

科 目 名	線形代数学Ⅱ				
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	三澤 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	通信系企業にて行った光スイッチングシステムの研究でのデータ処理や数値計算は、数学的基礎理論を用いて行った。				
授 業 科 目 の 概 要	機械学習などのデータサイエンスやコンピューによる計算工学を理解する上で、線形代数は基本的な数学の概念となる。 本講義は、線形代数学Ⅰで学んだ行列に関する固有値、固有ベクトルの解法を基礎とし、固有値問題が、どのように工学に応用されるのかを4つの単元で学ぶ。 2次元行列の固有値は、2つの実数、重解、虚数解の場合がある。対称行列では、対称行列の固有値は、かならず実数となり、対角化できるが、重解の場合は対角化できず、ジョルダン標準形になら変換できる。虚数解の場合は、実標準形に変換できる。元の行列を対角化行列、ジョルダン標準形、実標準形に変換することで、多重積を求めることができることを理解する。 高次の行列では、厳密解を計算することは難しく、固有値は数値解析で近似解を求める。この近似解は、行列の多重積を用いることで固有値が得られることを理解する。 固有値の応用として、以下の4つの例について学ぶ。 第一に、統計解析と数値解析法について理解する。コンピュータを使い、固有値を求める数値解析法を学ぶ。統計学の主成分分析が固有値問題であり、機械学習の基本となっていることを理解する。第二に、曲線や曲面の幾何学的扱い方とベクトルの関係を理解する。幾何学的曲面が2次形式により解析できること、ベクトル解析により法平面や法線ベクトルを導き、勾配の概念とベクトルの微分との関係を理解する。その応用として、電磁気学や流体力学の基本となるベクトルの偏微分について理解する。第三に、線形代数の固有値問題と、差分方程式や微分方程式の解法との関係について理解する。力学の運動方程式や電磁気学の波動方程式なども固有値問題となることを理解する。第四に、線形最適化問題について学ぶ。線形計画法やダイクストラ法などが行列によって定式化されることを学ぶ。 以上のように抽象ベクトルや行列が数学、統計学や物理学の様々な分野において応用されていることを紹介し、その理由が線形性という性質によるものであることの認識し、演習を課して線形代数的な処理テクニックの修得を図る。 履修にあたっては、線形代数学Ⅱでの、行列計算、固有値問題について理解し計算できる能力を持っていることを前提とする。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	線形代数が数学の中にどう現れ利用されるか、またどのような役割を持つのかについて、主に3次元以上のベクトルを対象として理解を深めるとともに、問題解決能力の育成を図る。具体的には、主に以下を目標とする。 1. 行列の固有値は実数、複素数になる場合がある。行列の多重積を求めることと固有値が関係していることを学ぶ。べき乗法により、固有値が数値解法的に求められることを理解する。 2. 高次元のデータ分析を行うのに、回帰分析や主成分分析が行列の演算、固有値を使った解法で解くことができるようになる。 3. 2次形式と空間ベクトルを利用して平面上の曲線や空間曲面が持つ性質を理解し、法平面や				

	法線ベクトルを求めることができる。スカラ場やベクトル場の偏微分により、勾配、発散、回転など代表的なベクトル解析を計算出来るようになる。 4. 差分方程式、微分方程式が固有値を使った解法を理解し、解くことができるようになる。 5. 線形最適化法を理解し、最適値問題を定式化できるようになる。		
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	10%	定期試験、中間テスト(算術計算)
	専門知識	50%	定期試験、中間テスト(用語、解法)
	倫理観	%	
	主体性	20%	課題提出とレポート提出
	論理性	20%	提出課題・レポート内容
	国際感覚	%	
	協調性	%	
	創造力	%	
	責任感	%	
授業の展開			
1.	1. 行列の固有値と離散データの扱い(補間法)		
2.	1. 固有値の数値解法(最小二乗法と正規方程式)		
3.	1. 離散データの処理法(主成分分析)		
4.	2. 対角化と多重積		
5.	2. 行列の多重積		
6.	3. 実標準形とジョルダン標準形		
7.	3. 2次形式と曲線、曲面		
8.	3. 同次変換行列・正定値		
9.	3. ベクトル値関数と曲面の法平面・法線ベクトル		
10.	3. スカラ場・ベクトル場、ベクトルの微分(発散、勾配、回転)・中間テスト		
11.	4. 固有値と反復法		
12.	4. 漸化式と差分方程式		
13.	4. 連立微分方程式と固有値		
14.	5. 重解、虚数解の固有値を持つ高次微分方程式		
15.	5. 線形計画法とアルゴリズム		
授業外学修について	線形代数Iを受講し、行列を理解し、固有値、固有ベクトルを求められることを前提に講義を進める。 eラーニングなどでの予習を必須とする。 テーマごとに、講義毎に演習問題等の課題を課す。		
教科書	講義資料(PDF)を配布する。		
参考文献	線形代数の教科書は非常に多数出版されている。各自で理解しやすい教科書を1冊予習用に準備すること(線形代数Iの教科書でも可)。 一般的な教科書には、連立方程式、行列式、固有値などの定義、計算手法を示したものが多いが、本講義では、基本的な線形代数の手法を利用して、統計分析(補完法、近似法)、幾何学(2次		

	曲線・曲面と2次形式)、ベクトル解析(ベクトル微分方程式)など一般的な教科書にはない分野を扱うので、必要箇所に応じて講義中に紹介する。 ・やさしく学べる線形代位数 石村園子 共立出版 ・統計学が最強の学問である[数学編] 西内啓 ダイヤモンド社 ・数値解析 E. クライツィグ著 培風館 ・数理計画法入門 坂和正敏、西崎一郎 森北出版社				
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%	20%	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	1.講義毎に演習を実施する。中間テストを実施する。 2.レポートの内容、演習の結果及び中間テスト、定期テストの結果により成績を決定する。 3. 必要な場合は、担当教員がレポート・課題などを指示することがあるので、指示に従って準備をすること。				

(線形代数学Ⅱ)

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	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		
	専門知識	50%	レポート、テスト		
	倫理観	10%	レポート、テスト		
	主体性	%			
	論理性	30%	レポート、テスト		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
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.	期末試験と振り返り				
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	講義資料を配布する				
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%	60%	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					

(情報セキュリティ)

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	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	30%	課題、中間テスト、期末テスト		
	専門知識	30%	課題、中間テスト、期末テスト		
	倫理観	10%	課題、中間テスト、期末テスト		
	主体性	10%	課題、中間テスト、期末テスト		
	論理性	20%	課題、中間テスト、期末テスト		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
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	講義スライドを公開する。				
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	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	文章技法				
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	田代 早矢人(非常勤講師)、寺山 千紗都 (非常勤講師)		単位認定責任者	田代 早矢人	
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	この講義の目的は、大学生活を通じて必要とされる、レポート・論文の作成能力を向上させることにある。具体的には、レポート・論文の書き方と考え方、資料を読解する力、資料を正しく引用して論理的に妥当な判断を文章によって表現する力を養成する。講義は、レポート・論文を書く際の基本的なルールの説明から始まり、最終的には複数の章からなるレポートを学生自らが完成させる。その過程では、実践的な演習の時間を設け、適宜添削指導を行う。また、レポート作成の際には、その過程で適宜アドバイスをを行う。受講者には、単に講義を聴くだけではなく、能動的に考え、調査し、表現することが求められる。これがこの科目の特色である。講義を通じて習得した能力は、在学中に書くレポートや卒業論文だけではなく、将来の研究活動や就職後に書くレポートなどにも広く生かしていくことができるものである。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 自らの意見を、簡潔かつ適切な日本語を用いて記述することができる。 2. 日本語で適切なパラグラフを作成することができる。 3. 論理的な文章を正確に読解し、要約することができる。 4. 自ら文献を調査し、出典を明示して引用することができる。 5. 複数の章からなる文章を、適切な構成によって記述することができる。				
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%	小課題、レポート		
	専門知識	%			
	倫理観	15%	小課題、レポート		
	主体性	20%	小課題、レポート		
	論理性	25%	小課題、レポート		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	15%	小課題、レポート		
	責任感	15%	小課題、レポート		
授業の展開					
1.	ガイダンス(講義の目的と展開)				
2.	表記法				
3.	アカデミックワード				
4.	文法の基本・接続語の用法				
5.	文章構成・パラグラフ				
6.	引用のルール・文章作成①				
7.	事実と意見・論証の基本				

8.	文章読解の基本・要約の基本				
9.	要約の実践				
10.	図表の扱い方				
11.	注と参考文献				
12.	文献検索の方法				
13.	レポートの構成法				
14.	章立てとアウトライン				
15.	総まとめ				
授業外学修について		【提出課題】 1. 講義を踏まえた演習課題を授業中に課すことがある。 2. 提出課題については、一定の水準に満たない場合、再提出の指示をすることがある。 3. 文章作成①、最終レポートについては、A～Eの五段階で評価する。 【授業外学習】 1. 授業前には、前回の講義内容の確認をすること。また、提出課題は授業直前ではなく、遅くとも提出期日の前日までには終え、内容を確認してから提出すること。 2. 授業後には、演習課題に再度取り組むこと。特に誤字や文法上の誤りをチェックし、学習内容の定着をはかること。 3. 日ごろから文章に親しむこと。新書や新聞の社説などを読み、読解力・語彙力の向上に努めてほしい。			
教科書		なし。毎回プリントを配布する。			
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%	70%	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	1. 文章作成①(25%)、最終レポート(45%)、それ以外の提出課題(30%)を100点満点に換算する。 2. 課題未提出の場合は、一課題につき10点を減ずる。				

(文章技法)

科 目 名	フーリエ応用				
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	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	複素解析、フーリエ解析、ラプラス変換などの応用数学は、エレクトロニクスやフォトニクスを学ぶ上で不可欠なツールである。そこで、本講義では、さまざまな例題や演習問題を解くことで、これらの理解をめざす。最初に複素解析として、複素関数、複素関数の微分・積分、複素関数の級数展開を学ぶ。次に、フーリエ解析として、フーリエ級数およびフーリエ変換を学ぶ。最後に、ラプラス変換およびラプラス逆変換を学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	専門科目の学習に必要な知識と計算力の獲得が目標である。具体的には、 1. 複素関数の計算ができる。 2. フーリエ変換を使った計算ができる。 3. フーリエ逆変換を使った計算ができる。 4. ラプラス変換およびラプラス逆変換ができる。 5. ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。				
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	0%			
	専門知識	100%	定期試験		
	倫理観	0%			
	主体性	0%			
	論理性	0%			
	国際感覚	0%			
	協調性	0%			
	創造力	0%			
責任感	0%				
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	複素数と複素平面				
3.	さまざまな複素関数				
4.	複素関数の微分				
5.	複素関数の積分				
6.	複素関数の級数展開I				
7.	複素関数の級数展開II				
8.	フーリエ級数I				
9.	フーリエ級数II				
10.	フーリエ変換				
11.	フーリエ逆変換				

12.	偏微分方程式への応用				
13.	ラプラス変換				
14.	ラプラス逆変換				
15.	ラプラス変換の応用				
授業外学修について		授業で提示された予習、および、提出課題(演習問題)に取り組む。			
教科書		使用しない			
参考文献		後藤憲一・山本邦夫・神吉健共編「詳解物理応用数学演習」共立出版株式会社(物理数学全般を網羅。大学院進学を検討している学生には入手を勧める。) 馬場敬之「キャンパス・ゼミ 複素関数」マセマ出版社(キャンパス・ゼミシリーズは優しく基礎的なことから書かれており初学者には入手を勧める。) 馬場敬之「キャンパス・ゼミ フーリエ解析」マセマ出版社 馬場敬之「キャンパス・ゼミ ラプラス変換」マセマ出版社			
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%	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					

(フーリエ応用)

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	工藤 峰一（非常勤講師）		単位認定責任者	工藤 峰一	
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	代数学は方程式の変形や求解に端を発し、18世紀までには4次までの方程式の解法を得るにいたった。さらにアーベルやガロアにより5次以上の方程式には解の公式が存在しないとも示された。一方、その証明に使われた数学的構造が「群」であり、群の概念はいまや数学分野では解析学や幾何学でも必須のものとなり、応用分野では計算機科学や暗号化理論などにも広く応用されるようになった。また、なによりも、具体を捨象して数学的構造を象化したことで無限の応用を手に入れた。一方で、抽象化したことの代償として肉感を失いつつきにくく学びにくい学問になったことは否めない。 本講義は、具体的な対象を吟味しつつも、抽象代数学を概観する。群、環、体という分類の必要性を学ぶ。高校までの「数」の世界から大きく飛躍して、変換群や置換群、という意外な対象を主に扱う。また、この機会に現代数学を学ぶために必要な基礎的素養を身につける。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	その源流である数学を超えて現代社会の様々な分野の発展に寄与してきた「代数学」を概観する。また、抽象的かつ形式的な議論に慣れることで将来自分が直面するかもしれない問題への解決法を一つ増やすことを目的とする。 抽象的な対象や証明はともすれば無味乾燥でつまらないものに思うかもしれないが、一旦抽象化された議論の力はすさまじい。講義でも「なんのために」「なんの役に」と疑問を持つと思われるが、それこそが未来の技術となることを信じて学んで欲しい。できれば、抽象的で厳密な議論自体も楽しんでみて欲しい。 具体的には、主に以下を目標とする。 1. 定義をきちんと理解する習慣をつけ、論理を厳密たどる能力を磨く。 2. 代数系に馴染むとともに、具体例により分類の重要性を知る。 3. 現代数学の基本的素養の一つとして論理展開能力を磨ける。				
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：抽象的議論の重要と代数学を学ぶ意義				

2.	数学基礎(1):集合				
3.	数学基礎(2):命題論理と述語論理				
4.	数学基礎(3):関係				
5.	数学基礎(4):写像				
6.	数の代数系:群、環、そして体				
7.	抽象群の定義と例				
8.	部分群				
9.	準同型写像				
10.	商群と剰余類				
11.	置換群				
12.	環とイデアル				
13.	多項式イデアル				
14.	ガロア理論へのいざない				
15.	代数学の応用				
授業外学修について		これまで皆さんが学んできた数学、特に高校数学とは異なり、整数などの「数」以外、たとえば「回転操作」など、を対象として数学的構造を議論するので頭の切り替えが必要です。また、高度な抽象化を行うため、直観的に理解することが難しくなり、頻繁に言葉の意味を確認(定義を確認)する必要があります。結果として、理解の正しさを確認することが重要です。受け身で講義を聞いて理解したつもりになっても実際は全くわかっていないことが多々あります。そのため、講義で毎回示す演習問題を必ず解いてみてください。また、予習としての演習問題を解くことで講義を聴くときの理解が倍増するのでそちらも試みてください。 最初はとっつきにくいが一旦論理の進め方に慣れると面白さも感じるはずなので頑張ってください。			
教科書		佐藤篤・田谷久雄、「理工基礎 代数系」、サイエンス社(第2刷、2022)			
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、再試験を課す。再試験不合格者に対する救済措置はない。				

(代数学概論)

科 目 名	AIと機械学習				
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	小松川 浩、上野 春毅		単位認定責任者	小松川 浩	
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	人工知能の歴史を踏まえ、決定木による分類から、ニューラルネットワーク、ディープラーニングまでの最新のAIまで幅広く概観する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 人工知能の歴史を踏まえて、現在の技術動向を他者に説明できる。 2. 決定木や探索問題について理解し、アプリケーションを稼働させて仕組みを理解できる。 3. Pythonを活用して、基本的な統計処理ができる。 4. ニューラルネットワークの理論を理解し、アプリケーションを稼働させて仕組みを理解できる。 5. 自然言語・画像処理に関わるAIについて、Pythonを活用して実行できる。				
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	%			
	専門知識	50%	授業の課題及び試験		
	倫理観	%			
	主体性	10%	授業の参加度		
	論理性	15%	授業課題		
	国際感覚	%			
	協調性	10%	アクティブ・ラーニングの参加度		
	創造力	10%	授業課題		
	責任感	5%	アクティブ・ラーニングの参加度		
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	情報量と決定木				
3.	決定木2				
4.	決定木実習(python)				
5.	基本統計量				
6.	重回帰(最小二乗法、勾配法)				
7.	回帰分析とpython				
8.	ニューラルネットワーク理論編(学習)				
9.	ニューラルネットワーク理論編(分類問題まで)				
10.	Pytorch解説				
11.	(全結合型)画像分類の理論編、python実習				
12.	(畳み込み)画像分類の理論編、python実習				
13.	自然言語処理(Word2Vec)、python実習				
14.	課題学習の続き(コーディング)				

15.	課題学習の発表				
授業外学修について	授業課題が終わらない場合に、課題を授業外で実施してもらう。また、プログラム課題を定期的に課すので、期日までに授業外で作成し、授業中にその成果を発表してもらう(第6回、12回、13回)				
教科書	特に無し				
参考文献	Eラーニング				
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%	0%	5%	25%	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					

(AIと機械学習)

科 目 名	データベース工学				
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	山川 広人		単位認定責任者	山川 広人	
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	山川広人： ソフトウェアエンジニアとして情報システムの設計・開発・運用・保守・評価に従事した知識・経験を授業内容に反映している。				
授業科目の概要	現代社会ではデータ活用が重要視され、ソフトウェアや情報システムの開発においても、データの利用目的を捉えて適切なデータモデルを設計し、データベースを構築する能力が必要とされている。この授業の目的は、関係データモデルを題材にデータベース技術の基礎を学び、求められる条件に応じてデータベースを設計できる能力を養成することにある。データモデル設計（主キーや外部キーの活用、正規化）手法や、クエリ（SQL）を用いたデータベーススキーマの構築と操作について、プログラミングも含めた演習を通じて理解を深める。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. データモデルとデータベースの意義・目的を理解し、他者に説明することができる。 2. 与えられた課題に対し、データモデルの論理設計を考え、図で提案できる。 3. 与えられた課題に対し、データモデルの物理設計を考え、図で提案できる。 4. 与えられた課題に対し、データベースを作成し操作するクエリを考え、実際に操作できる。 5. 与えられた課題に対し、データベースを用いる簡単なプログラムを作成できる。				
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	%			
	専門知識	50%	定期試験・その他試験・課題の達成状況で評価する		
	倫理観	%			
	主体性	20%	その他試験の達成状況で評価する		
	論理性	20%	定期試験・その他試験・課題の達成状況で評価する		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	10%	定期試験・課題の達成状況で評価する		
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンス、実習環境構築				
2.	データモデルの種類とDBMS				
3.	トランザクション				
4.	SQL（検索、追加、更新、削除）				
5.	SQL（条件付きの検索、追加、更新、削除）				
6.	SQL（複雑な検索オプション）				
7.	SQL(関数の活用)				
8.	データベースの論理設計（E-R図）				
9.	データベースの論理設計（正規化）				
10.	データベースの物理設計（型と名前、SQL）				

11.	データベースの物理設計(正規化の反映)				
12.	データベースを用いるプログラム(JDBC)				
13.	データベースを用いるプログラム(追加・更新・削除)				
14.	データベースを用いるプログラム(検索)				
15.	データベースを用いるプログラム(トランザクション)				
授業外学修について		映像教材や確認課題による予復習を課すことがある。 eラーニングでのComputer-based Test(CBT)とそれに向けた授業外の発展学習を課すことがある。			
教科書		授業ごとに配布するプリント(PDFファイル形式) eラーニングや映像での解説教材配信			
参考文献		・ミック「SQL実践入門」 ・奥野 幹也「理論から学ぶデータベース実践入門」 ・Bill Karwin(和田 卓人監訳)「SQLアンチパターン」 ・吉岡 真治, 村井 哲也「データサイエンスのためのデータベース」 ・宮原徹ら「オープンソースデータベース標準教科書 -PostgreSQL-」 その他は授業で指示する			
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	40%	30%	0%	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	【科目との関連】 受講者が「Javaプログラミング」「データサイエンス入門」「プログラミングとアルゴリズム基礎」の単位を取得している(もしくはそれに準ずる知識・技能の習得をすでに行っている)ことを想定して進行する。 上記に加え「プログラミング応用」の単位を修得していれば、より理解が深まる。 【演習環境】 授業の中でJava言語によるプログラミング演習を要する。 2024年4月の段階でLong Term Support版となっている Java 21 の仕様に基づいて授業を進める。 また、JetBrains社のIntelliJ IDEAを実習環境とする。 学生各自のPCで実習を行う場合には、JetBrains社の学生向けライセンス(無償)のユーザ登録を行うこと。 そのほか、授業に必要なサービスについて、ユーザ登録を要する場合がある。 【定期試験】 試験範囲は講義の全範囲とし、持ち込みは不可とする。 定期試験は、学生が習得した総合的な知識をはかる目的で行う。 したがって、定期試験を欠席した学生は、単位を認めない。 【その他テスト等】 eラーニングのCBTを用い、授業内で学ぶ知識および自学自習で身につける発展的な知識の習得状況を測る。CBTではIPA情報処理技術者試験の過去問をベースとした問題が出題される。3単元分のCBT判定結果をもとに採点する。 【取組状況等】 毎回の授業で課題を課し、学生は決められた期限までに課題に取り組む。 課題の達成状況をもとに知識の習得や技能の習得について採点する。 【授業等の進め方】 原則オンデマンド授業で行うが、対面でのCBTの受験や、Zoom等での実習指示・課題達成確認を適宜行う。 プログラミングが必要な授業では、学生の所有するパソコンを利用するが、環境設定等が行えない場合は大学PC教室の環境を用いること。
-------------------------------	--

(データベース工学)

科 目 名	ユーザビリティ工学				
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	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	必修科目である「サービス科学」の講義では、インタラクティブシステムを介してサービスが提供される昨今、ユーザインタフェースのユーザビリティがサービスの質に大きな影響を及ぼすことを説明した。そこで、サービスのためのインタラクティブシステムをデザイン・評価する際に、ユーザーズに基づく、ユーザビリティの優れたデザインを試作・改善する手法と、試作したデザインのユーザビリティの形成的評価の手法を解説する。 形成的ユーザビリティ評価では人間の心理と行動を測定・観察することで、デザインに対する科学的な判断基準が得られる。講義では、形成的ユーザビリティ評価における基礎的知識である人間の知覚や感覚を尺度化する手法や、尺度の構造を明らかにするための「実験計画法」についても触れていく。これらの手法や評価は、実際に自分の手を動かしながら体得する必要があるため、演習を通して学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. JIS Z8521:2020における新しいユーザビリティの概念を説明できる。 2. Usability Metrics(ユーザビリティ評価項目)を説明できる。 3. Measurement of Usability Metrics(各評価指標の評価尺度)を適切に選択できる。 4. Formative Usability / Summative Usabilityの概念と評価方法を説明できる。 5. ユーザビリティの評価に必要な統計処理の概念を説明でき、実践できる。 6. 身近な製品のユーザビリティ評価を実践し、報告書を作成できる。				
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%	ユーザビリティ関連の概念や用語の理解に基づいた文章力を課題を通して評価する。		
	専門知識	90%	確認試験および課題を通して評価する。		
	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.	ユーザビリティの概念と定義				
2.	国際標準におけるインタラクティブシステムのユーザビリティ概念				
3.	形成的ユーザビリティ評価の概要				
4.	ユーザビリティの「効果」と「効率」を評価するための測定尺度(1)				
5.	ユーザビリティの「効果」と「効率」を評価するための測定尺度(2)				

6.	ユーザビリティの問題点を特定するための定性的データの測定				
7.	参加者の自己報告による測定尺度と行動・生理に関する測定尺度				
8.	ユーザビリティデータの統計処理(1) 母平均の差の検定と分散分析				
9.	ユーザビリティのデータの統計処理(2) 推測統計とプレゼンテーション				
10.	人間中心設計活動				
11.	インタラクショの原則に基づく設計解の作成				
12.	アクセシビリティのための人間工学設計原則				
13.	情報提示の原則つづきと人間中心設計, プロトタイピング				
14.	人間中心設計に基づくプロトタイピング実践				
15.	確認試験と講義のまとめ				
授業外学修について		課題・レポート(授業外学修) 1. 講義内容に基づく課題やレポートを出題する。 確認試験 1. 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		教科書は用いない。			
参考文献		ISO 9241-11:2018: Ergonomics of Human-Computer Interaction—Part 11: Usability: Definition and Concept Tom Tullis and Bill Albert, "Measuring the User Experience—Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics 2nd Edition," Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-0-12-415781-1, 2013. 他, 参考書は適宜紹介する。			
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%	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	成績は、レポート課題の成績と確認試験の成績を総合的に判断し評価する。				

(ユーザビリティ工学)

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	情報システム工学科では、ビッグデータなどの標本抽出データからAIなども活用しながら母集団全体の特性を推定することで、マーケティング施策などの意思決定をしたり、社会現象を予測するデータサイエンスの能力が求められる。これらの能力は、推測統計学という確率論に基づく推定や仮説検証に関する知識に立脚している。 一方、化学および工学分野の研究は、科学的方法に則って新たな知識を発見し、問題解決へ向けた知識の適用の有効性を証明する必要がある。近代科学では、新たな知識の発見に確率論が広く用いられている。このため、大学での卒業研究や大学院での研究においても、研究を通して新たな知識を探索する手段として、調査や実験による標本データの収集と確率論に基づく推測統計が用いられる。このように、研究においても推測統計学の知識は不可欠なものとなっている。 この講義では、標本データを用いて分布の特性値を推定したり、統計的に仮説を検証するプロセスをコンピュータの統計解析パッケージを用いて実践できるスキルを養うことを目的とし、実習も取り入れながら正しい統計解析の手順と記述を説明する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	以下の項目について、概念を説明できること、さらに、その概念を用いた統計解析の手順を遂行し、論文や報告書に正しく記述できることを目標とする。 1. 正規分布と正規分布に基づく母集団の特性値の推定 2. 統計的仮説検定 3. 比率検定 4. 一元配置分散分析および二元配置分散分析と多重比較 5. 相関分析と相関係数の有意性の検定 6. 分析結果の統計的信頼性尺度				
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.	標本の呼び方と統計解析手法				

3.	独立変数に応じた統計的仮説検定の方法				
4.	平均の差の検定－1サンプルの検定				
5.	平均の差の検定－対応のないサンプルの記述統計とt 検定				
6.	平均の差の検定－対応のあるサンプルの記述統計とt検定				
7.	一元配置分散分析と多重比較－対応のない一元配置分散分析				
8.	一元配置分散分析と多重比較－Ryan-Einot-Gabriel-WelschのF検定				
9.	二元配置分散分析(二要因分散分析)－対応のある×対応ある二元配置分散分析				
10.	二元配置分散分析(二要因分散分析)－対応のある×対応のない二要因分散分析(混合モデル)				
11.	二元配置分散分析(二要因分散分析)－対応のない×対応のない二要因分散分析				
12.	分散分析のまとめ				
13.	対応のある χ^2 検定				
14.	対応のない χ^2 検定				
15.	相関分析				
授業外学修について		○講義の前に既習範囲を必ず復習しておくこと ○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 ○講義中に課題を提出できなかった場合には、授業外での取り組みによって課題を完成させ提出すること			
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80名程度に制限する。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		計算基礎論				
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		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		情報学の基礎として、計算の基本原則を理解することは大変重要である。本科目では、複数の計算の表現及び計算可能性について講義する。これにより、計算の本質を明らかにする。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 操作に基づいた計算の表現を説明できる。 2. 帰納的関数による計算の表現を説明できる。 3. ラムダ計算による計算の表現を説明できる。 4. 計算可能性を説明できる。 5. 並列・並行・分散計算の表現を説明できる。				
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	25%	中間試験、定期試験、各回の課題		
		専門知識	25%	中間試験、定期試験、各回の課題		
		倫理観	%			
		主体性	25%	各回の課題		
		論理性	25%	中間試験、定期試験、各回の課題		
		国際感覚	%			
		協調性	%			
		創造力	%			
		責任感	%			
授業の展開						
1.	プログラムによる計算の表現:プログラム					
2.	プログラムによる計算の表現:コード化					
3.	プログラムによる計算の表現:計算可能性					
4.	プログラムによる計算の表現:繰り返しの種類と計算能力					
5.	帰納的関数による計算の表現:帰納的関数					
6.	帰納的関数による計算の表現:コード化					
7.	帰納的関数による計算の表現:計算可能性					
8.	帰納的関数による計算の表現:原始帰納的関数と帰納的関数					
9.	中間試験					
10.	中間試験の解説					
11.	ラムダ計算による計算の表現:ラムダ項					
12.	ラムダ計算による計算の表現:ラムダ計算					
13.	ラムダ計算による計算の表現:計算可能性					
14.	並列・並行計算・分散計算の表現:ペトリネット					
15.	ふりかえり					

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	各回の授業資料				
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	30%	30%	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					

(計算基礎論)

科 目 名	コンピュータアーキテクチャ				
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 浩		単位認定責任者	福田 浩	
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	通信系企業での情報通信デバイスの研究開発業務で得た経験と、ハードウェアアーキテクチャに関する知識を授業に反映している。				
授 業 科 目 の 概 要	「コンピュータ」は、ALU(Arithmetic and Logic Unit: 演算装置)を基本ブロックとして複雑な情報処理を実行する装置であり、コンピュータ分野での「アーキテクチャ」とは、その設計方針・指針である。すなわち「コンピュータアーキテクチャ」は情報処理を実行する装置の設計に関わる学問であり、数学、電子工学、ソフトウェア等の広範にわたる知識とその運用が基本である。 本授業ではコンピュータアーキテクチャを理解するうえで必要となる基礎知識の修得を目的とする。 ブール代数の基礎と応用から始め、ハードウェア記述言語、マシン語でハードウェアの動作原理を概観し、徐々に抽象化しながら、アセンブリ言語や仮想マシンの動作について学ぶ。馴染み深いプログラミング言語が、ハードウェアに解釈可能な信号に変換される仕組みを理解することをゴールとする。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. カルノー図を用いて、組み合わせ回路の計算が出来る。 2. ハードウェア記述言語を用いて、基礎的な論理回路を記述できる。 3. ALUとそのマシン語の仕様を参照して、基礎的なプログラムを記述できる。 4. アセンブリ言語を用いて、基礎的なプログラムを記述できる。 5. 高級言語のコンパイラの原理と処理の流れを説明できる。				
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	40%	演習問題, 理解度チェック		
	専門知識	40%	演習問題, 理解度チェック		
	倫理観	%			
	主体性	10%	演習問題		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	10%	演習問題		
授業の展開					
1.	コンピュータアーキテクチャの概要				
2.	組合せ回路 (NAND完全性, 回路遅延, 加算回路, キャリー先読み)				
3.	組合せ回路 (減算, 乗算, 除算, マルチプレクサ)				
4.	組合せ回路 (カルノー図), 順序回路 (フリップフロップ)				
5.	ハードウェア記述言語				
6.	算術論理ユニット				
7.	マシン語				

8.	前半のまとめ				
9.	アセンブリ言語の基礎				
10.	アセンブリ言語の詳細				
11.	仮想マシンと中間言語				
12.	コンパイラと高級言語				
13.	字句解析				
14.	構文解析				
15.	全体のまとめ				
授業外学修について		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。授業後半で課す課題を解き、提出すること。第9回以降のアルゴリズムの解読にはレジスタとメモリの動作を理解する必要がある。そのためにもデバッガ（gdbなど）を使いこなせるようにしておくこと。			
教科書		特になし			
参考文献		コンピュータシステムの理論と実装 モダンなコンピュータの作り方, (著)Noam Nisan, Shimon Schocken, (訳)斎藤康毅, オライリージャパン (2015) ISBN-13: 978-4873117126 コンピュータの構成と設計 第5版 上, (著)ジョン・L・ヘネシー, (著)デイビッド・A・パターソン, (訳)成田 光彰, 日経BP (2014) ISBN-13: 978-4822298425 コンピュータの構成と設計 第5版 下, (著)ジョン・L・ヘネシー, (著)デイビッド・A・パターソン, (訳)成田 光彰, 日経BP (2014) ISBN-13: 978-4822298432			
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%	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	期間中に2度実施する理解度チェック(上記のその他のテスト)の評点および、講義後半で課す課題(上記のレポート等)とその提出割合(上記の取組状況等)を、上記割合に従って合計して評価する。定期試験および再試験は実施しない。				

(コンピュータアーキテクチャ)

科 目 名	センサネットワーク				
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	三澤 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	通信系企業にて行ったネットワーク研究開発でのネットワーク設計、理論の応用、システム構築などの実務経験を盛り込んだ講義を行っている。				
授 業 科 目 の 概 要	人口減少／高齢化社会においても安心して暮らせるヘルスケアセンサ、老朽化が進むビル、トンネル、橋梁などの建造物のヘルスマニタリング、さらには地震・噴火・崖崩れなどの災害発生をモニタするための各種センサが多数配備される時代を迎えつつある。今後の情報技術者は各種のセンサーからの多様かつ大量の情報を処理して迅速かつ適切な対応に結びつけなければならない。 センサーネットワークでは、センサを用いて計測する物理量について、その基本となるSI単位系、誤差理論、精度と確度、データ統計処理について学び、各種センサの種類と原理について学ぶ。環境の気温、光量、磁気、圧力、位置などの物理量をセンサにより電気量に変換する組み込み系について理解する。センサからアナログ情報をデジタルに変換し、マイコンで計算処理する仕組みを理解する。このセンサ情報を伝える通信方式とその使い分けを理解する。最後に、モータやインバータなどアクチュエータについて理解する。これらにより、IoT、M2M、クラウド、アドホック通信など今後社会的に重要度を増すセンサーネットワークに関する用語を理解し、説明できる能力を身に着ける。 加えて、IoT、M2M、インダストリー4.0やCPSなど概念用語について理解する。センサーとネットワークにより企業の在り方を変える状況を鑑み、デファクトスタンダード、ロングテール理論などビジネス用語についても理解をする				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	・物理量の単位系や精度と確度の違いを説明できる。 ・アナログ量をデジタル情報に変換する仕組みを説明できる。 ・環境の物理量をセンサにより電気量に変換するための電子回路の機能を説明し、抵抗や静電容量など回路定数を計算することができる。 ・各種のセンサ／測定器の特性、利用法を具体的に説明できる。必要とされる用途に対して適切なセンシング機能を選択できる。 ・システム条件に合わせて、適切なWAN、LAN、ワイヤレスネットワークを選択でき、センサネットワークを案出、設計できる。 ・IoT、M2M、インダストリー4.0、CPSなどの概念とビジネスとの関連性を説明できる。 ・基本情報技術者、エンベデッドシステムスペシャリスト、IoT検定などの資格、検定試験での技術系問題を正答できる。 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	%			
	専門知識	50%	定期試験(選択問題)、復習問題、演習問題の解答		
	倫理観	5%	演習問題(IoT ビジネス)		
	主体性	10%	講義の出席数、復習問題、演習問題・レポートの提出		

	論理性	20%	定期試験(計算問題)
	国際感覚	5%	演習問題(国際機関、標準の在り方)
	協調性	%	
	創造力	10%	課題レポート内容
	責任感	%	
授業の展開			
1.	センサネットワークの概要(序論) IoTに関連する概念(ユビキタス、M2M、インダストリー2.0、デジタルツイン、CPS) IoTを構成する要素技術 IoTの応用事例と分野		
2.	SI単位系と物理定数 SI基本単位の定義		
3.	電磁単位系		
4.	電圧／電流／電力の測定法 計測のための電磁気学		
5.	デジタル測定 高速ADC/DAC、カウンタ回路による周波数測定、スペクトル解析		
6.	論理回路 マイコン 論理回路 情報機器での数値表現、算術回路		
7.	デジタルIC メモリIC、マイコン、システムLSI、シングルボードコンピュータI		
8.	センサI・温度センサ 温度と熱、抵抗と温度、温度センサの種類と原理		
9.	センサII・質量と力、歪みセンサ、圧力センサ、加速度・角速度センサ		
10.	センサIII・音センサ、光センサ、赤外線センサと応用、画像センサ		
11.	センサIV・距離センサ、ドップラーセンサ、磁気センサ 中間テスト		
12.	中間テスト		
13.	ワイヤレスネットワークI WLAN、BLE RFID		
14.	ワイヤレスネットワークII LPWA(セルラー系と非セルラー系)		
15.	アクチュエータ モータとインバータ、触覚アクチュエータ		
授業外学修について		講義での学ぶキーワードについて、ポータルサイトにアップロードするので、それを読んで予習すること。講義開始時に質問を受け付ける。市中技術の動向、実社会での技術の利用について調査し、結果のまとめ方を身に着けるため、トピックス毎に課題レポートを課す。	
教科書		・講義資料(PDF)を講義時に配布する。	

参 考 文 献	・よくわかる電気電子計測 南谷晴之、山下久直共著 オーム社 ・IoTの教科書 伊本貴士、IoT検定テキスト制作委員会 日経BP社 ・電気電子計測 田實佳朗著 オーム社 ・IoT技術テキスト 基礎編 岡崎正一監修 株式会社インプレス ・M2M/IoT教科書 稲田修一監修 株式会社インプレス ・IoTの基本・仕組み・重要事項が全部わかる教科書 八子知礼監修 SBクリエイティブ				
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%	30%	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	各回の復習問題、演習問題の提出により演習点を評価する。 理解度チェックのため中間テストを実施する。 トピックス毎に現状の技術の状況の調査などレポートを課す。 演習問題の類題を中心に出题する定期試験・再試験を実施する。				

(センサネットワーク)

科 目 名	サービスデザイン				
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、多田 伶(非常勤講師)		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	「サービス科学」の講義で説明したように、ICTはサービスを顧客へ届けるためのツールまたは入れ物に過ぎず、ICT自体に価値はない。ICTについて学ぶ理由は、サービスにICTを適用しサービスの価値を高めたり、他と差異化できるサービスをデザインすることにある。 サービスデザインとは、顧客が真に求めているもの、抱えている課題を見い出して、その課題を解決するサービスを提案することである。このアプローチは、デザイン思考と言われ、売り手側、企業側の都合で作ったシステム、製品、サービスを一方的に提供してきた旧来の日本企業のアプローチではなく、顧客中心、ユーザ中心、ひいては、人間中心のブローチである。 情報システムを活用した価値の高いサービスは、社会受容性が高く、広く社会に受け入れられるような、現実的で持続可能なサービスでなければならない。さらに、サービスがビジネスとして成立することが前提となる。従って、顧客価値を創造するための活動であるマーケティングは、製品やサービスを市場で普及させるためには不可欠である。 この講義の前半では、マーケティングの研究者から、マーケティングの基本体系について学ぶ。これらの講義では、さまざまな実践例を通して、情報システム開発に求められるマーケティングの考え方を概説する。 一方、後半では、ビジネスモデルの基本的な考え方と構築方法を学ぶ。これらの講義では、品質の高い持続可能なサービスのデザイン手法について、実践的な演習を通して解説する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	講義で扱うマーケティングおよびサービスデザインの実践や手法に関する知識など、主に以下の内容を説明できるようになる。 1. マーケティングの基本と方法 2. マーケティング戦略の実践例 3. マーケティング戦略立案のためのデータ活用 4. サービスデザイン手法の基本と方法 5. ビジネスモデルキャンバスの活用 6. サービスサファリによるサービスデザイン手法 また、マーケティングの知識に基づいて、顧客の問題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	5%	レポート、課題、試験		
	専門知識	80%	レポート、課題、小テスト		
	倫理観	%			
	主体性	5%	レポート		
	論理性	5%	レポート、課題		
	国際感覚	%			

	協調性	%			
	創造力	5%	レポート, 課題		
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンス(担当 小林)				
2.	価値提案キャンパス(担当 小林)				
3.	ビジネスモデルキャンパス(担当 小林)				
4.	サービスサファリによる課題と顧客ニーズの調査(担当 小林)				
5.	マーケティングの考え方(担当 多田)				
6.	顧客価値と顧客体験(担当 多田)				
7.	市場細分化戦略(担当 多田)				
8.	マーケティング・ミックス(担当 多田)				
9.	サービスマーケティング(担当 多田)				
10.	関係性マーケティング(担当 多田)				
11.	インタビュー調査(担当 多田)				
12.	フィールドワーク(担当 多田)				
13.	質問紙調査(担当 多田)				
14.	調査の準備(担当 多田)				
15.	調査成果の発表(担当 多田)				
授業外学修について		提出課題 担当教員ごとに課された課題に取り組むこと 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こと 2. 提出された課題を演習点とする。 小テスト 小テストを行うことがあるため、講義内容を復習をしておくこと			
教科書		スライド、プリントなどを使用する。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。			
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	時間内テストやレポートなどはそれぞれの担当教員の指示に従うこと。				

(サービスデザイン)

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	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、待ち行列理論などのネットワークの技術方式、LANを構成するイーサネット技術、WANとして電信・電話からX21などの商用パケット網、商用インターネット、ハイパージャイアントによる情報通信サービス、衛星インターネットなどの発展経緯とシステム概要、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の違いについて説明できる。利用条件に最適なWANサービスを選択することができる。 7. IPやイーサネットなどのプロトコルの機能を説明できる。利用に合わせて最適な通信プロトコルやコマンドを選択することができる。				
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%	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.	WANの歴史 電信・モールス信号 〈三澤〉 符号理論(ASCIIコード、ハフマン符号、パリティ)
3.	電話網と回線交換方式 〈三澤〉 多重中継方式と変調方式
4.	輻輳とトラヒック理論 〈三澤〉 待ち行列理論
5.	音声のデジタル化 〈三澤〉 信頼性と高勝率・稼働率 サンプリング定理と符号化
6.	光ファイバ通信とデータ通信網 〈三澤〉 デジタル変調 同期方式(調歩同期)
7.	インターネットのアドレス体系と経路情報 〈三澤〉 IPアドレスと経路交換 最短経路問題
8.	インターネットのプロトコル・TCP/IP 〈三澤〉 フロー制御 最大フロー問題
9.	商用インターネットの拡張プロトコル(三澤) プライベートアドレス NAPT
10.	仮想プライベートネットワーク(三澤) IPトンネル技術 暗号技術とデジタル署名
11.	モバイルネットワーク(三澤)・中間テスト 移動体通信
12.	LAN技術(イーサ) 〈三澤〉 MACアドレス VLAN
13.	グラフ理論1(三澤) トポロジー、接続と隣接、変形操作、連結と非連結、ツリー
14.	グラフ理論2(三澤) カットセット、接続行列と隣接行列 スケールフリー・ネットワーク
15.	インターネットプラットフォームのネットワーク技術 〈三澤〉
授業外学修について	講義毎に演習問題を出題する。講義のまとめを記述することで、学びの復習を行う。
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。 中間テストを実施する。小テストを行うことがある。 定期試験を実施するが、再試験は実施しない。				

(情報通信ネットワーク工学)

科 目 名	ワイヤレスネットワーク				
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 浩		単位認定責任者	福田 浩	
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	通信系企業において、ワイヤレスネットワーク構築経験を活かした授業構成、展開を実施している。				
授 業 科 目 の 概 要	スマートフォンをはじめ、身近な通信機器はワイヤレスネットワークを介して情報通信されることが多く、今や無線通信は最も身近な情報媒体である。 本講義では、日常生活で利用している無線通信技術を理解するうえで必要となる知識と技術の習得を目指す。極短距離のNFC（Near Field Communication）から始め、Bluetooth、無線LAN、携帯電話、衛星通信まで通信距離を伸ばしながら技術を学ぶ。 併せて、将来技術であるテラヘルツ通信や、無線通信を取り扱う際に欠かせない無線法規についても概略を学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 各種無線通信の違いから、それぞれの特徴(特長)と適用範囲を説明できる。 2. 近距離無線通信の仕組みを理解し、信号フォーマットを読み解くことができる。 3. Wi-Fiで使われる技術を理解し、伝送速度などを算出できる。 4. 次世代無線通信技術の概要を説明でき、その将来像を自らの言葉で表現できる。 5. 無線法規とその遵守の必要性を説明できる。				
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	30%	演習問題, 理解度チェック		
	専門知識	30%	演習問題, 理解度チェック		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	30%	演習問題, 理解度チェック		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	10%	演習問題		
授業の展開					
1.	ガイダンス 無線通信の概要, 分類, 特徴				
2.	有線通信の概要				
3.	近距離無線通信(NFC)と赤外線通信				
4.	Bluetooth				
5.	LPWA				
6.	MQTT				
7.	無線法規				
8.	中間理解度チェック				
9.	Wi-Fi (1)				
10.	Wi-Fi (2)				

11.	携帯電話と5G				
12.	衛星通信・測位・航法				
13.	マイクロ波・ミリ波・サブミリ波(テラヘルツ)通信				
14.	自動車周辺の無線通信とMaaS				
15.	まとめ				
授業外学修について		授業後半で課す課題を解き、提出すること。			
教科書		特になし。			
参考文献		吉村 和昭, 第一種陸上無線技術士試験 無線工学の基礎, オーム社 (2022) 吉村 和昭, 第一種陸上無線技術士試験 法規, オーム社 (2022)			
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%	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	期間中に2度実施する理解度チェック(上記のその他のテスト)の評点および、講義後半で課す課題(上記のレポート等)とその提出割合(上記の取組状況等)を、上記割合に従って合計して評価する。定期試験および再試験は実施しない。				

(ワイヤレスネットワーク)

科 目 名		データマイニング				
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		小松川 浩、高野 泰洋		単位認定責任者	小松川 浩	
実務経験の有無						
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		ビッグデータに代表されるデータ解析技法は現在、ビジネスにおける情報システム運用上、必要不可欠である。本講義ではデータ活用の視点で重要となるデータマイニングの代表的な基本技法について学ぶ。前半では、機械学習手法の基本である全結合ネットワークの数理モデルを理解する。そのうえで、機械学習の特徴量抽出の方法論について学習する。後半は、数理を活用した応用的な話を展開する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		データマイニングにおける基本的な考え方や手法を理解して、マイニングの原理を説明し、計算できるようにする。具体的には 1. 教師あり学習の手法を説明し、データマイニングに活用できる。 2. 教師なし学習の手法を説明し、データマイニングに応用できる。 3. ディープラーニングを説明し、データマイニングに利用できる。 4. 特徴量抽出の仕組みと方法を理解できる。 5. 以上を通して、Pythonによるデータ処理の手法を実行できる。				
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	%			
		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.	確率分布と統計量					
3.	誤差逆伝搬法の数理モデルの理解(3層モデル)					
4.	教師無しの数理モデル(主成分・クラスターリング・SOM)					
5.	特徴量抽出(ランダムフォレスト)					
6.	特徴量抽出(ブースティング・SHAP)					
7.	課題学習					
8.	中間評価					
9.	後半ガイダンス					
10.	教師なし学習(1)					

11.	教師なし学習(2)				
12.	ディープラーニング(1)				
13.	ディープラーニング(2)				
14.	関連ルール分析				
15.	結論				
授業外学修について		ポータルにアップする資料を事前に読み、授業に備える。事後、内容を確認することが試験対策となる。講義の前半はオンラインを活用するので、ビデオを良く見て学習すること、あわせて課題に取り組むこと。			
教科書		教科書は採用しない。 授業資料等をポータルで配布する。			
参考文献		必要に応じて授業中に紹介する。			
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	30%	0%	20%	30%	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	定期試験を実施する。 定期試験不合格者に対して、再試験を課す。再試験不合格者への救済措置はない。				

(データマイニング)

科 目 名			感性工学				
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			小林 大二、倉岡 宏幸		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			感性とは、外界の刺激に応じて何らかの印象を感じ取るその人の直観的な心の働きを表し、心理学的定義では、知識や感情や情操が混然一体となった心的状態を指し、”感性豊かな人”は、豊かな感情や情操に満たされていて、何事にも適応的でこまやかな受け止め方のできる人のことをいう。一方、感性工学での定義は、商品とか環境といった物的対象に対して心の中で抱く感情やイメージのあるまとまった心的状態を表し、感性工学は、生活者の感性を新製品の設計に写し込んで生活者のニーズを実現することを目的とした製品開発技術のことである。この講義では感性工学で用いられているいくつかの手法を説明し、製品評価での応用を紹介する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標			1. 感性とは何か、感性の概念および情動や認知などの人間特性との関係を説明できる。 2. 感性がUsability, User Experienceに影響を与える理由、さらに、この点から見て人間の感性に基づく製品・サービス設計の必要性を具体的に説明できる。 3. 人間の感性判断に基づく主観評価による順位付けの方法（一対比較法）を活用した製品やサービスの評価方法を計画・実行できる。 4. 製品・サービスの主観的価値を複数の評価の視点(aspects)から順位付けする階層分析法(AHP: Analytic Hierarchy Process)を計画・実行できる。 5. 同種の製品・サービスの特徴を多次元空間の中に配置し、それらの特徴の傾向を把握する意味微分法(Semantic Differential Method)を計画・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	%			
			専門知識	80%	毎回出題する課題を通して評価する。		
			倫理観	%			
			主体性	10%	グループ演習での取り組みに基づいて評価する。		
			論理性	%			
			国際感覚	%			
			協調性	10%	グループ演習での取り組みに基づいて評価する。		
			創造力	%			
責任感			%				
授業の展開							
1.	感性工学とは何か(『感性』というものの捉え方)						
2.	一対比較法による評価の実験						
3.	一対比較法による評価のデータ分析						
4.	階層分析法(AHP)の実験計画と実験						
5.	AHPの実験						
6.	意味微分(Semantic Differential: SD)法の実験計画						

7.	SD法における形容詞対作成の方法				
8.	SD法の実験 その1				
9.	SD法の実験 その2				
10.	SD法の結果に基づく製品の感性評価				
11.	SD法の結果に基づく新たな市場の探索				
12.	SD法の結果に基づく新たな製品の提案				
13.	SPSSを用いた因子分析の方法				
14.	SD法の結果に基づく因子の抽出				
15.	SD法の課題演習				
授業外学修について		○レポートやグループで取り組む課題を出題する。これらの課題の提出方法は随時指示する。 ○授業内で実施する実験が終わらない場合には、次の講義までにグループ単位で実施しておく。 ○各グループで次の授業で実施する実験の準備をしておく			
教科書		講義は、PowerPointと配布資料を用いて行う。PowerPointの内容は、各自に資料として配付する。			
参考文献		岩下豊彦：SD法によるイメージの測定、川島書店、1983 佐藤信：統計的官能検査法、日科技連、1985 長町三生：感性工学のおはなし、日本規格協会、1995 高萩栄一郎、中島信之：Excelで学ぶAHP入門、オーム社、2005 長沢伸也、川栄聡史：Excelでできる統計的官能評価法、日科技連、2008 福田忠彦、福田亮子監修：人間工学ガイド、サイエンティスト社、2009 他			
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	試験等について 課題やレポートをほぼ毎回出題するため、成績はこれらの評価に基づいて判定し、試験は実施しない。 実験はグループに分かれて実施するため、遅刻や欠席によって他のメンバーに影響が及ぶことから、実験へ参画度についても成績評価の際に考慮する。				

(感性工学)

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	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す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.	ユーザの視覚特性				
4.	ユーザの視覚特性・色覚				
5.	ユーザの視覚特性—運動視とゲシュタルト理論				
6.	視覚(眼球運動)と聴覚特性				
7.	触覚によるコンピュータとのインタラクション				
8.	記憶と認知				
9.	認知過程				
10.	ヒューマンエラーと不安全行動				
11.	UIデザインのための人間工学国際規格と日本産業規格				
12.	情報提示とアクセシビリティに関する国際標準				
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.	講義のまとめと確認テスト				
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	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	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	この授業では中学・高校の数学で学ぶ「図形の合同」を線型代数や変換群の観点から見直すことを通じて、クライン幾何の意味での現代幾何学に触れる。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 与えられた線型変換が直交変換かどうか調べることができる。 2. 集合上の関係を与えられたとき、同値関係であるかどうか調べることができる。 3. 2つの群が同型であるかどうかを調べることができる。 4. 群の作用と平面(または空間)内の点Pが与えられたとき、点Pを通る軌道を求めることができる。 5. 合同変換群の作用を利用して、2つの三角形が合同かどうかを調べることができる。				
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%	演習課題		
	専門知識	40%	期末試験、演習課題		
	倫理観	%			
	主体性	15%	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、幾何学とは何か？				
2.	線型変換の復習				
3.	ユークリッド空間と合同変換(1):平面の合同変換				
4.	ユークリッド空間と合同変換(2):一般の合同変換				
5.	内積と直交行列(1):直交行列				
6.	内積と直交行列(2):直交変換				
7.	群と準同型写像(1):群論の復習				
8.	群と準同型写像(2):準同型写像の復習				
9.	商群と準同型定理				
10.	群作用の軌道				
11.	対称群と交代群				
12.	正多面体群(1):正多面体と正多面体群				
13.	正多面体群(2):双対正多面体				
14.	合同変換群				

15.	合同変換群の分類				
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	難波 誠、『合同変換の幾何学』、現代数学社				
参考文献	合同変換の幾何に関する参考書として以下を挙げる： [1] 難波誠、『改訂新版 群と幾何学』、現代数学社 [2] 岩堀長慶、『初学者のための合同変換群の話』、現代数学社 以下に挙げる本を本授業の終了後に読むとよい： [3] 河野俊丈、『結晶群』、共立出版 [4] 藤岡敦、『幾何学入門教室』、共立出版 [5] 西山享、『フリーズの数学 スケッチ帖』、共立出版 線型変換を含む線型代数の復習には以下の本を薦める： [6] 長谷川浩司、『線型代数[改訂版]』、日本評論社 [7] 川久保勝夫、『線形代数学[新装版]』、日本評論社 群作用を含む群論に関してはそれぞれ以下の本が参考になると思われる： [8] 永井保成、『代数学入門』、森北出版 [9] 榎本直也、『群論』、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	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。 ・期末試験は60点満点で実施する。 ・期末試験の再試験は実施しないが、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。 2.課題に関して ・演習課題は期限までにレポートボックスに提出すること。ただし、提出期限に遅れても、問題の解答例を配付するまでは結果を成績に加点する。 ・提出期限に遅れた場合、成績算出時に点数を本来の6割で換算する。				

科 目 名	数値計算概論				
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	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				
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	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	工藤 峰一（非常勤講師）		単位認定責任者	工藤 峰一	
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。				
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・サイエンスに適用できる。 5. 科学の世界における代数学の有用性について認識できる。				
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%	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：方程式への歴史的挑戦				
2.	復習（1）：集合、論理、関係・写像				
3.	復習（2）：準同型写像、剰余類				
4.	方程式の解の公式（1次、2次、3次、4次）				
5.	整数論、合同と類別				
6.	群と部分群				
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.	正規部分群, 商群, ガロア群				
11.	体の拡大とガロア群の縮小				
12.	ガロア理論(1)				
13.	ガロア理論(2)				
14.	ガロア理論(3)				
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	代数学概論の内容を前提とするので未履修者は要注意。 定期試験不合格者について, 再試験を課す. 再試験不合格者に対する救済措置はない.				

(代数学 I)

科 目 名	ソフトウェアデザイン				
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	山川 広人		単位認定責任者	山川 広人	
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	山川広人： ソフトウェアエンジニアとして情報システムの設計・開発・運用・保守・評価に従事した知識・経験を授業内容に反映している。				
授 業 科 目 の 概 要	ソフトウェアの開発には、実装を進めるための知識や技能はもちろん、ソフトウェアがもたらす価値や保守運用も視野に入れ設計・実装・評価するための開発方法論の応用が不可欠となる。本授業の目的は、学生がソフトウェア開発技能を開発方法論とともに学び身につけ、質の高いソフトウェアをデザインし実現する力として深め育てることにある。Webベースの情報システムを題材に、プログラミング言語やモデリング手法、アーキテクチャ、標準的なフレームワークの利用に基づく開発技法、ソフトウェア品質評価手法を学んだ上で、さまざまな観点からのソフトウェアの設計を意識した方法論を学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 情報システムの開発を例題として、構築技術・開発モデル・方法論を適切なキーワードを用いて他者に説明できる。 2. 情報システムの要件を例題として、要求・要件の分析結果や内部・外部設計を提案し、試作できる。 3. 情報システムの要件を例題として、UMLなどを用いた設計資料を作成し、その開発規模を試案できる。 4. 情報システムの要件を例題として、テスト・品質評価の観点やその方法について他者と議論・検討ができる。 5. 情報システムの要件を例題として、自己組織的なチーム開発の観点やその方法について他者と議論・検討ができる。				
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%	定期試験・課題の達成状況で評価する		
	倫理観	10%	定期試験・課題の達成状況で評価する		
	主体性	20%	課題の達成状況で評価する		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	20%	課題の達成状況・レポート課題で評価する		
責任感	%				
授業の展開					
1.	ソフトウェア開発とソフトウェアデザインの関係性				
2.	開発方法論:ソフトウェアの内部・設計				
3.	開発方法論:ソフトウェアの設計と開発規模の見積もり				
4.	開発方法論:アジャイルソフトウェア開発				

5.	開発方法論:アジャイルソフトウェア開発の実践				
6.	開発方法論:ソフトウェアの品質評価とテスト				
7.	開発方法論:モダンソフトウェアアーキテクチャ				
8.	開発方法論:プロジェクトリードとプロジェクトマネジメント				
9.	開発技法:ソフトウェアの要求分析				
10.	開発技法:ソフトウェアの要件定義				
11.	開発技法:フレームワークの活用				
12.	開発技法:Webシステムのアーキテクチャモデルの反映				
13.	開発技法:Webシステムの開発モデルの実装				
14.	開発技法:認証・認可のモデルと実装				
15.	ソフトウェアデザインを身につけた人材として活躍していくために(授業のふりかえり)				
授業外学修について		・映像教材や確認課題による予復習を課すことがある ・実習課題が授業時間中に達成できない場合は宿題とする場合がある ・発展的な課題として、学外の技術コミュニティの活用を課す場合がある ・その他、レポート課題等を指示する場合がある			
教科書		・授業ごとに配布するプリント(PDFファイル等) ・eラーニングや映像での解説教材配信			
参考文献		・内山俊郎:わかりやすい情報システムの設計 UML/Javaを用いた演習 ・掌田津耶乃:Spring Boot 3 プログラミング入門 ・ジョシュア・ブロック、柴田芳樹:Effective Java ・きしだなおき、山本裕介、杉山貴章:プロになるJava ・Jonathan Rasmusson:アジャイルサムライ ・市谷 聡啓、新井 剛:カイゼン・ジャーニー その他は、必要に応じて授業内で指示する。			
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	40%	0%	10%	0%	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	【科目との関連】 受講者が「Javaプログラミング」「情報システム開発基礎演習」「データベース工学」の単位を取得している(もしくはそれに準ずる知識・技能の習得をすでに行っている)ことを想定して進行する。 上記に加え「プログラミング応用」の単位を修得していれば、より理解が深まる。 【実習環境】 授業の中でJava言語によるソフトウェア開発実習を要する。 2024年4月の段階でLong Term Support版となっている Java 21 の仕様に基づいて授業を進める。 また、JetBrains社のIntelliJ IDEAを実習環境とする。 学生各自のPCで実習を行う場合には、JetBrains社の学生向けライセンス(無償)のユーザ登録を行うこと。 そのほか、授業に必要なサービスについて、ユーザ登録を要する場合がある。 【定期試験】 試験範囲は講義の全範囲とし、持ち込みは不可とする。 定期試験は、学生が習得した総合的な知識をはかる目的で行う。 したがって、定期試験を欠席した学生は、単位を認めない。 【レポート等】 成績「秀」を目指す学生のための、発展的な課題を課す。 【取組状況等】 毎回の授業で知識を確認する課題や技能の習得を確認する課題、および加点課題等を課し、この達成状況をもとに採点する。 【その他】 プログラミングが必要な授業では、学生の所有するパソコンを利用する場合がある。 また、授業内容によっては、オンデマンド教材での授業や、Zoom等での実習・課題達成確認を行う場合がある。
-------------------------------	---

(ソフトウェアデザイン)

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	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.	ガイダンス、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)ーゲーム理論と行動経済学ー				
4.	企業と経済活動(3)ー倫理学と厚生経済学ー				
5.	企業と経済活動(4)ー政府支出の経済効果ー				
6.	企業と経済活動(5)ー企業活動のモデル化ー				
7.	企業と経済活動(6)ー情報の非対称性ー				
8.	企業と経済活動(7)ー企業の人材管理ー				
9.	企業と経済活動(8)ー日本企業の伝統的な人材管理の特徴ー				
10.	企業と経済活動(9)ー組織の在り方ー				
11.	知的財産権と企業活動				
12.	日本の特許制度の概要(1)ー制度の概要ー				
13.	日本の特許制度の概要(2)ー発明の種類と範囲ー				
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	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		深町 賢一、小松川 浩		単位認定責任者	深町 賢一	
実務経験の有無						
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		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、春学期の情報開発基礎演習および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	%			
		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.	OSの動作イメージ(イントロダクション)					
2.	概念「権限」					
3.	ユーザ					
4.	プロセス					
5.	ネットワーク					
6.	メモリやデバイス、概念「階層」					
7.	ファイルシステム(1)					
8.	ファイルシステム(2)					
9.	プロセス(の階層性)					
10.	概念「クラウド」					

11.	ステートレスと永続化				
12.	冗長化				
13.	最終課題(1)				
14.	最終課題(2)				
15.	最終成果物(3)口頭試問				
授業外学修について		毎回の冒頭講義部分(知識)については反転学習方式である。講義スライドおよび動画を視聴し、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手を動かさなければ身につかない。半年の間、AWS Academyが24時間利用可能であるため、演習部分についての予習・復習、最終課題に向けてのシステム構築等を各自で行うことが想定されている。			
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	35%	20%	0%	35%	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		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		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	60%	プレゼンテーションとレポート		
		倫理観	0%			
		主体性	10%	取組状況		
		論理性	10%	取組状況		
		国際感覚	5%	プレゼンテーション		
		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. 前回の授業で提示した予習課題に取り組む。 2. 予習課題の内容を分担してプレゼンテーションする。 3. プレゼンテーションの内容について質疑応答をする。 授業後の学習 1. 授業後に復習課題を提示することがある。 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	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	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。				
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 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。 5. 非線形微分方程式を用いてカオスを解析できること。				
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。				
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	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	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.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。 5.高校生・大学生をターゲットとした「情報と職業」に関する授業設計ができる。				
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	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・インストラクショナルデザイン				
2.	ICT・IoTの広がり与生活の変化(グループワークの実施と授業設計)				
3.	情報産業の進展～第一次産業～(授業設計と実施)				
4.	フィールドワーク				
5.	グループワーク成果報告(授業設計と実施)				
6.	グループワーク成果報告(授業設計と実施)				
7.	ICTを活用した新たな業務の無人化(例)飲食業(授業設計と実施)				
8.	ICTを活用した新たな業務の無人化(例)サービス業(授業設計と実施)				
9.	ICTを活用した新たな業務の無人化(例)運輸(授業設計と実施)				
10.	ICTを活用した新たな業務の無人化(例)交通(授業設計と実施)				
11.	ICTを活用した新たな業務の無人化(授業設計と実施)				
12.	生活環境での情報通信技術				

13.	Eコマースの検討～商品の付加価値～				
14.	情報と職業				
15.	情報産業の進展とSociety5.0時代に求められる人材				
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、実際に授業を行うための授業指導案ならびにインストラクショナルデザインに基づく評価を実施し、発表資料を作成する。				
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	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、次回授業時に説明する。 授業への出席が10回未満の場合、単位を認定しない。 当該科目は、教育工学または教育法に関する内容を扱う。具体的には、インストラクショナルデザインの手法で指導案を作成し、学生自身が模擬授業を行う形式で実施する。そのため、履修に関してはこの点に注意すること。 ※情報科教育法や授業設計、の前提知識が必要となる点に留意すること。 病気や忌引等による欠席届の扱いについて 欠席届の提出者は、次回の授業までに 1、授業担当者にメールで連絡し、 2、指示された課題を次回の授業までに行う こととする。(欠席届提出のみでは課題点などの付与は行わない)				

(情報と職業)

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。一方、ポストコロナの時代において様々な価値観の変容が見られる。こうしたツールの利活用を、変容する価値観における教育サービス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(到達目標5)		
	倫理観	10%	レポート(到達目標 5)		
	主体性	10%	アクティビティ(到達目標1-4)		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	10%	アクティビティ(到達目標 1-4)		
	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				
2.	コロナ禍における教育の変革とテクノロジーの活用				
3.	デジタル教科書を用いた授業実践について				
4.	デジタルネイティブと非デジタル世代の教育課題				
5.	モチベーション				
6.	学習のパーソナライズ				
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				
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—モバイルテクノロジーとAI				
14.	教育の未来—AR				
15.	教育の再配線を考える(まとめ)				
授業外学修について	授業前においては、前回の授業内容などについて整理し、理解しておく。 当日の授業内容についてアクティビティを提示することがある。授業終了後は、アクティビティを通じて授業内容を整理しておくこと。				
教科書	必要に応じて授業時に適宜指示する				
参考文献	必要に応じて授業時にオンライン情報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%	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	授業中の取り組みをアクティビティとして課題として与える。 アクティビティをその他テスト、レポート点として反映することがある。アクティビティは授業終了時に提出する。 成績は本授業科目の到達目標1-5の到達度に応じて評価する。				

(教育とコンピュータ)

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	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				
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)