光学特性、レーザーと生体組織の相互作用などの基礎知識からスタートして、レーザー生体計測・診断（生体蛍光分光計測）、レーザー治療（光熱的治療、光化学的治療）を中心に講義を展開し、さらに、計測、診断と治療に必要な医療用レーザー光源・装置、光感受性物質、光デバイスなども解説する。</p> <p>また、紫外線による微生物の不活性化など、最新の光と生物・生体に関する知見についても解説する。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. レーザーの基本的性質が説明できる。 2. 生体の光物性を学べ、生体の光学特性を求められることができる。 3. レーザーと生体の相互作用が説明できる。 4. 医療用レーザー光源、光感受性物質を用いて光化学的治療が説明できる。 5. レーザー、光ファイバを用いる医療診断、治療の基礎知識を学べ、応用課題を発見できる。 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	50 %	定期試験		
	専門知識	30 %	レポート		
	倫理観	%			
	主体性	10 %	思考問題に対する取組状況		
	論理性	10 %	思考問題の解答文章の論理性		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンス及び光に関する復習				
2.	生体の光物性（集中講義）				
3.	レーザーと細胞、組織の相互作用（集中講義）				
4.	レーザー診断（生体蛍光分光診断）（集中講義）				
5.	癌の光線力的診断・治療（集中講義）				
6.	眼科治療とその他のレーザー治療（集中講義）				
7.	レーザーの原理（1）				
8.	レーザーの原理（2）				
9.	レーザーの原理（3）				
10.	レーザーの原理に関する演習問題				
11.	紫外線による微生物の不活性化				
12.	超短パルスレーザーの基礎（1）				
13.	超短パルスレーザーの基礎（2）				
14.	光トモグラフィ				

15.	定期試験（出題範囲は第7回～第14回）及び解説				
授業外学習について	予習： 授業前ポータルサイトに掲載する講義内容を用いて予習すること。 復習： 復習として、毎回の講義で出題する思考問題に解答すること。 後半は数学を駆使するので、高校レベルの微積分や三角関数、指数・対数関数等を使えるように復習しておくこと。また、試験問題の一部設問は英語で出題するため、英語の読解力も鍛錬しておくこと。				
教科書	講義用プリント配布				
参考文献	小原実他著「レーザ応用光学」共立出版				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	○
成績評価の割合	60 %	0 %	30 %	0 %	10 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	1. 5回分は集中講義によって実施する予定。なお、集中講義は現在のところ10月頃を予定。 2. 試験においては、設問の一部を英語で出題する。				

(医用レーザ工学)

科 目 名	量子エレクトロニクス入門				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	唐澤 直樹		単位認定責任者	唐澤 直樹	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	レーザー光は単色性や指向性、集光性が良く、高強度にできること、短パルスにできることなどから、日常生活や産業への応用などを含めて非常に幅広い分野に用いられている。量子エレクトロニクスは物質の量子力学的な状態を利用して光の発振や増幅を行うレーザーに関する学問分野である。量子エレクトロニクス入門の講義では光と物質の相互作用、レーザーの原理、性質などについて学ぶ。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電磁波としての光の特性及び光のコヒーレンスについて説明できる。 2. 幾何光学的な光の伝搬及びガウスビームの伝搬を行列を用いて説明できる。 3. 光と物質の相互作用を古典モデル及び半古典モデルで説明できる。 4. 黒体放射及び光の吸収と誘導放出について説明できる。 5. 光共振器について説明できる。 6. 光の増幅とそれを用いたレーザーの基礎原理について説明できる。 7. モード同期パルスレーザーについて説明できる。 8. 以上の内容に関する基本的な演習問題 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	定期試験		
	専門知識	60 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	課題提出状況		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンス 光学、レーザー、光の量子性				
2.	幾何光学による光の伝搬				
3.	光と電磁波				
4.	電磁波の表現				
5.	干渉とコヒーレンス				
6.	光と物質の相互作用 古典振動子モデル				
7.	光と物質の相互作用 半古典的放射モデル				
8.	プランクの放射理論				
9.	誘導放出と光の増幅				
10.	光の吸収と飽和				
11.	ガウスビームの伝搬				
12.	光共振器				
13.	レーザーの原理とレーザー装置				

14.	モード同期と光パルス				
15.	量子エレクトロニクス入門のまとめ				
授業外学修について	宿題が提示された場合、次週の授業の開始時に提出すること。 演習の解答についてプリントや参考文献の内容を復習し、疑問があれば質問すること。 シラバスの講義内容を参考文献等を見て予習すること。				
教科書	プリントを配布（またはポータルに提示）する。				
参考文献	霜田光一著 「レーザー物理」 （岩波書店）				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成績評価の割合	60 %	0 %	40 %	0 %	0 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	レポート等の評価には演習の解答状況と宿題の解答状況を含む。 レポート等の提出には期限がある。期限に遅れて提出した場合、大幅な減点になるので注意すること。やむを得ない理由で提出が期限内に間に合わない場合はその都度連絡すること（対面の場合欠席届、オンラインの場合メール等）。提出期限を1週間過ぎて連絡が無い場合、そのレポートの加点ができない場合があるので注意すること。				

（量子エレクトロニクス入門）

科 目 名	ナノフォトニクスデバイス				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	小田 久哉		単位認定責任者	小田 久哉	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	本講義で行なっている半導体レーザの理論や構造については、企業において新規開発光通信用半導体レーザの評価検討で得た知識を用いている。				
授業科目の概要	光エレクトロニクスを理解するために不可欠な基礎物理や、その応用である光デバイスについてこれまで学んできた。光エレクトロニクスの理解を深めるため、その最先端である光のナノデバイスについて学ぶ必要がある。ナノフォトニクスデバイスの講義では、まずナノ領域に局在した光と物質の相互作用について理解するため古典論や量子論を復習し、通常の伝搬光との違いについて理解する。その上で近接場光学を利用したデバイスや、量子ドットやフォトニック結晶などナノ構造を有するデバイスの基本原理や特性、評価技術について学ぶ。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光物性の基本である複素屈折率について説明できるようになる。 2. 光デバイスにかかわる基本的な計算が使えるようになる。 3. エネルギーバンドについて説明できるようになる。 4. ナノデバイスである量子ドット、フォトニック結晶について説明できるようになる。 5. ナノ領域での光現象である近接場光について説明できるようになる。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	60 %	定期試験 (50)、課題 (10)		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	課題 (20)		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	20 %	課題 (20)			
授業の展開					
1.	ナノフォトニクスとは				
2.	電磁波				
3.	物質の中の光の伝搬				
4.	回折限界と電子顕微鏡				
5.	ナノ領域における量子力学				
6.	エネルギーバンド				
7.	光半導体デバイス 1				
8.	光半導体デバイス 2				
9.	光半導体デバイス 3				
10.	屈折率の周期性による光制御				
11.	フォトニック結晶 1				
12.	フォトニック結晶 2				
13.	近接場光学				
14.	プラズモン				
15.	まとめ				

授業外学修について	授業後に授業の内容について理解を深めるため複数回課題を出す。				
教科書	教科書：プリントを配布する 参考書：適宜示す。				
参考文献	斎藤 富士郎：「超高速光デバイス」、共立出版				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成績評価の割合	70 %	0 %	30 %	0 %	0 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項					

(ナノフォトンクスデバイス)

科 目 名	光ファイバシステム				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	吉本 直人		単位認定責任者	吉本 直人	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	光デバイスならびにネットワークシステムの研究開発や商用開発業務の経験を授業内容に反映している。				
授業科目の概要	スマートフォンやタブレットを用いた様々なネットワークサービスを支えている光ファイバ通信システムの構成について最新技術動向を踏まえながら具体的に学ぶとともに、光ファイバ通信システムによる情報伝達の基本的しくみについて学ぶ。また、光通信システムを構成する光部品として光送信器、光受信器、光ファイバ、光スイッチ等の役割についても学ぶ。さらに、通信業界への職業感を醸成する目的で、光ファイバ通信システムが実構築・運用を想定し、その信頼性設計、施工・保守・監視技術などについても解説する。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光ファイバ通信システムの基本的構成を文章で説明できる。 2. 光ファイバの構造と光信号波形の変化との関係を文章で説明できる。 3. 光ファイバ通信システムにおいて符号誤りが生ずる原因について文章で説明できる。 4. 光ファイバ通信システムにおける信号対雑音比の基本的な計算ができる 5. 光ファイバ通信システムのレベルダイヤグラムを用いて、基本的なレベル設計ができる。 				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	50 %	定期テストと計算課題への取り組み		
	倫理観	%			
	主体性	25 %	記述課題への取り組み		
	論理性	15 %	記述課題の内容		
	国際感覚	10 %	授業やレポート課題を通じた国際的な技術動向への関心		
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	1. ガイダンス				
2.	2. 光ファイバ通信システムの概要				
3.	3. 光ファイバ通信システムの基礎 (1) 光送受信回路				
4.	4. 光ファイバ通信システムの基礎 (2) 光ファイバ				
5.	5. 受信系における信号処理 (1) 光雑音と最小受光レベル				
6.	6. 受信系における信号処理 (2) 等化波形、誤り訂正				
7.	7. 基幹光ファイバ通信システム (1) WDM 伝送技術				
8.	8. 基幹光ファイバ通信システム (2) 光中継技術				
9.	9. アクセス系光ファイバ通信システム (FTTH、映像配信技術)				
10.	10. データセンター系光ファイバ通信システム (大容量イーサネット技術)				
11.	11. 通信システムの信頼性設計				
12.	12. 通信システムの施工・保守・監視技術				
13.	13. 車載用光ファイバ通信システム				
14.	14. コヒーレント光ファイバ通信システム				
15.	15. まとめ				

授業外学習について	<p>授業外学習 授業毎に計算課題を出す。次回までにポータルに提出すること。また、毎授業の最後にレポート記述課題を出すので、それを次回までに仕上げてポータルに提出すること。</p> <p>提出課題 1. 小テストの答案を毎回のテスト終了時に提出する。 2. レポート記述課題を授業終了時に提出する。</p> <p>定期試験 1. フォトニクスデバイスの授業全体をカバーする記述問題と計算問題が出題される。 2. 定期試験の採点は、試験点及び課題点、</p>				
教科書	講義で使うパワーポイントをポータルに掲示する。				
参考文献	<p>小林郁太郎他 「光通信工学（Ⅰ）、（Ⅱ）」 コロナ社 井上伸雄他 「新情報通信早わかり講座①、②、③」 日経BP社</p>				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	○	○	○	○
成績評価の割合	50 %	25 %	25 %	0 %	0 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>授業中の議論、発表等および課題レポートを採点して評価する。</p> <p>試験は実施しない。出席カードは使用しない。</p>				

(光ファイバシステム)

科 目 名	エレクトロニクス計測				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	福田 誠		単位認定責任者	福田 誠	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	企業の研究開発部門在職中に行った高精度アナログ集積回路および高周波回路の研究開発は、「エレクトロニクス計測」において講義を行っている電子回路および電子計測の基礎および応用理論に基づいて行った。				
授業科目の概要	エレクトロニクス技術の進歩には精密な計測が必要不可欠である。本科目では、まず電子計測器の基本事項について解説する。次に、物理量を電気信号に変換するためのセンサのしくみについて解説する。オームの法則とキルヒホッフの法則およびインピーダンスについて再確認する。その後、各種測定器についてその仕組みおよび精度良く測定するための条件について説明する。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 計測に必要な基礎知識（誤差、有効数字、平均値と標準偏差、最小二乗法、デシベル）について説明できる。 2. 測定結果にSI単位系の単位を付与できる。 3. 教科書に掲載されているセンサのうち3つ以上の仕組みを説明できる。 4. ブロック図によってシステムの概要を読み取り、どのようなシステムであるかを説明することができる。 5. オームの法則およびキルヒホッフの法則を用いて、回路の節点の電位およびそこに流れる電流を求められる。 6. インピーダンスについて説明できる。 7. テスタ 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	レポートおよび期末試験によって評価する。		
	専門知識	50 %	レポートおよび期末試験によって評価する。		
	倫理観	%			
	主体性	10 %	ポータルへの振り返しへの入力によって評価する。		
	論理性	20 %	レポートおよび期末試験によって評価する。		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンスに引き続きエレクトロニクス計測に関する基本事項1（直接測定と間接測定、測定誤差、有効数字、平均値と標準偏差）について解説する。				
2.	エレクトロニクス計測に関する基本事項2（最小二乗法、デシベル、単位系、次元解析）について解説する。				
3.	各種センサ（光センサ、温度センサ、圧力センサ、化学センサ、磁気センサ）について解説する。				
4.	測定器の構成（測定器の分類、ブロック図、ブロックの構成）について解説する。				
5.	測定器の接続1（オーム法則、キルヒホッフの法則内部抵抗、インピーダンス、回路の周波数特性と立ち上がり時間）について解説する。				
6.	測定器の接続2（分布定数回路、インピーダンス整合、雑音とシールド）について解説する。				
7.	アナログテスタとデジタルマルチメータ（電圧、電流および抵抗の測定原理）について解説する。				
8.	インピーダンスの測定（LCRメータ、インピーダンスアナライザ）について解説する。				
9.	デジタルオシロスコープ（サンプリング、AD変換）について解説する。				
10.	プロービング（プローブの役割、プローブのしくみ）について解説する。				

11.	スペクトル測定（フィルタバンク方式のスペクトルアナライザ、FFT アナライザ、RF スペクトルアナライザ）について解説する。				
12.	スーパーヘテロダイン方式によるスペクトル測定（周波数変換、イメージ周波数、分解能帯域幅）について解説する。				
13.	時間、周波数、タイミングに関する測定（ユニバーサルカウンタ、ダイレクトカウンタとレシプロカルカウンタ、多相クロック方式のカウンタ、クロック信号、波形整形回路）について解説する。				
14.	信号源（ファンクションジェネレータ、任意波形発生器、PLL 周波数シンセサイザ）について解説する。				
15.	これまで解説したエレクトロニクス計測に関する振り返りを行う。				
授業外学修について	<p>(1) 予習 この授業は予習を前提に実施するので、教科書の該当ヶ所をあらかじめよく読んでから授業に出席すること。</p> <p>(2) 振り返り 毎回の授業後に授業でわかったこと3つ、質問事項、授業の感想等を、ポータルサイトの振り返りに記入すること。</p> <p>(3) 授業中に課題を提示するので、指示にしたがって取り組むこと。</p>				
教科書	「基本を学ぶ電気電子計測」 オーム社 南谷晴之、福田 誠（共著） ISBN 978-4-274-2147-5				
参考文献	<p>「電気電子計測」 培風館 中本高道、山中高夫 著 ISBN 978-4563069827</p> <p>「最新電子回路入門」 藤井信生、岩本 洋実教出版 ISBN 978-4407304558</p>				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	○
成績評価の割合	60 %	0 %	30 %	0 %	10 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>(1) 振り返り ポータルサイトの振り返りの入力によって、取り組み状況を評価するので、毎回の授業後に必ず入力すること。</p> <p>(2) レポート課題 電気・電子計測に関するレポート課題を提示するので、指示にしたがって提出すること。</p> <p>(3) 定期試験 ①定期試験では、授業の展開で示したエレクトロニクス計測の授業全体を試験範囲とする。具体的には、精密さと正確さ、単位、実効値、dB、センサ、オームの法則、インピーダンス、用語の穴埋め、AD変換、デジタルオシロスコープのブロック図、CR回路、オペアンプおよび</p>				

(エレクトロニクス計測)

科 目 名	ロボティクス				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	小田 尚樹		単位認定責任者	小田 尚樹	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>ロボット技術は、プロセッサの高機能化、センサの小型化により、産業用をはじめ、デジタル機器、福祉機器、セキュリティ機器など身の回りの多様な電気電子機器へと技術展開が行われている。講義では、ロボットのハードウェア構成、動力学、運動学、モータ制御技術などのロボット工学の基本を網羅し、ロボット技術を構成する一連の要素技術を体系的に講義する。また、将来のIoT社会とロボット技術の係わりについても講義する。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各種ロボットの基本構造を理解し、運動学を計算できるようになる。 2. 動力学モデルを導出し、逆動力学を計算できるようになる。 3. モータの制御方法を習得し、制御系を設計できるようになる。 4. 各種センサの役割を説明できるようになる。 5. ロボット技術の今後の展開について説明できるようになる。 				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	100 %	定期テスト		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	はじめに：ロボットの開発史，社会的背景				
2.	ロボット工学のための数学基礎・物理基礎				
3.	ロボットアームの運動学 1				
4.	ロボットアームの運動学 2				
5.	ヤコビ行列による運動学				
6.	各種ロボットの運動学				
7.	材料の強度，慣性モーメント 1				
8.	材料の強度，慣性モーメント 2				
9.	静力学・動力学				
10.	ロボットの機構デバイス				
11.	アクチュエータとセンサ				
12.	ロボットの制御 1				
13.	ロボットの制御 2				
14.	ロボット技術の動向				
15.	まとめ				

授 業 外 学 修 に つ い て	授業外学修 1. 各章には、多くの例題が用意されている。授業の中で解答や考え方を紹介する前に、各自の予習の中で事前に取り組むことを勧める。時間の関係で講義中に解答できない問題はすべて課題（授業外学修）とする。 2. ロボット技術の習得には物理学（特に力学）の基礎が必要となる。関連する基礎知識について事前に復習しておくこと。				
教 科 書	教科書：川嶋健嗣,「絵ときでわかるロボット工学」, オーム社 および問題集テキストを配布する				
参 考 文 献	教科書および配布テキスト参照				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成 績 評 価 の 割 合	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	定期試験 1. 定期試験では基礎的な問題を中心に構成し、基礎的な解析力と基本知識を確認するための問題で構成される。 2. 主にテキストの例題の類題で構成される。				

(ロボティクス)

科 目 名	画像工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	青木 広宙		単位認定責任者	青木 広宙	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	企業にて角形地盤改良体の造成方法の発案・検討等を行う際に計測データの解析などに用いた画像処理の基礎知識により授業を行っている。				
授業科目の概要	コンピュータによる知的な視覚処理は、ロボットビジョンあるいはコンピュータビジョンといわれる。そのための視覚画像処理は、静止画像、動画の加工・編集のみならず、ロボットなどの産業機器の自動化やセンシング、医療機器などでのデータ処理・画像診断等、多方面にわたり大きな役割をなしている。講義では、撮像機器（カメラなど）の基本原理、画像情報のデジタル化、データ表現といったコンピュータ上で画像を取り扱うための基礎から、目的に合わせた一般的なフィルタ演算処理、3次元認識処理手法やその適用事例を網羅する。また、動画処理の基本と、情報通信に不可欠な静止画・動画データ圧縮技術の基本も講義する。講義中には、MATLABを使った演習を行い、画像処理プログラミングの実際についても経験する。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. カメラ等の撮像機器の撮像の原理を説明できるようになる。 2. 画像情報のデジタル化、データ表現の仕組みを説明できるようになる。 3. 各種画像フィルタと画像処理技術の役割と信号処理手法を理解し、計算できるようになる。 4. 代表的な認識処理の手法を理解し、計算できるようになる。 5. 静止画像・動画の圧縮の計算プロセスを説明できるようになる。 6. MATLABを使って基礎的な画像処理プログラミングを行うことができるようになる。 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	80 %	期末テスト、課題提出		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	授業外学修課題（Web テスト）		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	はじめに：画像工学の概要				
2.	コンピュータによる画像処理の基本				
3.	撮像原理・輝度・色差信号表現				
4.	画像のデジタル化-標本化・量子化				
5.	2値画像の処理				
6.	濃淡画像の変換				
7.	画像フィルタ 1（平滑化）				
8.	画像フィルタ 2（1次微分）				
9.	画像フィルタ 3（2次微分、鮮鋭化）				
10.	2次元フーリエ変換				
11.	静止画・動画データ圧縮の基本原理				
12.	パターン認識				

13.	動画画像処理				
14.	三次元画像計測				
15.	人工知能 (AI) と画像工学				
授 業 外 学 修 に つ い て	各回に授業外学修課題を設定する。授業外学習課題の理解度をチェックするための Web テストを実施する。				
教 科 書	教 科 書：授業スライド・授業テキストを配布する。				
参 考 文 献	配布スライド・授業テキストに記載。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成 績 評 価 の 割 合	60 %	0 %	40 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀 (100~90点)、優 (89~80点)、良 (79~70点)、可 (69点~60点)、不可 (59点~0点)				
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	授業中に理解度を確認するために、課題を提出してもらおう。これは、レポート点として成績評価される。				

(画像工学)

科 目 名	マイクロコンピュータ実習				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	実習	単 位 数	2 単 位	授業回数	30
授 業 担 当 者	小田 久哉		単位認定責任者	小田 久哉	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	通信系企業にて検査ラインの構築を行った際には本講義で行なっているC言語を用いた。				
授業科目の概要	半導体プロセス技術の発展により、コンピュータのプロセッサの小型化が進んでいる。実習では、マイクロプロセッサが備えるアナログ信号の入出力を行うためのAD・DA機能やデジタル入出力、メモリの取り扱い、クロス開発環境を理解し、デジタル機器でいたる所で利用されるマイクロコンピュータ機器開発の基本を習得する。授業は学生1人1台のコンピュータを用いた実習形式で行う。指導にあたっては、担当教員に加えコンピュータに習熟したTAを配置する。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. C言語によりH8マイコンを制御し、LEDマトリックスの制御ができるようになる。 2. ステッピングモータを制御できるようになる。 3. サーボモータを制御できるようになる。 4. プッシュスイッチを制御できるようになる。 5. ロータリエンコーダを制御できるようになる。 6. D/A、A/Dコンバータを制御できるようになる。 				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	40 %	毎回の取り組み状況		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	毎回の取り組み状況		
	論理性	20 %	毎回と取り組み状況 (10)、プレゼンテーション (10)		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	20 %	個別作業		
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	プログラミングスキル1				
3.	プログラミングスキル2				
4.	マイクロコンピュータ概論				
5.	マイクロコンピュータの基本操作				
6.	ドットマトリックスLEDの制御				
7.	プッシュスイッチ入力				
8.	ロータリエンコーダ入力				
9.	ステッピングモータ制御				
10.	サーボモータ制御				
11.	D/Aコンバータ				
12.	A/Dコンバータ				
13.	テーマを決めて個別作業				
14.	テーマを決めて個別作業				
15.	個別作業の成果をプレゼンテーションする				

授業外学修について	授業後に次回の講義内容について紹介をし、予習として指示したキーワードについて調べることとする。				
教科書	教科書：プリントを配布する。 参考書：必要なときは授業で指示する。				
参考文献	今野 金顕：「マイコン技術教科書 H8 編」、CQ 出版				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	×	×	○	○
成績評価の割合	0 %	0 %	0 %	40 %	60 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>本講義は履修制限を設ける。コンピュータープログラミング 1 およびコンピュータープログラミング 2 の成績が「秀」もしくは「優」であること。これに該当しなく受講を希望する学生は担当教員の面談を受けること。</p>				

(マイクロコンピュータ実習)

科 目 名	企業リテラシ				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	長谷川 誠		単位認定責任者	長谷川 誠	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	特許技術者としての実務を通して取得・体験した知的財産権に関する内容を講義内容に反映させている。				
授業科目の概要	<p>本講義では、まず組織としての企業の特徴、企業活動（経済活動）の特徴やその下地となる考え方、組織の在り方や企業内での人材管理などを説明し、企業活動に関する知識を習得し、理解を深める。続いて、具体的な企業活動の一例として知的財産権（主として特許権）をめぐる活動に着目し、関連する知識の習得を目指す。</p> <p>特許権などの知的財産権は、企業の存続にも影響する極めて重要な問題であり、研究・開発に関わる活動のみならず、企業の在り方を考える上で、その理解は不可欠なものである。そこでまず、代表的な知的財産権である特許権（産業財産権の一種）について、日本の特許制度の概要を説明した上で、企業活動とどのように関係しているかを紹介する。あわせて、その他の知的財産権関連分野として不正競争防止法（企業活動における企業秘密やノウハウの保護）などについても学習する。</p> <p>このような知的財産権と企業の関わり方を通して、企業活動への理解を深めるきっかけを提供する。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 企業の経済活動の一般的な特徴や背景に関する知識を習得し、自分の言葉で説明できる。 2. 企業内の人材管理や組織の在り方について理解し、自分の言葉で説明できる。 3. 日本における産業財産権制度（特に特許制度）について、その制度の概要や特徴を自分の言葉で説明できる。 4. 日本における産業財産権制度（特に特許制度）について、企業活動や研究活動との関わりなどを自分の言葉で説明できる。 5. 日本における著作権制度の概要を、自分の言葉で説明できる。 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	80 %	レポート課題および定期試験で評価する。		
	倫理観	20 %	レポート課題および定期試験で評価する。		
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	経済学の基本と企業活動				
2.	企業と経済活動(1)－効用、需要と供給の関係－				
3.	企業と経済活動(2)－ゲーム理論と行動経済学－				
4.	企業と経済活動(3)－倫理学と厚生経済学－				
5.	企業と経済活動(4)－政府支出の経済効果－				
6.	企業と経済活動(5)－企業活動のモデル化－				
7.	企業と経済活動(6)－情報の非対称性－				

8.	企業と経済活動(7)－企業の人材管理－				
9.	企業と経済活動(8)－日本企業の伝統的な人材管理の特徴－				
10.	企業と経済活動(9)－組織の在り方－				
11.	知的財産権と企業活動				
12.	日本の特許制度の概要(1)－制度の概要－				
13.	日本の特許制度の概要(2)－発明の種類と範囲－				
14.	企業活動と特許				
15.	企業秘密の保護と不正競争防止法				
授 業 外 学 修 に つ い て	<p>(1)授業外学修 授業外学修の内容については、こちらから指示しない。各自が自分の判断で、必要と思われる内容を学習すること。例として以下のような内容が挙げられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 次回の講義内容について専門用語などについての理解を深めておく。 ・ 毎回の講義後には、各自で適切な参考文献を参照するなどして、その回の講義内容を十分に復習する。 <p>(2)課題 講義期間中に複数回のレポート課題を課すので、それぞれ期限内に提出すること。課題の詳細、レポート作成・提出における注意事項などは、</p>				
教 科 書	毎回の講義内容をプリントとして配布する。				
参 考 文 献	特に指定はしない。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成績評価の割合	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)</p>				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	<p>(1)中間試験 実施しない。</p> <p>(2)定期試験 第1回～第15回までの講義内容を範囲として実施する。試験の実施に当たっては、毎回の講義での配布プリント、ノートの持込みを可とする。</p>				

(企業リテラシ)

科 目 名	情報通信ネットワーク工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	山林 由明、三澤 明		単位認定責任者	山林 由明	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 山林 由明 通信系企業にて通信システムの開発に活用した基礎伝送理論や概念について講義している。 ● 三澤 明 通信系企業にてネットワークシステムの開発に活用したトラヒック理論やパケットスイッチング方式について講義している。 				
授業科目の概要	情報通信ネットワーク工学は情報通信システム概論の発展的内容を学ぶ。具体的には、スケールフリー・ネットワーク論、グラフ理論、最短経路探索法、ネットワークフロー、多重分離技術、同期/非同期ネットワーク、公衆網の構成、回線・パケット交換方式、待ち行列理論、さらに、光LAN (Ethernet) の発展経緯とシステム概要、電波と無線通信システムに関する現状技術について概観する。				
授業科目の到達目標	<p>現代情報通信ネットワークに関する専門家としての基礎を固めることがテーマである。具体的には、情報通信ネットワークに関する専門用語の定義を定量的に理解し、説明できることが目標である。</p> <p>具体的には、以下の項目を含む。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ネットワークの基本形式を類別できる。 2. ネットワークトポロジについての用語が説明できる。 3. ネットワークを行列で表現できる。 4. 多重伝送方式と多元接続技術について分類できる。 5. ネットワークの呼量や待ち時間などについての計算ができる。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	10 %	定期試験における計算問題、記述問題、演習課題		
	専門知識	60 %	定期試験における、穴埋め/選択問題、演習課題		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	30 %	定期試験における計算問題、記述問題		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンス 〈山林〉				
2.	グラフ理論 [序論] (スケールフリー・ネットワーク) (山林)				
3.	グラフ理論 [1] (トポロジー、接続と隣接、変形操作、連結と非連結、ツリー) (山林)				
4.	グラフ理論 [2] (カットセット、接続行列と隣接行列) (山林)				
5.	グラフ理論 [3] (重み、最短経路問題、PERT) (山林)				
6.	グラフ理論 [4] (最大フロー問題、信頼性) (山林)				
7.	多重伝送方式 (山林)				
8.	多元通信技術 (山林)				
9.	公衆ネットワーク技術 (WAN、LAN、アクセス) 〈三澤〉				
10.	回線交換方式と交換機 〈三澤〉				

11.	番号体系と待ち行列理論 〈三澤〉				
12.	パケット交換方式 イーサとTCP/IP 〈三澤〉				
13.	インターネットを支えるプロトコル 〈三澤〉				
14.	大容量光通信システムの進展 (山林)				
15.	総復習と将来展望 〈山林〉				
授業外学修について	出席カードは使用せず、講義毎に出題する演習解答の提出をもって出席とする。 随時、小テストを行うことがある。期末試験（追試験）を実施するが、再試験は実施しない。				
教科書	特になし（pdf 資料を配布）				
参考文献	城水元次郎 著 「電気通信物語」 オーム社 岡田博美 著 「情報ネットワーク」 培風館				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	○	×	×	○
成績評価の割合	40 %	40 %	0 %	0 %	20 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	毎回の演習などの提出や講義中の発言などで取組状況を評価する。				

(情報通信ネットワーク工学)

科 目 名	教育とコンピュータ				
配 当 学 年	4 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	曾我 聡起		単位認定責任者	曾我 聡起	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	21世紀を迎え、我々を取り巻く ICT環境は、過去に例を見ないほどの変化を遂げた。タブレット端末などの携帯情報端末やAR/VRや AIなど、20世紀には教育への利用が考えられなかったツールがある。こうしたツールの利活用を教育へのアイデアに繋がるような知見を共有する。				
授業科目の到達目標	1. 教育におけるICT活用の状況が説明できる。 2. 学校教育におけるICT活用の状況が説明できる。 3. 効果的なICT活用法を説明できる。 4. 授業におけるICT活用による指導を想像できる。 5. ICT活用の課題を説明できる。				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	70 %	レポート (40) 小テスト (30)		
	倫理観	10 %	レポート (10)		
	主体性	10 %	アクティビティ (10)		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	10 %	アクティビティ (10)		
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンス「教育とコンピュータ」について、受講方法について (Moodle の使い方) 情報化の進展と教育の情報化 (e ラーニング) (担当 今井)				
2.	コロナから見えるこれからの教育手法				
3.	デューイの教育論				
4.	デジタルネイティブ時代と教育の目的				
5.	モチベーション				
6.	学習のプロセスと学習空間				
7.	生徒が夢中になる学習法ーチャレンジ設定型学習				
8.	そもそも教育の目的とは (担当 曾我)				
9.	アクセスの確保とオンライン学習				
10.	想像型構築				
11.	コーディング				
12.	テクノロジーの活用法ーVR 実験				
13.	教育革命ーモバイルテクノロジーと AI				
14.	教育の未来ーAR				
15.	教育の再配線を考える (まとめ)				

授業外学修について	授業外学修 1. 授業をより効果的に受講するための予習課題を課す 2. 授業の確認と定着を図る課題を課す				
教科書	デジタル教科書配布				
参考文献	必要に応じて授業時に適宜指示する				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	○	○	○	×
成績評価の割合	0 %	30 %	50 %	20 %	0 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	本授業科目独自のLMS（Moodle）を用いて授業中のとりくみをアクティビティとして課題として与え、その他のテストやレポート点に反映することがある。				

（教育とコンピュータ）

科目名	情報と職業				
配当学年	4年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授業の種類	講義	単位数	2単位	授業回数	15
授業担当者	石田 雪也		単位認定責任者	石田 雪也	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	企業での情報システム・学修 WEB コンテンツ開発業務の経験を活かし、その経験を活用した授業を展開している。				
授業科目の概要	情報産業の進展に伴い、生活、産業が大きく変化している。本講義では、情報産業の進展について、産業別にビジネス環境がどのように変化したかについて、技術的な面だけでなく社会的な側面について学ぶ。なお、授業では、反転学習を導入し、積極的に学生同士の議論を積極的に取り入れる。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 情報産業の進展に伴う課題についての自分の意見を説明できる。 2. 教育での新たなICT活用案をグループワークを通じて検討し、説明できる。 3. 日本でのIoTの進展について説明できる。 4. Eコマース上での付加価値の検討を行い、説明できる。 5. 情報化社会で求められる人材について自分のキャリアに合わせて説明できる。 				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	20%	レポート		
	倫理観	%			
	主体性	50%	授業時課題		
	論理性	10%	レポート		
	国際感覚	%			
	協調性	10%	グループワーク		
	創造力	10%	レポート		
責任感	%				
授業の展開					
1.	情報と職業・目標設定				
2.	ICT・IoTの広がり和生活の変化				
3.	情報産業の進展～第一次産業～（グループワーク）				
4.	I 情報産業の進展～行政と教育（初等中等教育）～（グループワーク）				
5.	情報産業の進展～教育（高等教育）～（グループワーク）				
6.	ICTを活用した新たな教育手法の検討（グループワーク）				
7.	ICTを活用した新たな教育手法の検討（発表）				
8.	ICTを活用した新たな教育手法の検討（質疑応答）				
9.	大学での学びを活用した技術				
10.	グループワーク				
11.	グループワークの発表				
12.	生活環境での情報通信技術（グループワーク）				
13.	Eコマースの検討～商品の付加価値～				
14.	グループワーク（Eコマース）				
15.	情報産業の進展と Society5.0 時代に求められる人材（レポート課題）				
授業外学修について	授業外学習として、反転学習を導入し、適宜レポート、課題を出す。（授業時にディスカッション、発表等を行う）				

教科書	特になし。適宜指示する。				
参考文献	「情報と職業」近藤勲著 その他授業時に適宜紹介する				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	×	○	×	○
成績評価の割合	0 %	0 %	30 %	0 %	70 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>定期試験は行わない。授業の取り組み状況を70%、レポート課題30%で評価を行う。成績評価の詳細は、初回授業時に説明する。主体性・協調性（グループワーク）を強く意識した授業である点を履修時に考慮すること。</p> <p>授業への出席が10回未満の場合、単位を認定しない。</p>				

(情報と職業)

科 目 名	代数学 I				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	村井 哲也		単位認定責任者	村井 哲也	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>3年春「代数学概論」を受けて、本授業では方程式論の最高峰であるガロア理論の学習を通して、現代代数学の基本である群・環・体の理解に必要な集合・写像についての知識を深め、群・環・体が生まれ育った母体となる数の性質を実数および整数論の学習を通して理解する。</p> <p>次いで、合同・類別の概念や置換の学習によって、集合が持つ構造を透明感を持って把握できることを深く認識し、群・環・体への導入とする。群・環・体はその定義および基本的性質を有限体など具体例を重視しながらも、抽象度を少しアップしての理解も可能となるようにする。</p> <p>最後に、ガロア理論の一端に触れ、その入門とする。</p> <p>本授業はオンデマンドで実施する。</p>				
授業科目の到達目標	<p>群・環・体について、具体例の認識の上になった抽象的取り扱いができるようになり、抽象代数学の有用性を理解し、基本的事項を習得する。具体的には、主に以下を目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 群・環・体の概念を展開するための基本である集合の構造を説明し、活用できる。 2. 群・環・体の概念が生まれた母体である整数や多項式が持つ性質を群・環・体の視点から説明できる。 3. 群・環・体の抽象的な表現で提示される問題を抽象的なまま処理し解くことができる。 4. 有限体について基本的事項 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	試験		
	専門知識	50 %	試験		
	倫理観	%			
	主体性	15 %	質疑の発信		
	論理性	15 %	試験		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	序論：代数学の歴史				
2.	復習：論理と集合，関係・写像，濃度				
3.	準備：複素数と複素平面				
4.	方程式の解の公式				
5.	整数論，合同と類別				
6.	1 の n 乗根				
7.	対称式と交代式，判別式				
8.	置換と対称群				
9.	群の定義，巡回群				
10.	剰余類，正規部分群，商群				
11.	環と体，体の拡大				

12.	ガロア理論(1)				
13.	ガロア理論(2)				
14.	有限体と符号理論				
15.	結論				
授業外学修について	授業資料がアップされ次第、目を通しておく。代数学の概念はこれまで学んだ数学ではあまり扱われてないので、復習が重要である。資料を再確認し、演習問題を再度、解くことで新しい概念を身につけることができる。				
教科書	パワーポイント資料などをポータルで配布。				
参考文献	必要に応じて講義中に紹介する。				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	×	×	○
成績評価の割合	80 %	0 %	0 %	0 %	20 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀 (100~90点)、優 (89~80点)、良 (79~70点)、可 (69点~60点)、不可 (59点~0点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	離散数学と代数学概論の単位習得済であること。				

(代数学 I)

科 目 名	幾何学 I				
配 当 学 年	4 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	佐藤 譲 (非常勤講師)		単位認定責任者	佐藤 譲	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	-				
授業科目の概要	幾何学とは図形の性質および図形の操作を理解する数学の一分野である。本科目では図形の性質として2次曲線の分類という問題、曲線の曲率という量を学習する。図形の操作として1次変換を用いた平面および空間における回転という概念を学習する。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1変数関数のマクローリン展開を計算できること。 対称行列を対角化できること。 2次曲線を分類できること。 曲線の曲率を求められること。 四元数と空間の回転についての関係を計算できること。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	30 %	レポート		
	専門知識	70 %	レポート		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	イントロダクション				
2.	1変数関数のグラフ、マクローリン展開				
3.	区分求積法と曲線の長さ				
4.	2次曲線の標準形とパラメータ表示、2次形式				
5.	行列と1次変換、対称行列の対角化				
6.	平面の回転と2次曲線の分類				
7.	曲線の曲率1 : 1変数関数のグラフと曲率				
8.	曲線の曲率2 : 平面上の曲線のパラメータ表示と曲率				
9.	曲線の曲率3 : ベクトルの外積と空間				
10.	曲線の曲率4 : 空間曲線の曲率				
11.	複素数と行列、オイラーの公式				
12.	3次元の回転とオイラー角				
13.	四元数と実行列				
14.	四元数と複素行列				
15.	四元数と回転				
授 業 外 学 修 に つ い て	1. 微分積分、線形代数の知識は前提とするので、よく復習しておくこと。該当科目を未修の者は自習しておくこと。				

	2. 毎回の授業内容は次回以降に必要となるので、復習に力を入れること。				
教科書	なし				
参考文献	授業中に指示する。				
試験等の実施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	×	○	×	×
成績評価の割合	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項					

(幾何学 I)

科 目 名	幾何学 I 演習				
配 当 学 年	4 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	演習	単 位 数	1 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	佐藤 謙 (非常勤講師)		単位認定責任者	佐藤 謙	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	-				
授業科目の概要	幾何学とは図形の性質、および図形の操作を理解するための数学の一分野である。本科目では線形常微分方程式とその解法を学習する。さらに非線形微分方程式の解軌道の幾何学と解の安定性について学び、ロトカ・ヴォルテラ方程式、ローレンツ方程式などに応用する。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 様々な線形微分方程式を解くことができること。 2. 高階線形微分方程式、連立微分方程式を解くことができること。 3. 非線形微分方程式の解軌道とその安定性を解析できること。 4. ロトカ・ヴォルテラ方程式、ローレンツ方程式などの解の性質を理解できること。 				
学修成果評価項目 (%) および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	課題レポート		
	専門知識	80 %	課題レポート		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	イントロダクション：微分方程式とは				
2.	微分方程式の初等解法 1：変数分離型方程式				
3.	微分方程式の初等解法 2：ベルヌイ方程式、リッカチ方程式				
4.	微分方程式の初等解法 3：高階微分方程式				
5.	定数係数二階線形微分方程式：斉次型				
6.	定数係数二階線形微分方程式：非斉次型				
7.	連立一階線形微分方程式 1：2元連立一階線形微分方程式				
8.	連立一階線形微分方程式 2：n元連立一階線形微分方程式				
9.	連立一階非線形微分方程式 1：線形近似と安定性				
10.	連立一階非線形微分方程式 2：相平面解析				
11.	力学系 1：力学系				
12.	力学系 2：リアプノフ関数と安定性				
13.	力学系 3：ポアンカレ・ベンディグソンの定理と分岐				
14.	ロトカ・ヴォルテラ捕食者・被食者方程式				
15.	非線形微分方程式とカオス				
授業外学修について	<ol style="list-style-type: none"> 1. 微分積分学、線形代数学の知識は前提となるので、よく復習しておくこと。該当科目を 未修の者はよく自習しておくこと。 2. 毎回の授業内容は次回以降に必要となるので、復習に力を入れること。 				

	3. 計算機による数値解析が必要な単元もあるので、合わせて復習しておくこと。				
教科書	なし				
参考文献	今隆助、竹内康博、「常微分方程式とロトカ・ヴォルテラ方程式」、共立出版、2018				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	×	○	×	○
成績評価の割合	0 %	0 %	80 %	0 %	20 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項					

（幾何学 I 演習）

科 目 名	複素関数と特殊関数				
配 当 学 年	4 年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	山中 明生		単位認定責任者	山中 明生	
実務経験の有無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授業科目の概要	<p>複素関数は多彩な性質を持つため理工学を学ぶために重要であり、数学的にも解析学の基本である。本講義では主に初等複素関数を用いて、コーシー・リーマンの関係式や調和関数など微分の性質をより深く理解する。次に、コーシーの積分表示・留数の定理など積分の性質を学び、解析接続や等角写像などの重要概念を理解する。そして複素関数を用いてガンマ関数、ベータ関数、ベッセル関数など種々の多項式を定義し、理工学への応用を学ぶ。授業は講義形式で行うが、履修学生は課題について黒板などを使い発表を行う。なお11回目以降の特殊関数については反転授業の形式も取り入れる予定である。</p> <p>この講義は原則的に対面授業で行うが、on-lineにより同時配信することがある。on-lineで受講する学生も、Zoomを使って課題の発表を必ず行うこと。</p>				
授業科目の到達目標	<p>電気電子系専門科目の学習に必要な応用的数学力（知識と計算力）の獲得が目標である。具体的には、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 実数変数により複素変数を表すことができ、さらに複素平面上の点で表すことができる。 2. 複素関数の微分と積分の基本的な定理を説明することができる。 3. 初等複素関数について微分と積分を記述することができる。 4. 代表的な特殊関数について説明することができる。 5. 代表的な特殊関数について、専門科目での応用を説明することができる。 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	0 %			
	専門知識	65 %	プレゼンテーション		
	倫理観	0 %			
	主体性	10 %	取組状況		
	論理性	10 %	取組状況		
	国際感覚	0 %			
	協調性	10 %	プレゼンテーション		
	創造力	0 %			
責任感	5 %	プレゼンテーション			
授業の展開					
1.	はじめに： 複素数、複素平面、複素変数、複素関数				
2.	複素関数の正則性とコーシーリーマンの関係式				
3.	複素積分とコーシーの積分定理				
4.	べき級数展開				
5.	ローラン展開と留数				
6.	留数の定理1： 極を持つ複素関数の積分				
7.	留数の定理2： 実数関数の積分への応用				
8.	リーマン面、等角写像、解析接続				
9.	実数関数と複素関数				
10.	複素関数のまとめ				

11.	ガンマ関数、ベータ関数、ベッセル関数				
12.	楕円積分と楕円関数				
13.	ベッセル関数				
14.	ルジャンドル関数				
15.	特殊関数のまとめ				
授 業 外 学 修 に つ い て	授業前の学習 1. 次回の学習内容について予習課題を提示する。 2. 予習課題について授業中に質疑応答があるので必ず取り組むこと。 授業後の学習 1. 毎回授業後に復習課題を提示する。 2. 復習課題は指定期日までにレポートとして提出する。				
教 科 書	使用しない				
参 考 文 献	物理数学〈1〉（基礎物理学シリーズ）、福山秀敏、小形正男著、朝倉書房 その他、ネット上の資料については授業で適宜連絡する。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	0 %	50 %	50 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	未提出課題があると不合格になるので、必ず課題に取り組むこと。				

（複素関数と特殊関数）

科 目 名	インターンシップ				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP制	対象外
授 業 の 種 類	実習	単 位 数	2 単 位	授業回数	-
授 業 担 当 者	石田 雪也		単位認定責任者	石田 雪也	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	企業での開発, 事務, 人材マネジメント業務, インターンシップ受け入れの経験を授業に反映している。				
授業科目の概要	企業や学校などでの研修を通じて、仕事（業務）や技術の重要性や人間関係などを学び、職業人としての基本を体験することを目的とする。授業では、まず学内で事前研修を行い、実務研修を受けるために必要な事項を学ぶとともに、社会人としての心構えを身につける。次に企業・学校等の派遣先において実務研修を行う。その後、学内で事後研修（取組の振り返り）を行う。最後に、企業向けのプレゼン練習を行い、各自の活動成果を発表する。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. インターンシップへの参加の目的・動機を説明することができる。 2. インターンシップに主体的に参加できる。 3. インターンシップで行った内容を成果報告会で発表することができる。 4. インターンシップの成果報告について報告書を作成できる。 5. 派遣先・事後報告会の振り返りをすることができる。 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	%			
	倫理観	10 %	インターンシップ派遣先での態度		
	主体性	60 %	インターンシップ派遣先の評価, 事前事後の取組状況		
	論理性	10 %	事前調査シート・事後報告書、発表スライド		
	国際感覚	%			
	協調性	10 %	インターンシップ派遣先での態度		
	創造力	%			
責任感	10 %	インターンシップ派遣先での態度			
授業の展開					
1.	インターンシップ参加への心構えと派遣先の検討				
2.	社会でのマナーを学ぶ				
3.	インターンシップ準備（自己紹介書作成、目標設定、事前レポート作成、派遣先との事前打ち合わせ）				
4.	インターンシップ派遣（派遣先を理解する）				
5.	インターンシップ派遣（仕事を理解する）				
6.	インターンシップ派遣（仕事に携わる）				
7.	インターンシップ派遣（働くことの意味について考える）				
8.	インターンシップ派遣（自己で振り返る）				
9.	インターンシップの振り返り（個人・グループワーク）				
10.	成果報告会発表資料の作成				
11.	成果報告会発表資料の作成と発表練習				
12.	発表リハーサル				
13.	成果発表会1 自分の発表を行う				
14.	成果発表会2 他者の発表を見る				
15.	インターンシップの振り返り				

授業外学習について	事前課題（eラーニング学習及びレポート）、企業派遣時の日時（業務日誌）、発表会の資料（発表資料及び報告書）を課す。定期試験は行わない。				
教科書	なし				
参考文献	なし				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成績評価の割合	0 %	0 %	20 %	30 %	50 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>インターンシップの成果を50点、インターンシップ前後の課題、レポートについてを20点、プレゼンテーション発表及び資料を30点とする。なお、レポート等提出課題の未提出者、発表を行わない学生への単位認定は行わない。</p> <p>原則：5日間以上の実習先への勤務を条件とする。（詳細は後日説明する）</p> <p>有償インターンシップとしての参加の場合は、履修を認めない。</p>				

（インターンシップ）