

科 目 名	数値計算概論				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	C A P 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	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				

2023年度シラバス

授 業 外 学 修 に つ い て	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	C A P 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	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。					
授 業 科 目 の 到 達 目 標	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					

2023年度シラバス

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	C A P 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 などの形式で実施する可能性もある。				

2023年度シラバス

	他学科履修をする場合、所属学科に本科目の一部と同等または類似の内容を学修する機会がない場合に限る。 なお、履修届を出さずに聴講する場合はこの限りではない。				
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	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。				

(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	C A P 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		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	(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。 ・ 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。 (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。				
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	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)中間試験 実施しない。 (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。				

(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	選択	C A P 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	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。 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。 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。 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。 オンデマンド授業である。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	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。 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	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。 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。 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。				
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。 副読本（一部は教科書として扱う）として下記を利用する。 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	定期試験の実施については，今後のコロナ情勢によって，変更する場合がある。 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。 定期試験不合格者に対しては，再試験またはレポート課題提出を課す。				

(離散数学)

科 目 名	情報基礎学				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	C A P 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	本科目では、コンピュータが行う計算の原理を知るという観点で、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。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	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) 計算				
4.	チューリングマシン(3) 計算能力				
5.	有限オートマトン(1) 決定性と非決定性				
6.	有限オートマトン(2) 決定化				
7.	有限オートマトン(3) 計算能力				
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。				

2023年度シラバス

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	C A P 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	高野 泰洋、萩原 茂樹		単位認定責任者	高野 泰洋		
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	1. 情報セキュリティの基礎について説明できる。 2. 暗号と認証の基礎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。 6. セキュリティ関連法規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)：システムに対する攻撃					
12.	サイバー攻撃と対策(2)：人に対する攻撃					
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					

2023年度シラバス

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		光エレクトロニクス 1				
配 当 学 年		3 年	必修・選択	選択	C A P 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		1. 光導波の基本的な性質をマクスウェルの方程式を用いて説明できる。 2. 光の波としての性質を活用した光デバイスの動作原理を文章で説明できる。 3. 光ファイバ通信や光センシングシステムにおける光デバイスの役割を文章で説明できる。 4. システムの要求条件から光デバイスの損失や利得などを計算することができる。 5. 複数の光デバイスが組み合わされた光集積回路の特性を設計することができる。				
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	30 %	課題への取り組み		
		論理性	10 %	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.	ガイダンス					
2.	光導波理論					
3.	光導波路					
4.	光結合					
5.	モード結合理論					
6.	光合分岐回路					
7.	光合分波回路					
8.	偏光と偏光制御デバイス					
9.	電気光学効果と光変調器					
10.	光磁気効果デバイスと光アイソレータ					
11.	発光の原理					
12.	発光デバイス					
13.	受光の原理					
14.	受光デバイス					
15.	外部講師による講演（光エレクトロニクスの最先端技術）					
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				

	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。 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。 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、レポート点の合計を合格点とする。 追加試験 1. 合格点に達しない場合は“再試験”となる。 2. 追加試験の内容は定期試験と同じ範囲とする。 再試験 1. 定期試験の欠席者については再試験を実施する。忌引・病気などによる 試験欠席は追加試験の対象となるので、所定の手続きを取ること。 2. 再試験の内容は定期試験と同じ範囲とする。				
教科書	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。				
参考文献	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				
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 %	50 %	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	定期試験の受験資格は、出席12回以上の学生に限る（欠席4回以上で試験受験不可）。 定期試験不合格者の再試験は行わない。				

科 目 名	半導体基礎				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 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	高島 秀聡		単位認定責任者	高島 秀聡	
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	シリコンに代表される半導体は、コンピューターやスマートフォン、レーザー、光検出器など多くの電子機器や情報通信機器で幅広く利用されている。また、半導体は、現在のコンピューターよりも圧倒的に高速な量子コンピューター、盗聴不可能な量子暗号通信、さらには、従来の感度限界を超える高感度なセンシングが可能な量子センシングなど、さまざまな量子技術の実現にも不可欠である。そこで、本講義では、半導体について、その基礎的な物理を学ぶことを目的とする。最初に、固体物理の基礎として半導体の結晶構造、および、バンド理論等を学ぶ。次に、キャリア移動を中心とした半導体物理の基本的な性質について学ぶ。続いて、PN接合やヘテロ接合などについて学び、最後に、関連する最近の研究について概説する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 半導体結晶に関する演習問題を解くことができる。 2. エネルギーバンドに関する演習問題を解くことができる。 3. 電気伝導に関する演習問題を解くことができる。 4. PN接合に関する演習問題を解くことができる。 5. 関連する最近の研究について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	%			
	専門知識	50 %	演習問題および定期試験で評価する。		
	倫理観	%			
	主体性	50 %	プレレポートおよび演習問題の提出から評価する。		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	固体の結晶構造				
3.	量子論入門Ⅰ				
4.	量子論入門Ⅱ				
5.	バンド理論				
6.	フェルミ・ディラック分布関数				
7.	半導体物性の基礎Ⅰ				
8.	半導体物性の基礎Ⅱ				
9.	半導体物性の基礎Ⅲ				
10.	PN 接合の理論Ⅰ				
11.	PN 接合の理論Ⅱ				
12.	ヘテロ接続と金属半導体接触Ⅰ				
13.	ヘテロ接続と金属半導体接触Ⅱ				

14.	関連する最近の研究概説Ⅰ				
15.	関連する最近の研究概説Ⅱ				
授 業 外 学 修 に つ い て	1. 次回の授業範囲に該当する部分について予習し、プレレポートに取り組む。 2. 授業で提示された演習問題に取り組む。 3. プレレポートで学んだ内容についてスライドを作成し発表を行なう場合がある。				
教 科 書	プリント配布予定				
参 考 文 献	高橋清 「半導体工学」 森北出版 Donald A. Neamen, “SEMICONDUCTOR PHYSICS AND DEVICES Basic Principles” McGraw Hill (電子版可) キッテル 「固体物理学入門」 丸善出版(固体物理の入門書。参考文献であるが入手を勧める。) 松波弘之 「半導体工学」 朝倉書店(少し難易度は高いが演習問題も多く、日本語の文献で半導体について詳しく学びたい学生や、大学院進学を検討している学生には入手を勧める。) WILEY S. M. Sze,				
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 %	0 %	30 %	10 %	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					

(半導体基礎)

科 目 名		電磁波工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択		選 択	C A P 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 1 4 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。 5. 導波管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リ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 などの形式で実施する可能性もある。 電磁気工学の単位を取得していることを履修条件とする。 また、他学科履修をする場合、所属学科に本科目の一部と同等または類似の内容を学修する機会がない場合に限る。 なお、履修届を出さずに聴講する場合はこの限りではない。				
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	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	定期試験をおこなう。				

(電磁波工学)

科 目 名	センサ工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 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	春田 牧人		単位認定責任者	春田 牧人	
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	デジタル社会の発展により、物理センサや化学センサといった様々な種類のセンサが私たちの生活を支えるために利用されている。これらセンサを活用し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。 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。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. センサの基本特性と分類を理解し、実地で活用できる。 2. 電流・電圧の測定手段・方法を用いて、センサの出力信号を適切に扱うことができる。 3. 測定データの統計処理の必要性や特徴を理解し、口頭で説明できる。 4. センサの測定原理と特性の知識を用いて、状況に合わせた適切なセンサの選択をできる。 5. センサ技術に対するニーズを理解し、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	20 %	定期試験で評価する。		
	専門知識	40 %	定期試験で評価する。		
	倫理観	%			
	主体性	40 %	講義中に指示する課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.	センサ工学の概要				
2.	センサの役割と種類				
3.	信号変換、および電流・電圧の測定機器				
4.	測定誤差、および測定データの統計処理				
5.	位置決めセンサと物体検出センサ				
6.	長さ・回転量の検出				
7.	速度センサ、加速度センサ				
8.	歪みセンサ、圧力センサ				
9.	表面状態のセンシング				
10.	温度センサ				
11.	磁気センサ				
12.	光センサ(1)-検出原理の分類-				
13.	光センサ(2)-代表的な検出デバイス-				
14.	光センサ(3)-イメージセンサ-				
15.	光センサ(4)-光センサの応用-				

授 業 外 学 修 に つ い て	(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。 ・ 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。 (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。				
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	山崎弘郎著 「センサ工学の基礎」 オーム社				
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	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	(1)中間試験 実施しない。 (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。				

(センサ工学)

科 目 名	システム制御論				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 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働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	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. 状態方程式に基づく各種解析の計算方法を習得し、計算できるようになる。 3. 状態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 1				
9.	例題演習 2				
10.	デジタル制御系の基礎				
11.	離散時間状態方程式				
12.	状態フィードバック制御 1				
13.	状態フィードバック制御 2				
14.	制御システムの事例				
15.	まとめ				

授 業 外 学 修 に つ い て	授業外学修 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。 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。 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。				
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	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、基礎的な解析計算の基礎力を確認するための問題で構成される。 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。 3. 主にテキスト例題の類題で構成される。				

(システム制御論)

科 目 名	基礎レーザー工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 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	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	省庁管下の研究所システム研究部在職中に行った光波関連器材の研究試作において、レーザーの原理的な部分については、講義で行っているレーザー基礎技術を取り入れて行った。				
授 業 科 目 の 概 要	光の中でもとりわけ特殊な性質を有するレーザー光について、その特性について理解するとともに、レーザー発振の原理及びレーザー装置の概要についての講義を行う。また、ガスレーザーや固体レーザー、さらに近年急速に普及しているファイバーレーザーなど様々な種類のレーザーについて紹介するとともに、それらレーザーが産業分野でどのように応用されているかについても説明する。 さらに、レーザー装置の構成やそれらの機能について解説するとともに、レーザー装置の取り扱いの注意点について理解してもらう。ミラー、波長板、Qスイッチなどレーザーで使用されている光学部品について、その物理的原理に立ち返り説明するとともに及び光学部品の扱い方などについても解説する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 光の中でもとりわけ特徴的な性質を持つレーザー光の特性について説明することができる。 2. レーザの種類やそれぞれのレーザーの応用について説明することができる。 3. レーザの波長、波数、周波数等の関係、エネルギー、パルス幅、パワーの関係をなどを理解したうえで、計算することができる。 4. 反転分布、誘導放出、光共振などを理解したうえで、それらの用語を用いてレーザー発振の原理の概略について説明することができる。 5. レーザ装置の主要な構成を理解するとともに、それらの役割を説明できる。また、ミラーやプ				
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	35 %	定期試験およびレポートの内容		
	専門知識	50 %	定期試験およびレポートの内容		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	10 %	定期試験およびレポートの内容		
	国際感覚	5 %	定期試験およびレポートの内容		
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンスと授業の展望				
2.	レーザー技術の概要：レーザーの歴史及び関連する技術				
3.	レーザーの応用：レーザーの各分野への応用				
4.	レーザーの種類（１）：ガスレーザー、液体レーザー、半導体レーザー、自由電子レーザー他				
5.	レーザーの種類（２）：固体レーザー、ファイバーレーザー他				
6.	レーザー光の性質（１）：ビーム拡がり、単色性、コヒーレント				
7.	レーザー光の性質（２）：ビームの縦モード、横モード				
8.	レーザー発振の基本原理（１）：励起と反転分布				
9.	レーザー発振の基本原理（２）：自然放射と誘導放射				
10.	光学部品（１）：受動素子（プリズム、フィルター、ミラー、波長板他）				
11.	光学部品（２）：能動素子（ポッケルスセル、音響素子他）				

12.	光共振器の基礎：共振器				
13.	Qスイッチ、モードロック：パルスレーザの発生、パワーとエネルギー				
14.	超短パルスレーザー：位相速度と群速度、群速度分散、チャープパルス増幅				
15.	授業を通じての総括				
授業外学修について	1年生で履修した「微分積分学Ⅰ、Ⅱ」及び「線形代数学Ⅰ」を復習して計算できるようにしておくこと。また、物理は積み重ねが重要なので、2年時履修した実験授業（応用化学生物学実験Aのうちの「分光」）なども関連するので実験テキストの関連部分を読んで復習しておくこと。				
教科書	適宜資料を配布する。				
参考文献	1. 根本承次郎 著 「レーザ工学」 培風館 ISBN：978-4-563-06711-3 2. 中野人志 著 「光・レーザ工学入門」 コロナ社 ISBN：978-4-339-00889-0 3. Amnon Yariv 著、多田 邦雄、神谷 武志 翻訳 「光エレクトロニクスの基礎」 丸善株式会社、ISBN-13：978-4-621-03310-4 4. 黒澤 宏 著 「ゼロから始めるレーザーの教科書」 オプトロニクス社 ISBN：978-4-902-31255-3 5. 陳 軍				
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	レポート未提出の場合でも定期試験の結果が良好で、合計が基準に満たしていれば単位取得は可能である。ただし、優秀な成績が欲しい場合や定期試験に不安のある学生は必ず提出すること。 定期試験においては、配布資料や自筆ノートの持ち込みを可とする。スマホなどの通信機能を有する機器は持ち込みは使用の如何を問わず不正行為とみなす。 また、関数電卓は必須である。 他学科履修は、授業の進行に支障がない限り受け入れる。				

(基礎レーザー工学)

科 目 名	統計解析				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 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	三宅 晋司（非常勤講師）		単位認定責任者	三宅 晋司	
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	調査や実験で得たデータを集計してグラフ化した後、統計的仮説検定を行う。これは調査・実験研究を行う上での必須の手順であり、予めどのような統計的検定を行うかを考えたうえで調査・実験計画を立てて実行しないと、データ取得後に検定ができないという状況に陥る可能性もあるため統計的検定に関する知識の習得は必要不可欠である。 統計解析の講義では、分布の一様性（独立性の検定・カイ二乗検定）、相関と回帰、平均値の差の検定についてExcelの分析ツールと組込関数を用いた方法について学ぶ。またExcelでは解析できない3つ以上の平均値の差の検定（繰り返しのある分散分析）と多重比較については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（Statistical Package for the Social Sciences）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とともにグラフ描画の手法を学ぶ。 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。 なお、この講義は2年次講義科目「統計学基礎」で基本的な記述統計学および推測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、1標本の平均の検定、回帰分析、相関分析の基本については触れない。情報システム工学科以外の学生は、教科書を購入し、講義内容に合わせて授業外に相当の予習をする必要がある。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 正規分布とは何か、正規分布の概念、統計的仮説検定における正規分布の意味について説明できる。 2. 比率の差の有意性についてカイ二乗検定で検討できる。 3. 相関係数の算出とその意味についての説明ができる。 4. t-検定または分散分析と多重比較により平均の差の検定を実行できる。 5. Excelにより論文およびプレゼン資料用のグラフが作成できる。				
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.	ガイダンス				
2.	データの関連性（クロス集計）、独立性の検定（カイ二乗検定）				
3.	相関分析				
4.	回帰分析				

5.	平均値，標準偏差，正規分布				
6.	帰無仮説，検出力，効果サイズ				
7.	平均値の差の検定（独立 2 標本）				
8.	平均値の差の検定（対応のある 2 標本）				
9.	平均値の差の検定 t 値，p 値の算出				
10.	対応のある 3 つ以上の平均値の差の検定 1 要因分散分析				
11.	分散分析結果と多重比較				
12.	分散分析まとめ				
13.	複数要因の分散分析 対応のある 2 要因分散分析				
14.	2 要因分散分析と多重比較				
15.	2 要因分散分析まとめ				
授 業 外 学 修 に つ い て	講義では課題を毎回（初回を除く 14 回）出題し，講義終了時に提出する。また小テストを実施することがある。 毎回の講義内容の復習を通して、次回の課題提出に備えること。 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、情報システム工学科「統計学基礎」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 %	20 %	80 %	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。 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		代数学概論				
配 当 学 年		3 年	必修・選択	選択	C A P 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		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。 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。 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。 オンデマンド授業である。 離散数学が履修済であること。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		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。 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。 4. 基本的な漸化式を解けるよう				
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	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。 定期試験不合格者に対しては、再試験またはレポート課題提出を課す。				

(代数学概論)

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	C A P 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		数値計算技術の理論のうち、下記授業展開に示す 1 4 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。 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 などの形式で実施する可能性がある。 なお、電子光工学科の数値計算概論の単位を取得していることを履修条件とする。 他学科履修をする場合、所属学科に本科目の一部と同等または類似の内容を学修する機会がない場合に限る。 なお、履修届を出さずに聴講する場合はこの限りではない。				
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				

(シミュレーション工学)

科 目 名		光エレクトロニクス 2			
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 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学ぶ。半導体材料を用いた代表的なデバイスである半導体レーザや光検出器の基礎原理から応用を学ぶ。さらに最先端である光デバイスである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。また、本講義は光エレクトロニクス 1 を履修している必要がある。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	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. 半導体レーザおよび光検出器の基礎原理について説明できるようになる。 5. 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。				
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.	ガイダンス				
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.	光デバイスにおける量子力学				
6.	エネルギーバンド				
7.	レーザーの原理				
8.	半導体の基礎				
9.	半導体レーザの原理				
10.	先端半導体レーザの技術				
11.	光検出器の基礎				
12.	光検出器の応用				
13.	屈折率の周期性による光制御 1				
14.	屈折率の周期性による光制御 2				
15.	近接場光学とプラズモン				

2023年度シラバス

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	左貝潤一：光エレクトロニクス、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	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	定期試験の受験資格：講義の出席回数が12回以上のものとする。				

(光エレクトロニクス2)

科 目 名		フォトンクス計測				
配 当 学 年	3 年	必修・選択		選択	C A P 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	横井 直倫			単位認定責任者	横井 直倫	
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	まず、フォトンクスを支えるレーザーの基本特性を学び、レーザーとフォトンクスの関わり合いについて理解する。次に、光波の基本的性質である反射、屈折、偏光などについて学び、これらに基づき光導波、光制御について理解する。さらに、光の諸特性を利用した光検出素子、光メモリ、光入出力装置について、それらの構造や応用分野について理解する。その上で、レーザーによる種々のセンシング技術や加工技術についての知識を深め、それらを医療、工業、農業などの広範囲の分野に活用できるようにする。					
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. レーザーの有する高い指向性、集光性、単色性といった特長に基づき、レーザーとフォトンクスの関わり合いについて説明できる。 2. 波動方程式を用いて、光の反射、屈折、偏光等を説明できる。 3. 光の媒質内における伝搬の数学的記述を用いて、光導波および光制御を説明できる。 4. 光電効果の原理を用いて、光検出素子、光メモリ、光入出力装置の動作の仕組みを説明できる。 5. レーザーが有する非接触、遠隔計測、画像計測といった特長に基づき、種々の光学的なセンシング技術の原理と応用例を説明できる。 6. レーザー					
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、レポート			
	専門知識	50 %	定期試験、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.	フォトンクスを支えるレーザー光の基本特性を解説する。					
2.	光が有する電磁波としての波動性、ならびに偏光について解説する。					
3.	光の反射と屈折について解説する。					
4.	光の回折と干渉について解説する。					
5.	レンズによる結像の原理について解説する。					
6.	ガウスビームの伝搬、広がり、および集光について解説する。					
7.	平面導波路による光の伝搬について解説する。					
8.	光ファイバの構造と基本特性について解説する。					
9.	光共振器によるレーザー発振の原理について解説する。					
10.	光検出器の種類、感度、光量の検出に使われる単位系について解説する。					
11.	フォトダイオードの構造と基本特性について解説する。					
12.	光ディスクの動作原理、ならびに光ディスクの諸特性について解説する。					

13.	デジタルカメラ、電子ディスプレイなどの光を利用したデータ入出力装置について、それらの構造と基本特性を解説する。				
14.	レーザープロセッシングやレーザーアブレーションなどの加工技術について解説する。				
15.	レーザー分光計測やレーザーレーダーなどのセンシング技術について解説する。				
授 業 外 学 修 に つ い て	次回の授業内容を、事前にテキストで予習しておく。 授業の進度に応じて適宜、授業内でレポートを課すので、それを指定された期日までに提出する。				
教 科 書	岡田龍雄 編著 「光エレクトロニクス」 オーム社				
参 考 文 献	大澤敏彦・小保方富夫 共著 「レーザー計測」 裳華房				
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	定期試験を実施する。（再試験は実施しない。）				

(フォトニクス計測)

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	C A P 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	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. テスタのしくみを説明できる。				
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	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 %	ポータルの振り返り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	（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。 （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。 （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。				
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	「電気電子計測」 培風館 中本高道、山中高夫 著 ISBN 978-4563069827 「最新電子回路入門」 藤井信生、岩本 洋実教出版 ISBN 978-4407304558				
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）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。 （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。 （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、オペアンプおよびコンパレータの波形、スーパーヘテロダインのしくみについて出題する。 ②期末試験では教科書やノートの持ち込みを不可とするが、試験問題のレベルは日々の復習を十分に行えば得点できる内容とする。 （４）再試験 定期試験で不合格になった学生のうち、希望する学生には再試験を実施する。 再試験の範囲は定期試験の範囲と同じとする。 （５）追試験 忌引および病気等によって期末試験を欠席学生は追加試験の対象となるので、所定の手続きをとること。追試験の範囲は期末試験の範囲と同じとする。				

科 目 名	半導体デバイス工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 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	春田 牧人		単位認定責任者	春田 牧人	
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	現在のあらゆるシステム、機器の構成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。 本講義では、ダイオード、トランジスタの半導体基本構造・特性を紹介する。次に、集積回路による論理回路、メモリ回路について学び、マイクロ波素子、負性抵抗素子および光発光・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。さらに、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサについて詳しく取り上げる。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 半導体デバイスの基本特性を理解し、実地で活用できる。 2. 集積回路で用いられる回路素子を適切に扱う事ができる。 3. 半導体素子の基礎を理解し、口頭で説明できる。 4. CMOSイメージセンサの基礎を理解し、口頭で説明できる。 5. 半導体技術に対するニーズを理解し、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	20 %	定期試験で評価する。		
	専門知識	40 %	定期試験で評価する。		
	倫理観	%			
	主体性	40 %	講義中に指示する課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.	半導体デバイス工学の概要				
2.	半導体デバイスの基礎 (1)				
3.	半導体デバイスの基礎 (2)				
4.	F R A M、論理回路				
5.	負性抵抗素子				
6.	サイリスタ、負性抵抗素子の応用				
7.	マイクロ波素子、ホール素子、ペルチェ素子				
8.	光と電子の相互作用				
9.	受光素子 (1)				
10.	受光素子 (2)				
11.	イメージセンサの基礎				
12.	CMOS イメージセンサ				
13.	CMOS イメージセンサの応用				
14.	半導体デバイスのバイオ応用				
15.	半導体デバイスの医用応用				

授 業 外 学 修 に つ い て	(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。 ・ 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。 (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。				
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	木村忠正著 「電子デバイス」 朝倉書店 米本和也著 「CCD/CMOS イメージ・センサの基礎と応用」 CQ 出版社 黒田隆男著 「イメージセンサの本質と基礎」 コロナ社				
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	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	(1)中間試験 実施しない。 (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。				

(半導体デバイス工学)

科 目 名	光ファイバシステム				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 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	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アグラムを用いて、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 修 に つ い て	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。 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。 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、レポート点の合計を合格点とする。 追加試験 1. 合格点に達しない場合は“再試験”となる。 2. 追加試験の内容は定期試験と同じ範囲とする。 再試験 1. 定期試験の欠席者については再試験を実施する。忌引・病気などによる 試験欠席は追加試験の対象となるので、所定の手続きを取ること。 2. 再試験の内容は定期試験と同じ範囲とする。				
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	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				
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	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	授業中の議論、発表等および課題レポートを採点して評価する。 試験は実施しない。出席カードは使用しない。				

(光ファイバシステム)

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	C A P 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	三澤 明、山林 由明		単位認定責任者	三澤 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	●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、待ち行列理論など通信に関する理論と、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のネットワーク技術について概観する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	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。 具体的には、以下の項目を含む。 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。 6. LANとWANの違い				
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 電気通信事業者・公衆ネットワーク技術（WAN、LAN） 〈三澤〉				
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）・中間テスト				
9.	WAN の歴史 電信・モールス信号 〈三澤〉				
10.	回線交換方式と交換機・トラヒック理論 〈三澤〉				

11.	音声のデジタル化とデータ通信網 〈三澤〉				
12.	大容量光通信システムの進展 〈山林〉				
13.	インターネットのアドレス体系とプロトコル・TCP/IP 〈三澤〉				
14.	LAN 技術（イーサ） 〈三澤〉				
15.	インターネットビジネスの発展 〈三澤〉				
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		ロボティクス				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 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	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。					
授 業 科 目 の 到 達 目 標	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・只野耕太郎、「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	C A P 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、動画像の加工・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、動画像処理の基本と、情報通信に不可欠な静止画・動画像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	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・動画像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-標準化・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・動画像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	C A P 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	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. ロータリー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.	ロータリーエンコーダ入力				
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				

2023年度シラバス

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	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	本講義は高度なプログラミング技術を要することから履修制限を設ける。プログラミングとアルゴリズム基礎およびアプリケーションプログラミングの成績が「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。				

（マイクロコンピュータ実習）

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	C A P 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		サービスにおけるタッチポイントでは、サービス提供者と顧客との間でインタラクションが生じる。現在では、このタッチポイントの多くが従業員などの人から情報システムのユーザインタフェース (UI) へと変様している。しかし、日本では、これまで、情報システムのプログラムは教育してきたが、UIデザインの重要性の認識がシステム開発者に欠如していた結果、使えない情報システムが氾濫し、これが日本の情報サービスの顧客満足や顧客価値を低下させている。 UIデザインのデザインとは、ユーザニーズをUnderstandability, Usability, Distinction, Aestheticsの4つの目標と同時に叶えることである。そのためには、まず、ユーザとはどのような特性（心的身体的性質、性格）を持つのかを理解しておく必要がある。そこで、この講義では、まず、UIデザインで求められる人間工学 (Human Factors and Ergonomics) の知識を解説し、これらの知識に基づいて制定された人間工学分野の日本産業規格を紹介する。 これらの知識を持った上で、デザイン思考に基づくUIのプロトタイピング（試作）方法に実践的に取り組む。このデザインプロセスでは、ユーザビリティ工学で学んだ人間中心設計やユーザビリティ評価の知識を必要とする。このため、履修する学生は、「サービスデザイン」や「ユーザビリティ工学」を履修していることが望まれる。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		講義で説明する知識や手法など、主に以下の内容について説明できるようになる。 1. ユーザの認知情報処理 2. ユーザ特性 3. 人間工学の日本産業規格 4. アクセシビリティ 5. UI/UX 6. ペーパープロトタイピングによるUIデザイン また、ユーザニーズを解決できるような、より現実的、実践的で実用的なシステム開発を指向できるようになることを目標とする。				
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 %	確認試験		
		専門知識	70 %	確認試験および提出課題		
		倫理観	0 %			
		主体性	0 %			
		論理性	0 %			
		国際感覚	0 %			
		協調性	0 %			
		創造力	10 %	提出課題		
		責任感	0 %			
授業の展開						
1	ガイダンス					
2	ヒューマン・コンピュータ・インタラクションとは					
3	認知人間工学 ―人間の認知情報処理（視覚特性）					

4	認知人間工学 ―人間の認知情報処理（色覚多様性）				
5	認知人間工学 ―人間の認知情報処理（聴覚特性）				
6	認知人間工学 ―人間の認知情報処理（力触覚特性）				
7	アクセシビリティ（JIS Z 8529, JIS X 8341-6）				
8	インタラクションの原則（JIS Z 8520）				
9	情報提示の原則（JIS Z 8522）と方向通則（JIS Z 8907）				
10	UI と UX（User Experience）				
11	確認試験				
12	UI デザイン ―利用状況の把握とユーザ要求の理解				
13	UI デザイン ―ペーパープロトタイピング				
14	UI デザイン ―ペーパープロトタイピング演習				
15	UI デザイン ―UI の課題抽出と改善				
授 業 外 学 修 に つ い て	課題・レポート(授業外学修) 講義内容に基づく課題を出題する。 確認試験 講義で学んだ知識を総合的に問う記述問題を出題する。				
教 科 書	講義担当者が作成したプリントまたは PDF ファイルを配布する。 教科書は用いない。				
参 考 文 献					
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 %	50 %	50 %	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	定期試験は実施しない。				

(ユーザインターフェース)

科 目 名	幾何学概論				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 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	藤井 忍		単位認定責任者	藤井 忍	
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	この授業では射影幾何の手法を通じて平面幾何、特に円錐曲線の幾何を学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. ベクトルや行列を用いて、幾何学の問題を解くことができる。 2. 平面幾何の定理を用いて、幾何学の問題を解くことができる。 3. 射影幾何における図形の性質を、複比を用いて記述できる。 4. 射影変換やアフィン変換を用いて、幾何学の問題を解くことができる。 5. 与えられた二次式が表す二次曲線を計算で求めることができる。				
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	15 %	中間試験課題、期末試験、演習課題		
	専門知識	40 %	中間試験課題、期末試験、演習課題		
	倫理観	%			
	主体性	15 %	中間試験課題、演習課題		
	論理性	30 %	期末試験、演習課題		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンス、行列式の復習				
2.	空間内の平面と直線				
3.	射影の考え方（１）：射影とは何か？				
4.	射影の考え方（２）：円錐曲線				
5.	実射影平面（１）：射影直線と二次曲線				
6.	実射影平面（２）：実射影変換				
7.	実射影平面（３）：実射影空間と射影変換				
8.	点と直線の配置（１）：射影直線上の点の配置				
9.	点と直線の配置（２）：射影平面内の点の配置				
10.	点と直線の配置（３）：チェバ・メネラウスの定理				
11.	アフィン変換とアフィン幾何（１）：アフィン変換とは				
12.	アフィン変換とアフィン幾何（２）：二次曲線とアフィン変換				
13.	円錐曲線（１）：パスカルの定理				
14.	円錐曲線（２）：円の極線				
15.	円錐曲線（３）：双対原理とブリアンションの定理				

授 業 外 学 修 に つ い て	1. 微分積分学Ⅱおよび線形代数学Ⅰの内容を前提として授業を進めるので、必要であれば各自で復習しておくこと。 2. 適宜演習課題を出題するので、必ず取り組み、期限までに提出すること。演習課題のみで十分な理解が得られるわけではないので、必要であれば毎授業後に各自で類似の問題を解いたり、ノートを読み返したりして丁寧に復習しておくこと。 3. 研究室に質問に来ることは歓迎する。その際は、質問に来る前日までにメールで時間等の確認をしてくれるとありがたい。事前の確認がなくても、研究室にいる場合は対応するので気軽にどうぞ。研究室にいない場合は修学支援室にすることが多いので、修学支援室にどうぞ。				
教 科 書	西山享、『射影幾何学の考え方』、数学のかんどころ、共立出版				
参 考 文 献	円錐曲線の歴史については、簡単ではあるが以下を挙げる： [1] 中村滋、『円錐曲線 歴史とその数理』、数学のかんどころ、共立出版 射影平面や高次元の射影空間の幾何をこの授業のテーマとは異なる視点から学ぶのならば [2] 大田春外、『楽しもう射影平面』、日本評論社 [3] 川又雄二郎、『射影空間の幾何学』、講座 数学の考え方、朝倉書店 を読むとよい。[3]は古典的な代数幾何の入門書としてもお勧めしたい教科書である。 この授業では射影幾何を通じて円錐曲線を眺めたが、平面代数曲線の一般論について勉強するのな				
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	1. 定期試験に関して ◆中間試験は実施しないが、その代わりに中間試験課題を50点満点で出題する。成績算出時に25点満点に換算する。丸写しと思われる解答はオリジナルもコピーもすべて減点する。 ◆期末試験は100点満点で実施する。成績算出時に50点満点に換算する。 ◆やむを得ない事情で期末試験を受験できなかった学生には追試験を用意する。追試験は本試験と同様に評価する。 ◆再試験は実施しない。 2. 課題に関して ◆演習課題や中間試験課題は提出期限を守ること。期限に遅れても提出を認めるが、成績算出時に点数を本来の6割で換算する。 ◆期末試験前に模擬試験を配布する。				

(幾何学概論)

科 目 名		代数学 I				
配 当 学 年		3 年	必修・選択	選択	C A P 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		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。 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。 最後に、ガロア理論の一端に触れ、その入門とする。 本授業はオンデマンドで実施する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		群・環・体について、具体例の認識の上にた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。 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を説明し、コンピュータ・サイエン				
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。 定期試験不合格者について、再試験またはレポート課題提出を課す。				

(代数学Ⅰ)

科 目 名	企業リテラシ				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 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	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。 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。 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。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	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. アダム・スミスによる古典的な経済学の考え方と、その後に発展した様々な経済学的な考え方との間の基本的な相違点を、自分の言葉で説明できる。 3. 日本型の人材管理制度の特徴やメリット／デメリットを、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、その制度の概要や特徴を自分の言葉で説明できる。 5. 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				
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	(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。 ・ 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。 (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、講義内に指示する。				
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	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)中間試験 実施しない。 (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。				

(企業リテラシ)

科 目 名		クラウドコンピューティング				
配 当 学 年		3 年	必修・選択	選択	C A P 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		深町 賢一		単位認定責任者	深町 賢一	
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		具体的に現実に近いネットワークごしに多数のサーバが連携したシステムの構築演習を行う				
授 業 科 目 の 概 要		ソフトウェア開発を行う上で基盤となるOSについて基本的な知識を習得する。さらに、最先端のクラウドコンピューティングサービスについての経験もつむ。具体的には、春学期のコンピュータネットワークで習得した知識も応用し、実際にクラウド上でネットワークごしに多数のサーバが連携したシステムの構築演習を行い、通年でUnix/Linuxシステムとコンピュータネットワークの知識の応用と定着をはかる				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		(1)ソフトウェア開発を行う上で基盤となるOSの主要な概念や用語の習得(2)クラウド上での具体的なシステム構築が出来るようになることを目標とする。 OSの種類を説明できる。 OSの代表的な特徴を説明できる。 OSを構成する部品の基本機能を説明できる。 OSの主要な機能(用語)を説明できる。 クラウドコンピューティングサービスの代表的な特徴を説明できる。				
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	90 %	中間試験、毎回の小テスト、クラウド上に構築した成果物のプレゼンテーション		
		倫理観	%			
		主体性	10 %	毎回の小テスト		
		論理性	%			
		国際感覚	%			
		協調性	%			
		創造力	%			
		責任感	%			
授業の展開						
1.	OS の動作イメージ					
2.	OS の基礎、CPU					
3.	プロセス、メモリ管理					
4.	割り込み					
5.	競合状態と排他制御、デバイスドライバ					
6.	ストレージ					
7.	高信頼化、オープンソース運動					
8.	中間試験					
9.	演習：サーバ操作の基礎					
10.	演習：クラウドでの構築					
11.	演習：ククラウドでの構築					
12.	演習：ククラウドでの構築					
13.	演習：ククラウドでの構築					

14.	演習：クラウドでの構築				
15.	成果物の口頭試問				
授 業 外 学 修 に つ い て	参考文献を予習しておくことは重要である。 OS やクラウド上に構築されるモダンなシステムは実際にさわらなければ身につかない。クラウドサービスは多くのフリーソフトウェア（オープンソース）から構成されているため、Unix/Linux およびクラウドの部品の入手は容易である。手元の PC で qemu や virtualbox、vagrant、docker などを実際に使ってみることがのぞましい				
教 科 書	特になし。ポータルで紹介する参考書一覧のページを参照のこと。				
参 考 文 献	ポータルで紹介する参考書一覧のページを参照。				
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	0 %	60 %	0 %	30 %	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	履修希望者が多すぎる場合、履修制限をかけることがある。情報システム工学科3年生が優先され、GPAを元に判断する。				

(クラウドコンピューティング)

科 目 名	幾何学 I				
配 当 学 年	4 年	必修・選択	選択	C A P 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	1. 1変数関数のマクローリン展開を計算できること。 2. 対称行列を対角化できること。 3. 2次曲線を分類できること。 4. 曲線の曲率を求められること。 5. 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。				

2023年度シラバス

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	C A P 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 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	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	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。				

2023年度シラバス

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	C A P 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	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。 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。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	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、 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出来る。				
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 %	40 %	40 %	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	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	C A P 制	対象外
授 業 の 種 類	実習	単 位 数		1 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	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行うことができる。					
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					

2023年度シラバス

授 業 外 学 修 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	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	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。 原則：3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） 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。				

(インターンシップ)