

大学等名	旭川工業高等専門学校
プログラム名	旭川工業高等専門学校 数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)

プログラムを構成する授業科目について

- ① 申請単位

大学等全体のプログラム
- ② 既認定プログラムとの関係

大学等単位へ拡大
- ③ 教育プログラムの修了要件

学部・学科によって、修了要件は相違しない
- ④ 対象となる学部・学科名称

- ⑤ 修了要件

本教育プログラム科目である下記の8科目を履修し、19単位全てを修得していること。
 「数学ⅠA」(1年生・一般科目・必修) 3単位
 「数学ⅠB」(1年生・一般科目・必修) 3単位
 「数学ⅡA」(2年生・一般科目・必修) 4単位
 「数学ⅡB」(2年生・一般科目・必修) 2単位
 「数学ⅢA」(3年生・一般科目・必修) 4単位
 「数学ⅢB」(3年生・一般科目・必修) 1単位
 「情報・数理基礎」(1年生・一般科目・必修) 1単位
 「数理・データサイエンス」(3年生・一般科目・必修) 1単位

必要最低科目数・単位数

8

 科目

19

 単位
 履修必須の有無

令和5年度以前より、履修することが必須のプログラムとして実施

- ⑥ 応用基礎コア「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7
数学ⅠA	3	○	○				数理・データサイエンス	1	○	○		○	○
数学ⅠB	3	○	○										
数学ⅡA	4	○	○										
数学ⅡB	2	○	○										
数学ⅢA	4	○	○										
数学ⅢB	1	○	○										
情報・数理基礎	1	○		○		○							

- ⑦ 応用基礎コア「Ⅱ. AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9
情報・数理基礎	1	○	○			○	○														
数理・データサイエンス	1	○	○	○	○	○		○	○	○											

- ⑧ 応用基礎コア「Ⅲ. AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	授業科目	単位数	必須
情報・数理基礎	1	○			

⑨ 選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目

⑩ プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素		講義内容
(1) データサイエンスとして、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎(統計数理、線形代数、微分積分)」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。	1-6	数学ⅠAにおいて、「関数とグラフ」(第12～15週)について学んでいる。 数学ⅠBにおいて、「指数関数・対数関数」(第1～2週)について学んでいる。 数学ⅡAにおいて、「集合(ベン図)・命題」(第1～2週)、「微分法(1変数関数)」(第8～19週)、「積分法(1変数関数)」(第20～30週)について学んでいる。 数学ⅡBにおいて、「平面ベクトル」(第1～5週)、「行列」(第13～29週)について学んでいる。 数学ⅢAにおいて、「微分法(2変数関数)」(第11～13週)、「微分方程式」(第18～19週)について学んでいる。 数学ⅢBにおいて、「場合の数(順列・組合せ)」(第1～4週)、「確率」(第5～8週)、「データの整理(相関係数・相関関係と因果関係)」(第9～12週)について学んでいる。 数理・データサイエンスにおいて、「代表的な確率分布」(第2～4週)、「統計的推定・検定」(第6～7週)について学んでいる。
	1-7	情報・数理基礎の「AI・データサイエンス入門」(第12～13週)において、簡単なアルゴリズムについて学んでいる。
	2-2	数理・データサイエンスの「データサイエンスの基礎数理」(第8週)において、コンピュータで扱うデータについて学んでいる。
	2-7	情報・数理基礎の「AI・データサイエンス入門」(第12～13週)において、簡単なプログラミングについて学んでいる。 数理・データサイエンスの「AI・データサイエンス実践」(第9・14週)において、プログラミングについて学んでいる。
(2) AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野、更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一連の流れを知識として習得するAI基礎的なものに加え、「データサイエンス基礎」、「機械学習の基礎と展望」、及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。	1-1	情報・数理基礎の「AI・データサイエンス入門」(第10週)及び数理・データサイエンスの「ガイダンス」(第1週)において、Society5.0時代におけるデータやネットワークを活用した現代社会について学んでいる。
	1-2	数理・データサイエンスの「データサイエンスの基礎数理」(第8週)及び「ビックデータとデータエンジニアリング」(第11週)において、データ分析の進め方及びデータ分析の設計方法について学んでいる。
	2-1	数理・データサイエンスの「データサイエンスの基礎数理」(第8週)において、ネットワーク上やコンピュータにおけるビックデータの形態について、「ビックデータとデータエンジニアリング」(第11週)において、ビックデータの収集や蓄積について学んでいる。
	3-1	情報・数理基礎の「AI・データサイエンス入門」(第10週)及び数理・データサイエンスの「ガイダンス」(第1週)において、AIの歴史について学んでいる。
	3-2	情報・数理基礎の「各専門分野でのAI・データサイエンス活用事例」(第14週)において、各分野におけるAIの社会的受容性について学んでいる。
	3-3	数理・データサイエンスの「AI・データサイエンス実践」(第9週)において、教師なし学習について、「ビックデータ演習」(第13週)において、教師あり学習について学んでいる。
	3-4	数理・データサイエンスの「機械学習の概要」(第10週)において、深層ニューラルネットワークについて学んでいる。 数理・データサイエンスの「ビックデータ演習」(第13週)において、深層ニューラルネットワークを使った実習を行っている。
	3-9	数理・データサイエンスの「機械学習の概要」(第10週)及び「ビックデータ演習」(第12週)において、学生自ら画像を取得して機械学習の題材にする過程を学んでいる。

(3)本認定制度が育成目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用できる人材」に関する理解や認識の向上に資する実践の場を通じた学習体験を行う学修項目群。応用基礎コアのなかでも特に重要な学修項目群であり、「データエンジニアリング基礎」、及び「データ・AI活用企画・実施・評価」から構成される。	I	情報・数理基礎の「AI・データサイエンス入門」(第10～13週)、「各専門分野でのAI・データサイエンス活用事例」(第14週)及び「まとめと演習」(第15週)において、座学形式の講義による知識の教授に留まることなく、実践的なデータを用いた演習を実施し、知識の定着をはかっている。
	II	情報・数理基礎の「AI・データサイエンス入門」(第10～13週)、「各専門分野でのAI・データサイエンス活用事例」(第14週)及び「まとめと演習」(第15週)において、座学形式の講義による知識の教授に留まることなく、実践的なデータを用いた演習を実施し、知識の定着をはかっている。

⑪ プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

人工知能(AI)に関する知識を活用し、社会課題を発見・解決できる実践的な課題発見・解決能力

【参考】

⑫ 生成AIに関連する授業内容 ※該当がある場合に記載

教育プログラムを構成する科目に、「**数理・データサイエンス・AI(応用基礎レベル)モデルカリキュラム改訂版**」(2024年2月 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム)における、コア学修項目3-5「生成」の内容を含む授業(授業内で活用事例などを取り上げる、実際に使ってみるなど)がある場合に、どの科目でどのような授業をどのように実施しているかを記載してください。

※本項目は各大学の実践例を参考に何うものであり、認定要件とはなりません。

講義内容
該当なし

プログラムの履修者数等の実績について

①プログラム開設年度 令和3 年度

②大学等全体の男女別学生数 男性 615 人 女性 137 人 (合計 752 人)

③履修者・修了者の実績

学部・学科名称	学生数	入学 定員	収容 定員	令和5年度		令和4年度		令和3年度		令和2年度		令和元年度		平成30年度		履修者数 合計	履修率
				履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数		
機械システム工学科	176	40	200	30	25	40	0	32	0							102	51%
電気情報工学科	185	40	200	35	20	48	0	31	0							114	57%
システム制御情報工学科	191	40	200	37	35	40	0	48	0							125	63%
物質化学工学科	200	40	200	34	29	41	0	46	0							121	61%
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
合 計	752	160	800	136	109	169	0	157	0	0	0	0	0	0	0	462	58%

大学等名 旭川工業高等専門学校

教育の質・履修者数を向上させるための体制・計画について

① 全学の教員数 (常勤) 60 人 (非常勤) 20 人

② プログラムの授業を教えている教員数 18 人

③ プログラムの運営責任者

(責任者名) 五十嵐 敏文

(役職名) 校長

④ プログラムを改善・進化させるための体制(委員会・組織等)

旭川工業高等専門学校点検評価改善委員会

(責任者名) 古崎 睦

(役職名) 委員長

⑤ プログラムを改善・進化させるための体制を定める規則名称

旭川工業高等専門学校点検評価改善委員会規則

⑥ 体制の目的

文部科学省等により「AI戦略2019」が我が国の指針として提唱され、数理データサイエンス・AI分野における人材育成を行うため、本校では数理・データサイエンス・AI教育プログラム(以下、本プログラムという。)を設置。本プログラムは、Society5.0の実現を迎えるこれからの社会において必要とされる数理・データサイエンス・AIの基礎的素養を学生に対して修得させるとともに、意欲ある学生に対して自らの専門分野に応用できる力を修得させることを目的としている。
本校の点検評価改善委員会は、本プログラムを点検・評価し、問題点がある場合はそれを集約し、それについて教務委員会等が検討する。さらに、当該授業の担当者が問題点を改善し、授業を実践する。本プログラムは、このPDCAサイクルを経ることで教育プログラムをさらに良いものへと改善する仕組みを構築している。

⑦ 具体的な構成員

本校の点検評価改善委員会の構成員は下記の通りであり、学校長が指名し決定している。

- (1) 総務主事
- (2) 専攻科長
- (3) 各学科及び人文理数総合科の教員から各1人
- (4) 総務課長及び学生課長

令和5年度の当該委員会の委員は下記の7名である。

- (1) 総務主事・教授 古崎 睦 (委員長)
- (2) 専攻科長・准教授 堺井 亮介(副委員長)
- (3) 機械システム工学科・教授 宇野 直嗣
- 電気情報工学科・教授 大島 功三
- システム制御情報工学科・教授 三井 聡
- 物質化学工学科・准教授 千葉 誠
- 人文理数総合科・教授 吉田 雅紀
- (4) 総務課長 遠藤 克紀
- 学生課長 齋藤 嘉光

⑧ 履修者数・履修率の向上に向けた計画 ※様式1の「履修必須の有無」で「計画がある」としている場合は詳細について記載すること

令和5年度実績	58%	令和6年度予定	80%	令和7年度予定	100%
令和8年度予定	100%	令和9年度予定	100%	収容定員(名)	800
具体的な計画					
本プログラム科目は全て第3学年までの一般必修科目で構成している。これにより、第3学年の課程を修了することにより、全ての学生が本プログラムを修了することができる。 また、本プログラムは令和3年度から開始し、令和7年度には全在籍学生が本プログラムを履修し、履修率は100%となる予定である。					

⑨ 学部・学科に関係なく希望する学生全員が受講可能となるような必要な体制・取組等

本プログラム科目を全て一般必修科目で構成することにより、全ての学科の学生が受講するプログラムとしている。 また、各教員には週1時間以上「オフィスアワー」を設定し、学生は学業等に関する質問や相談をすることが可能である。この他、このほか、ピアサポート制度を導入し、放課後に学内において、専攻科生や高学年の本科生が低学年の本科生を指導する体制を整えている。さらに、マイクロソフトのアカウントを全教職員および学生に配布し、ICTを活用した学習コンテンツの展開や学生からの質問や提出物への対応も行っている。
--

⑩ できる限り多くの学生が履修できるような具体的な周知方法・取組

本校学生については、本プログラム科目の履修開始時にプログラム内容を説明し、当該関連分野を学ぶことの意義の理解を深めている。 なお、本校入学前の小中学生については、中学生向けのイベント、例えば、数理・データサイエンス・AIに関わる公開講座等を企画し、科学的な好奇心の涵養を図っている。 また、地域自治体及び企業・団体に対しては、数理・データサイエンス・AIに関連するイベントを企画し、広報活動へ注力するとともに、本プログラム履修生を含めた共同研究への発展も見込んでいる。

⑪ できる限り多くの学生が履修・修得できるようなサポート体制

図書館において、当該関連分野について学生向け書籍を整備している。また、ピアサポート制度の利用やICTの活用により、授業時間以外にも学生への手厚いサポート体制を整えている。これにより、場所や時間を選ばずに学生は勉学に専念することができる。
学生のBYODを導入し、学生は自分だけの学習デバイスを用意している。また、教室や講義室には学生が利用できる無線LANを設置することにより、学生のICT学習環境を改善している。

⑫ 授業時間内外で学習指導、質問を受け付ける具体的な仕組み

各教員には週1時間以上「オフィスアワー」を設定し、学生が質問可能な時間帯を設定している。また、オンラインでの質問や課題指導の環境整備を推進し、授業以外でも多くの学生が指導を受けることが体制を整備している。
このほか、ピアサポート制度を導入し、放課後に学内において、専攻科生や高学年の本科生が低学年の本科生を指導する体制を整えている。
さらには、学生が教員から一方的に授業にて教授されるだけでなく、ICTを活用し、オンラインで学生同士が教え合う新しい学びの機会も提供している。

自己点検・評価について

① プログラムの自己点検・評価を行う体制(委員会・組織等)

旭川工業高等専門学校点検評価改善委員会

(責任者名) 古崎 睦

(役職名) 委員長

② 自己点検・評価体制における意見等

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
学内からの視点	
プログラムの履修・修得状況	本プログラム科目は全て第3学年までの一般必修科目で構成している。これにより、第3学年の課程を修了することにより、全ての学生が本プログラムを修了することができる。令和7年度には全在籍学生が本プログラムを履修し、履修率は100%となる予定である。 なお、令和5年度に本プログラムを履修した学生の修得率は良好である。 また、履修者の状況は学級担任や所属学科の教員において情報共有しているほか、定期的に教務委員会において履修・単位取得状況を取りまとめ、状況の把握に努めており、履修上支障がある学生への配慮も行っている。さらに、ICTを積極的に活用し、学習状況の把握に遅延が生じないように工夫を行っている。
学修成果	本プログラム科目の平均点は良好な結果を示しており、十分な学修成果があがっている。 なお、各授業担当教員及び教務委員会において履修・単位取得の状況を把握するとともに、履修者の総成績評価は学内教務システムにより管理し、学級担任や所属学科の教員に情報共有している。 その一方で、成績不振学生が一定の割合でいることを把握している。そのため、ピアサポート制度を導入し、専攻科生や高学年の本科生が低学年の本科生を指導する体制を整えている。このような取組から学生の学修成果の向上を図っている。
学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度	本プログラム履修学生に対して、授業評価アンケートを実施し、学内の教務委員において結果の集約・分析を行っている。 本アンケートにおいて、95%の学生が「プログラム科目に関する領域への興味・関心が高まった」と回答しており、単位取得状況からも、内容について一定の理解に達していると判断できる。 また、アンケート集約結果は授業担当教員とも共有し、アンケート結果に対する担当教員からのコメントを集約し、それらを取りまとめ、教職員および学生に対して公開している。さらに、本アンケートを継続的に実施し、教職員のみならず、学生も自分たちで授業への理解度等を客観的に確認することができる仕組みを構築している。
学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度	本プログラム科目は全て第3学年までの一般必修科目で構成している。これにより、第3学年の課程を修了することにより、全ての学生が本プログラムを修了することができるため、他の学生への推奨度の調査は行っていない。 なお、本プログラム科目の履修開始時にプログラム内容を説明し、当該関連分野を学ぶことの意義の理解を深めている。
全学的な履修者数、履修率向上に向けた計画の達成・進捗状況	本プログラム科目は全て第3学年までの一般必修科目で構成している。これにより、第3学年の課程を修了することにより、全ての学生が本プログラムを修了することができる。令和7年度には全在籍学生が本プログラムを履修し、履修率は100%となる予定である。

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
学外からの視点	
教育プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価	本プログラムは令和3年度から開始したものであり、これまでに本プログラムを修了し、卒業した学生はいない。 なお、本プログラムの修了者の進路は、今後、他の学生と同様に本校ホームページ等を通じて公開していく予定である。さらに、数理・データサイエンス・AI分野において顕著な活躍がある学生については、今後、学校の広報誌等を通じて、その活躍を報告することを検討している。 また、今後は、就職先に対して実施しているアンケート調査の結果を基にした本プログラムの改善を検討している。
産業界からの視点を含めた教育プログラム内容・手法等への意見	本プログラムは令和3年度から開始したものであり、これまでに本プログラムを修了し、卒業した学生はいない。 本プログラムに対する産業界からの意見については、上記の就職先アンケートに加え、毎年開催している学外の有識者よりなる運営懇話会からの意見をプログラムに反映させる仕組みとなっている。 また、就職先に対して実施しているアンケート調査結果から、地域企業等からの当該分野への教育に対する期待はかなり高いことが伺われる。
数理・データサイエンス・AIを「学ぶ楽しさ」「学ぶことの意義」を理解させること	実データを用いたデータ可視化や主成分分析等も含めた高度なデータ分析の実践、画像を用いた機械学習の実践を行い、学生の身近にあるモノやコトにちなんだ実データを教材として、数理データサイエンスやAIがどのように活用されているのかを中心に好奇心を促す授業内容としている。また、大学等から講師を招き、データ分析が幅広い研究分野で必須のツールとなっていることを紹介している。 また、授業評価アンケートにおいて、95%の学生が「プログラム科目に関する領域への興味・関心が高まった」と回答していることから、数理・データサイエンス・AIを学ぶことの意義を理解していると判断できる。
内容・水準を維持・向上しつつ、より「分かりやすい」授業とすること ※社会の変化や生成AI等の技術の発展を踏まえて教育内容を継続的に見直すなど、より教育効果の高まる授業内容・方法とするための取組や仕組みについても該当があれば記載	「高専発!「Society 5.0型未来技術人材」育成事業 COMPASS5.0 AI・数理データサイエンス分野」の拠点校となり、社会の変化や生成AI等の技術の発展を踏まえた教材開発やカリキュラムの検討を行い、その結果を本校の教育プログラムへフィードバックしてきた。これらの活動を通して、授業水準・内容の向上に組織的かつ継続的に取り組んでいる。 また、授業評価アンケートにおいて、96%の学生が「授業の内容を理解できるような工夫や事前準備・授業の進め方がなされていた」と回答していること及び単位修得状況から、授業内容・水準を維持しつつ、より「分かりやすい」授業となっていると判断できる。

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	数学 I A	
科目基礎情報							
科目番号	008		科目区分		一般 / 必修		
授業形態	講義		(5) 単位の種別と単位数		履修単位: 3		
開設学科	機械システム工学科 (2021年度以降入学者)		対象学年		1		
開設期	前期		週時間数		6		
教科書/教材	教科書: 新版基礎数学 改訂版 [実教出版], 問題集: 新版基礎数学 演習 改訂版 [実教出版]						
担当教員	奥村 和浩,橋原 康介						
到達目標							
数学における新しい概念や原理・法則の理解を深め、計算力の向上を目指す。 さらに、事象を数学的に考察し処理する能力を高めることを目標とする。 1. 整式の加減乗除、分数式、平方根、絶対値、複素数などの計算ができる。 2. 2次関数について理解し、2次方程式および2次不等式を解くことができる。 3. 高次方程式、分数方程式、無理方程式を解くことができる。 4. 分数関数・無理関数について理解し、グラフをかくことができる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		整式の因数分解や分数式・平方根を含むやや複雑な式を計算することができる。		整式の因数分解や分数式・平方根を含む基本的な式を計算することができる。		整式の因数分解や分数式・平方根を含む基本的な式を計算することができない。	
評価項目2		2次関数について理解し、2次方程式・2次不等式の応用的な問題を解くことができる。		2次関数について理解し、2次方程式・2次不等式の基本的な問題を解くことができる。		2次関数について理解できず、2次方程式・2次不等式の基本的な問題を解くことができない。	
評価項目3		因数定理を用いて高次方程式を解くことができ、やや複雑な分数方程式・無理方程式が解ける。		因数定理を用いて高次方程式を解くことができ、基本的な分数方程式・無理方程式が解ける。		因数定理を用いて高次方程式を解くことができず、基本的な分数方程式・無理方程式が解けない。	
評価項目4		複雑な分数関数・無理関数のグラフがかけられる。		分数関数・無理関数のグラフがかけられる。		分数関数・無理関数のグラフがかけられない。	
学科の到達目標項目との関係							
機械システム工学科の教育目標① 本科の教育目標①							
教育方法等							
概要	数学は工学の専門科目を学ぶ際の基礎科目である。それらのうち、数と式・2次関数・方程式と不等式・複素数・高次方程式・等式と不等式の証明・分数関数・無理関数・逆関数を扱う。						
授業の進め方・方法	教科書の内容に基づき、工学の基礎となる数学力を身に付け、社会における様々な事象に潜む数学の有用性を認識する。自分の考えを数学的に表現し考察・議論するために、自学自習用に問題集も活用する。定期試験 (70%)、各種試験および学習への取り組み (レポート、宿題等) (30%) にて評価する。						
注意点	新たな内容に対して、その定義をしっかりと身に付けること、および論理的な筋道を理解することを心掛ける。したがって疑問点は早期に解決するよう努力すべきである。また、専門科目で活用できるためには、「わかる」だけでなく「できる」ことが求められるので、その力を養うためには、授業の他にも自分で問題演習を数多くこなすことが必要である。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1章 数と式 1節 整式		整式の加法・減法・乗法ができる。公式を利用して因数分解ができる。		
		2週	1節 整式		分数式の加減乗除の計算ができる。		
		3週	2節 整式の除法と分数式		実数・絶対値の意味を理解し、平方根の基本的な計算ができる。		
		4週	3節 数 2章 2次関数とグラフ、方程式・不等式 1節 2次方程式		複素数の相等を理解できる。複素数の加減乗除ができる。解の公式を利用して、2次方程式を解くことができる。		
		5週	1節 2次方程式		解の公式を利用して、2次方程式を解くことができる。2次方程式の解を判別できる。		
		6週	2節 2次関数とグラフ		2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。		
		7週	2節 2次関数とグラフ 【次週、中間試験】		与えられた条件から、2次関数を求めることができ、最大値・最小値を求めることができる。基本的な連立方程式を解くことができる。		
		8週	3節 2次関数とグラフと2次方程式・2次不等式		2次関数のグラフと座標軸との共有点の座標を求めることができる。基本的な1次不等式・2次不等式を解くことができる。		
	2ndQ	9週	3章 高次方程式・式と証明 1節 高次方程式		恒等式と方程式の違いを理解している。部分分数分解ができる。因数定理を用いて、4次までの簡単な因数分解ができる。		
		10週	1節 高次方程式		因数定理を用いて高次方程式を解くことができる。		
		11週	2節 式と証明		等式や不等式の証明方法を理解し、証明ができる。		
		12週	4章 関数とグラフ 1節 関数とグラフ		べき関数の性質を理解することができる。分数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。		
		13週	1節 関数とグラフ		無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。分数方程式・無理方程式を解くことができる。		

		14週	1 節 関数とグラフ	逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。合成関数を求めることができる。
		15週	5 章 指数関数・対数関数 1 節 指数関数	累乗根の意味を理解し、指数法則により計算ができる。
		16週	【期末試験】	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	前1
			因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3	前2,前10
			分数式の加減乗除の計算ができる。	3	前3
			実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3	前4
			平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3	前4
			複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3	前8
			解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	3	前7
			因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3	前11
			簡単な連立方程式を解くことができる。	3	前6
			無理方程式・分数方程式を解くことができる。	3	前14
			1次不等式や2次不等式を解くことができる。	3	前9
			恒等式と方程式の違いを区別できる。	3	前10
			2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3	前5,前6,前9
			分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	前13,前14
			簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	3	前15

7

評価割合

	試験	小テスト・レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	70	30	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	数学 I B
科目基礎情報						
科目番号	009		科目区分	一般 / 必修		
授業形態	講義		⑤ 単位の種別と単位数	履修単位: 3		
開設学科	機械システム工学科 (2021年度以降入学者)		対象学年	1		
開設期	後期		週時間数	6		
教科書/教材	教科書: 新版基礎数学 改訂版 [実教出版], 問題集: 新版基礎数学 演習 改訂版 [実教出版]					
担当教員	奥村 和浩,橋原 康介					
到達目標						
数学における新しい概念や原理・法則の理解を深め, 計算力の向上を目指す。さらに, 事象を数学的に考察し処理する能力を高めることを目標とする。 1. 指数関数・対数関数について理解し, グラフをかくことができる。また, 方程式を解くことができる。 2. 三角比, 三角関数の性質を理解し, 三角関数のグラフをかくことができる。また, 方程式を解くことおよび加法定理を使うことができる。 3. 方程式により平面上の直線や二次曲線を表すことができる。また, 不等式により領域を表すことができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	指数関数・対数関数の性質を理解し, やや複雑な方程式が解ける。		指数関数・対数関数の性質を理解し, その基本的な方程式が解ける。		指数関数・対数関数の性質を理解できず, その基本的な方程式が解けない。	
評価項目2	三角関数の性質を理解し, やや複雑な方程式が解ける。		三角関数の性質を理解し, その基本的な方程式が解ける。		三角関数の性質を理解できず, その基本的な方程式が解けない。	
評価項目3	座標平面上で直線や2次曲線を方程式で表すことができる。また, 複雑な領域を不等式で表すことができる。		座標平面上で直線や2次曲線を方程式で表すことができる。また, 領域を不等式で表すことができる。		座標平面上で直線や2次曲線を方程式で表すことができない。また, 領域を不等式で表すことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
機械システム工学科の教育目標① 本科の教育目標①						
教育方法等						
概要	数学 I Aに引き続き, 今後数多くの科目を学ぶ際の基礎となる数学のうち, 指数関数・対数関数・三角関数・図形と方程式を扱う。					
授業の進め方・方法	教科書の内容に基づき, 工学の基礎となる数学力を身に付け, 社会における様々な事象に潜む数学の有用性を認識する。自分の考えを数学的に表現し考察・議論するために, 自学自習用に問題集も活用する。定期試験 (70%), 各種試験および学習への取り組み (レポート, 宿題等) (30%) にて評価する。					
注意点	新たな内容に対して, その定義をしっかりと身に付けること, および論理的な筋道を理解することを心掛ける。したがって疑問点は早期に解決するよう努力すべきである。また, 専門科目で活用できるためには, 「わかる」だけではなく「できる」ことが求められるので, その力を養うためには, 授業の他にも自分で問題演習を数多くこなすことが必要である。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
後期	3rdQ	週	授業内容		週ごとの到達目標	
		1週	5 章 指数関数・対数関数 1 節 指数関数		指数関数の性質を理解し, グラフをかくことができる。指数方程式を解くことができる。	
		2週	2 節 対数関数		対数を利用した計算ができる。対数関数の性質を理解することができる。対数関数のグラフをかくことができる。	
		3週	2 節 対数関数 6 章 三角関数 1 節 三角比		対数方程式を解くことができる。三角比を理解し, 簡単な場合について, 三角比を求めることができる。	
		4週	1 節 三角比		三角関数の相互関係を理解し応用できる。	
		5週	1 節 三角比		余弦定理・三角形の面積公式を用いて, 辺の長さや角の大きさ, 面積を求めることができる。	
		6週	2 節 三角関数		角を弧度法で表現することができる。一般角の三角関数の値を求めることができる。	
		7週	2 節 三角関数 【次週, 中間試験】		三角関数の性質を理解し, グラフをかくことができる。	
	4thQ	8週	2節 三角関数		三角方程式を解くことができる。	
		9週	3 節 三角関数の加法定理		加法定理を使うことができる。	
		10週	3 節 三角関数の加法定理		加法定理から導出される公式を使うことができる。	
		11週	7 章 図形と方程式 1 節 座標平面上の点と直線		2点間の距離や内分点の座標を求めることができる。直線の方程式を求めることができる。2直線の平行・垂直条件を利用することができる。	
		12週	2 節 2次曲線		円の方程式を求めることができる。	
		13週	2 節 2次曲線		放物線, 楕円, 双曲線の図形的な性質の違いを区別できる。	
		14週	2 節 2次曲線		方程式で表される図形の平行移動・対称移動について理解し利用できる。	
		15週	3 節 不等式と領域		簡単な場合について, 不等式の表す領域を求めたり領域を不等式で表すことができる。	
16週	【学年末試験】					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	数学	累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3	後1
				指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	後2
				指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	後2
				対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	3	後2
				対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	後3
				対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	後4
				角を弧度法で表現することができる。	3	後7
				三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	後8
				加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	後9,後10
				三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	後9
				三角比を理解し、簡単な場合について、三角比を求めることができる。	3	後4,後5,後6
				一般角の三角関数の値を求めることができる。	3	後7
				2点間の距離を求めることができる。	3	後11
				内分点の座標を求めることができる。	3	後11
				2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。	3	後11
				簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。	3	後12,後14
				放物線、楕円、双曲線の図形的な性質の違いを区別できる。	3	後13,後14
				簡単な場合について、不等式の表す領域を求めたり領域を不等式で表すことができる。	3	後15

7

評価割合

	試験	小テスト・レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	70	30	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	数学ⅡA
科目基礎情報					
科目番号	010		科目区分	一般 / 必修	
授業形態	講義		⑤ 単位の種別と単位数	履修単位: 4	
開設学科	機械システム工学科 (2021年度以降入学者)		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	4	
教科書/教材	教科書: 新版 基礎数学[実教出版], 新版 微分積分Ⅰ[実教出版]、問題集: 新版 基礎数学演習[実教出版], 新版 微分積分Ⅰ演習[実教出版]				
担当教員	大澤 智子,奥村 和浩				
到達目標					
1. 数列の一般項およびその和を求めることができる。また極限の概念を理解でき, 基本的な関数の極限も求めることができる。 2. 微分概念を理解でき, 基本的な関数の導関数を求めることができる。 3. 微分を利用して与えられた基本的な関数のグラフの概形を描くことができる。 4. 積分概念を理解でき, 基本的な関数の不定積分や定積分を求めることができる。 5. 積分を利用して, 基本的な図形の面積を求めることができる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	色々な数列の一般項およびその和を工夫して求めることができる。また極限の概念を理解でき, 色々な関数の極限も求めることができる。		数列の一般項およびその和を求めることができる。また極限の概念を理解でき, 基本的な関数の極限も求めることができる。		数列の一般項およびその和を求めることができる。また極限の概念を理解でき, 基本的な関数の極限も求めることができない。
評価項目2	微分概念を理解でき, 色々な関数の導関数を求めることができる。		微分概念を理解でき, 基本的な関数の導関数を求めることができる。		微分概念を理解でき, 基本的な関数の導関数を求めることができない。
評価項目3	微分を利用して与えられた色々な関数のグラフの概形を描くことができる。		微分を利用して与えられた基本的な関数のグラフの概形を描くことができる。		微分を利用して与えられた基本的な関数のグラフの概形を描くことができない。
評価項目4	積分概念を理解でき, 色々な関数の不定積分や定積分を求めることができる。		積分概念を理解でき, 基本的な関数の不定積分や定積分を求めることができる。		積分概念を理解でき, 基本的な関数の不定積分や定積分を求めることができない。
評価項目5	積分を利用して, 色々な図形の面積を求めることができる。		積分を利用して, 基本的な図形の面積を求めることができる。		積分を利用して, 基本的な図形の面積を求めることができない。
学科の到達目標項目との関係					
機械システム工学科の教育目標① 本科の教育目標①					
教育方法等					
概要	集合の概念と命題に関する基本概念を学び, 対偶を利用した証明法などを学ぶ。 この後, 「微分積分学」の学習に入っていく。まず「数列」について学び, 一般項の表し方やその和について学ぶ。 次に, 関数の極限という概念を学ぶ。これを用いて, 理工学分野における解析学の基礎となる「微分法」の基礎を学ぶ。 微分法の応用として, 簡単な関数のグラフの概形が描けるようになる。 そして, もう1つの重要な概念である「積分法」の基礎を学ぶ。不定積分・定積分の様々な計算法を学び, その応用として面積を求める。				
授業の進め方・方法	概念の意味や具体的な例題を通して, 理解をし, 演習を行うことでその概念の使い方や応用される場面等を学ぶ。 評価方法は定期試験を70%, 平常点 (小テスト・レポート等の課題) を30%として評価する。				
注意点	① 具体例などを自分の手を動かして考察することが, 理解する上で極めて重要である。積極的な学習意欲を持ち, 授業に臨むこと。 ② 必ずその日のうちに復習をし, 演習問題に積極的に取り組むこと。 ③ 誰かに聞いたり, 自分で調べたりして, 分からない部分の解決に努めること。				
授業の属性・履修上の区分					
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応	
☐ 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	オリエンテーション [基礎数学] 第8章 1節 集合と要素の個数 1 集合 3 命題と証明①	集合に関する基本的な概念を理解できる。 命題の定義を理解でき, 命題であるものとそうでないものを判定できる。 命題の必要条件、十分条件などの基本的な用語・概念が理解できる。偽の場合の反例などもあげることができる。	
		2週	3 命題と証明②	条件の同値性など調べることができる。 対偶を利用した証明法を用いることができる。	
		3週	[微分積分Ⅰ] 第1章 数列 1 数列とその和①	数列に関する基本的な用語や表し方を理解できる。 等差数列の一般項とその和を求めることができる。 等比数列の一般項を求めることができる。	
		4週	1 数列とその和②	等比数列の和を求めることができる。 自然数の和および平方和の公式を求めることができる。 和の記号Σの意味・性質を理解できる。Σを用いた和を求めることができる。	
		5週	1 数列とその和③ 2 数列の極限①	Σを用いた和を求めることができる。 漸化式を満たす数列の項を計算できる。 色々な数列の極限を求めることができる。	
		6週	2 数列の極限②	無限等比数列の収束・発散を調べることができる。	
		7週	第2章 微分法 1 関数の極限① 次週、中間試験を実施する	関数の極限に関する概念や性質を理解し、極限を調べることができる。 関数の片側極限を調べることができる。	

後期	2ndQ	8週	1 関数の極限② 2 導関数①	指数関数・対数関数・三角関数の極限を求めることができる。 関数の連続性を調べることができる。 平均変化率の意味を理解し、微分係数を定義に基づいて求めることができる。
		9週	2 導関数②	導関数を定義に基づいて求めることができる。 x^n などの導関数の計算ができる。導関数の基本的な計算規則を理解できる。
		10週	2 導関数③	積・商の導関数の公式を用いて、基本的な関数の導関数を求めることができる。
		11週	2 導関数④	合成関数と逆関数の導関数の公式を理解し、基本的な関数の導関数を求めることができる。
		12週	2 導関数⑤	合成関数と逆関数の導関数の公式を理解し、基本的な関数の導関数を求めることができる。三角関数の導関数を求めることができる。逆三角関数の定義を理解し、具体的な値を求めることができる。
		13週	2 導関数⑥	逆三角関数の導関数を求めることができる。
		14週	2 導関数⑦	対数関数・指数関数の導関数を求めることができる。
		15週	2 導関数⑧ 3 導関数の応用①	高次導関数の意味を理解し、第2次導関数を求めることができる。 曲線の接線の方程式を微分法を利用して求めることができる。
		16週	前期末試験	
	3rdQ	1週	3 導関数の応用②	関数の増減や極値を調べることができる。
		2週	3 導関数の応用③	関数の増減や極値を調べることができる。
		3週	3 導関数の応用④	関数の増減を利用して、最大値や最小値を求めることができる。関数の増減や極値を調べ、グラフを描くことができる。
		4週	3 導関数の応用⑤	関数の凹凸と変曲点を調べ、グラフを描くことができる。
		5週	第3章 積分法 不定積分と定積分 1 不定積分①	不定積分の定義を理解し、簡単な場合の不定積分を求めることができる。 基本的な関数の不定積分を求めることができる。
		6週	第3章 積分法 不定積分と定積分 1 不定積分②	基本的な関数の不定積分を求めることができる。
		7週	2 置換積分法と部分積分法① 次週、中間試験を実施する。	不定積分の置換積分法を理解し、与えられた関数について、不定積分を求めることができる。
		8週	2 置換積分法と部分積分法②	不定積分の置換積分法を理解し、与えられた関数について、不定積分を求めることができる。 不定積分の部分積分法を理解し、与えられた関数について、不定積分を求めることができる。
	4thQ	9週	2 置換積分法と部分積分法③	不定積分の置換積分法を理解し、与えられた関数について、不定積分を求めることができる。 不定積分の部分積分法を理解し、与えられた関数について、不定積分を求めることができる。
		10週	3 色々な関数の不定積分	有理関数の不定積分を割り算や部分分数分解を利用して求めることができる。 三角関数の公式を利用して不定積分を求めることができる。
		11週	4 定積分 5 定積分の置換積分法・部分積分法①	定積分の定義を理解し、簡単な関数の定積分を計算できる。 定積分の置換積分法を理解し、与えられた関数について、定積分を求めることができる。
		12週	5 定積分の置換積分法・部分積分法②	定積分の置換積分法を理解し、与えられた関数について、定積分を求めることができる。 定積分の部分積分法を理解し、与えられた関数について、定積分を求めることができる。
		13週	5 定積分の置換積分法・部分積分法③	定積分の部分積分法を理解し、与えられた関数について、定積分を求めることができる。 微分積分学の基本定理が理解できる。
		14週	積分法の応用 1 定積分と面積①	定積分を用いて図形の面積を求めることができる。
		15週	1 定積分と面積②	定積分を利用して、2曲線で囲まれた図形の面積を求めることができる。 円（楕円）の面積を求めることができる。
		16週	学年末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。	3	前3,前4
			総和記号を用いた簡単な数列の和を求めることができる。	3	前5
			不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。	3	前5,前6
			簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	前7,前8
			微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	前8,前9
			積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	3	前10
			合成関数の導関数を求めることができる。	3	前11,前12

			三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	3	前14
			逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。	3	前13
			関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。	3	後1,後2
			極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	3	後3
			簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。	3	前15
			2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。	3	後4
			不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	3	後5,後6
			置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3	後7,後8,後9,後11,後12,後13
			定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	3	後11
			分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	3	後6,後7,後10
			簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	3	後14,後15

7

評価割合

	試験	小テスト・レポート					合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	30	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	数学ⅡB
科目基礎情報						
科目番号	011		科目区分	一般 / 必修		
授業形態	講義		(5) 単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	機械システム工学科 (2021年度以降入学者)		対象学年	2		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	『新版線形代数 改訂版』(実教出版), 『新版線形代数問題集 改訂版』(実教出版)					
担当教員	降旗 康彦					
到達目標						
数学における新しい概念や原理・法則の理解を深め、計算力の向上を目指す。さらに、事象を数学的に考察し処理する能力を身につけることを目標とする。 1. ベクトルの概念およびベクトルに関する演算を理解でき、直線や平面を表現することなどに活用できる。 2. 行列・行列式の概念や演算を理解でき、連立1次方程式の解法に活用できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	ベクトルの概念およびベクトルに関する演算を理解でき、直線や平面を工夫して表現することなどに活用できる。		ベクトルの概念およびベクトルに関する演算を理解でき、直線や平面を表現することなどに活用できる。		ベクトルの概念およびベクトルに関する演算を理解できない。	
評価項目2	行列・行列式の概念やその演算を理解でき、連立1次方程式の解法に工夫して活用できる。		行列・行列式の概念やその演算を理解でき、連立1次方程式の解法に活用できる。		行列・行列式の概念やその演算を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
機械システム工学科の教育目標① 本科の教育目標①						
教育方法等						
概要	「線形代数」の内容から、まずベクトルの概念、および演算方法を学び、平面における直線および空間における直線や平面などの方程式を学ぶ。さらに、行列・行列式の概念を導入し、それらの演算および応用例としての連立1次方程式の解法を理解する。また、行列式の図形的意味についても理解し応用できるようにする。					
授業の進め方・方法	あらかじめテキストの該当部分を読んでから授業に臨むことを前提とする。授業では概念の意味や具体的な例題を通して、理解を確実にし、演習を行うことでその概念の使い方や応用される場面等を学ぶ。評価方法は定期試験を70%、平常点(小テスト・レポート等の課題)を30%として評価する。					
注意点	① このシラバスには各週ごとの教科書のページが目安として書いてある。該当する部分をあらかじめ読み、疑問点などをはっきりさせて授業に臨むこと。 ② 道具としての数学を身に付けようという積極的な学習意欲を持ち、授業に臨むこと。 ③ 必ずその週のうちに復習をし、演習問題の反復練習に努めること。 ④ 分からない箇所がある場合は、必ず自分で可能な限り考え、友人と議論し、それでも分からない場合は、必ず担当教員に聞き、明らかにしておくこと。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	平面ベクトルの和・差・実数倍(8-12:教科書のページ)	ベクトルの定義を理解し、基本的な計算(和・差・実数倍)ができる。		
		2週	ベクトルの平行と実数倍成分表示(13-16)	2つのベクトルが平行である条件を理解できる。ベクトルの成分表示ができ、ベクトルの大きさなどの基本的な計算ができる。		
		3週	空間ベクトルの和・差・実数倍成分表示(39-44)	空間のベクトルについて、基本的な計算ができる。空間ベクトルの成分表示ができ、ベクトルの大きさなどの基本的な計算ができる。		
		4週	成分表示によるベクトルの平行と実数倍ベクトルの1次独立性(17-19,45-46)	2つのベクトルが平行であることを数式で表現できる。ベクトルの1次独立・1次従属の概念を理解でき、ベクトルの分解などに適用できる。		
		5週	平面ベクトルの内積(20-23)	ベクトルの内積の定義を理解して、計算もできる。		
		6週	空間ベクトルの内積ベクトルの垂直と内積(24,47-50)	空間ベクトルの内積を計算できる。2つのベクトルが垂直であることを内積を用いて判定することができる。		
		7週	内積の基本性質(25-26,51)次週、中間試験を実施する	内積の基本性質を理解し、内積の計算に適用できる。		
		8週	位置ベクトル(29-31,52-54)	位置ベクトルを図形の問題に適用できる。		
	2ndQ	9週	平面内の直線の方程式(32-34)	平面上の直線の方程式を様々な方法で表すことができる。		
		10週	空間内の直線の方程式(55-57)	空間内の直線の方程式を求めることができる。		
		11週	直線・平面の法線ベクトル(35,58)	法線ベクトルを用いて直線・平面の方程式を表すことができる。		
		12週	円と球面(36,59)	円・球面の方程式をベクトルを用いて表すことができる。		
		13週	行列の定義、和・差・実数倍(68-73)	行列の定義を理解し、行列の和・差・実数倍の計算ができる。		
		14週	行列の積(74-77)	行列の積の計算ができる。		
		15週	演習	ベクトルについての演習問題に取り組み理解を深めることができる。		
		16週	前期末試験			

後期	3rdQ	1週	零因子・累乗, 逆行列(78-82)	零因子が存在することを理解できる。対角行列の累乗が計算できる。逆行列の定義を理解し, 2次の正方行列の逆行列を求めることができる。
		2週	逆行列の性質 転置行列(83-86)	逆行列の性質を理解できる。転置行列の定義を理解し, 転置行列を作ることができる。
		3週	掃き出し法による連立1次方程式の解法(91-94)	掃き出し法を用いて, 連立1次方程式を解くことができる。
		4週	正則でない連立1次方程式 掃き出し法と逆行列(95-98)	正則でない連立1次方程式の解について理解でき, 不定の場合は解を求めることができる。掃き出し法を用いて, 逆行列を求めることができる。
		5週	2次の行列式(104-106)	2次の行列式の定義を理解し計算できる。また, その性質を理解できる。
		6週	演習	行列・連立1次方程式についての演習問題に取り組み, 理解を深めることができる。
		7週	n 次の行列式(107-113) 次週, 中間試験を実施する	n次の行列式の定義を理解し, その性質を利用して値を求めることができる。
		8週	余因子展開(114-118)	行列式の余因子展開をすることができる。
	4thQ	9週	サラスの方法 文字を含む行列式(119-121)	サラスの方法により, 3次の行列式を計算できる。種々の行列式の値を求めることができる。
		10週	積の行列式(122-124)	積の行列式が行列式の積であることを理解できる。行列式を用いて行列の正則性を判定できる。
		11週	クラメルの公式(131-134,136)	クラメル公式を利用して連立1次方程式を解くことができる。斉次連立1次方程式が自明でない解を持つ条件を理解できる。
		12週	外積(27,64-65)	外積の定義を理解し, 計算できる。外積を用いて, 平行四辺形の面積を計算できる。
		13週	行列式の図形的意味(137-138)	行列式を用いて, 平行四辺形の面積, 平行六面体の体積を求めることができる。
		14週	行列式を用いた1次独立・1次従属性の判定(139-141)	行列式を用いて, ベクトルの1次独立性・1次従属性を判定できる。
		15週	演習	行列式についての演習問題に取り組み, 理解を深めることができる。
		16週	期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	3	前1,前2,前3
			平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	3	前2,前3
			平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。	3	前5,前6,前7
			問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。	3	前4,前6,前8
			空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。	3	前10,前11,前12
			行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	3	前13,前14
			逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	3	後1
			行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	3	後5,後7,後9

⑦ 評価割合

	試験	小テスト・課題	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	70	30	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	数学ⅢA
科目基礎情報						
科目番号	012		科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業		(5) 単位の種別と単位数	履修単位: 4		
開設学科	機械システム工学科 (2021年度以降入学者)		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	4		
教科書/教材	新版微分積分Ⅰ改訂版[実教出版], 新版微分積分Ⅱ改訂版[実教出版], 新版基礎数学改訂版[実教出版], 新版微分積分Ⅰ問題集改訂版[実教出版], 新版微分積分Ⅱ問題集改訂版[実教出版], 新版基礎数学 問題集改訂版[実教出版]					
担当教員	奥村 和浩,椿原 康介					
到達目標						
・定積分の応用として、面積・体積・曲線の長さを求めることができる。 ・曲線の媒介変数表示と極方程式について、微分・積分ができる。 ・不定形の極限を求めることができる。 ・関数のべき級数展開ができる。 ・広義積分を理解し、計算ができる。 ・1階の微分方程式(変数分離形と線形)を解くことができる。 ・偏微分法について理解し、近似式や極値を求めることができる。 ・2重積分の定義を理解し、いろいろな2重積分の値を計算できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	1変数関数の定積分の計算を用いて、図形の面積や体積、曲線の長さを求めることができる。		1変数関数の定積分の計算を用いて、基本的な図形の面積や体積、曲線の長さを求めることができる。		1変数関数の定積分の計算を用いて、基本的な図形の面積や体積、曲線の長さを求めることができない。	
評価項目2	1階線形微分方程式の解を求めることができる。		変数分離形の微分方程式の解を求めることができる。		変数分離形の微分方程式の解を求めることができない。	
評価項目3	2変数関数の微分法を理解し、偏導関数を用いた計算ができる。		2変数関数の微分法を理解し、偏導関数を用いた基本的な計算ができる。		2変数関数の微分法を理解し、偏導関数を用いた基本的な計算ができない。	
評価項目4	2重積分の値を様々な領域に対して計算でき、体積を求める問題などに応用できる。		2重積分の値を計算できる。極座標を用いて2重積分の値を計算できる。		2重積分の値を簡単な領域の場合に求めることができない。	
学科の到達目標項目との関係						
機械システム工学科の教育目標① 本科の教育目標①						
教育方法等						
概要	前年度のテキストを引き続き使用し、不定積分・定積分の応用として面積や体積を求める。曲線を「媒介変数」「極座標」により表示する方法を学び、続けてさらに、関数を「べき級数」で表すことを学ぶ。媒介変数表示および極座標で表された図形の面積や曲線の長さおよび体積を定積分によって求めることを学ぶ。 1階の微分方程式(変数分離形・線形)の解法を学ぶ。 「2変数関数」についての微分法である「偏微分法」を学び、2変数関数の極値を求める。 2重積分の定義と計算法およびその応用について学び、2重積分の計算ができる。					
授業の進め方・方法	概念の意味や具体的な例題を通して、理解をし、演習を行うことでその概念の使い方や応用のされ方等を学ぶ。評価方法は定期試験を70%、平常点(小テスト・レポート等の課題)を30%として評価する。					
注意点	① 道具としての数学を身に付けようという積極的な学習意欲を持ち、授業に臨むこと。 ② 必ずその日のうちに復習をし、演習問題の反復練習に努めること。 ③ 分からない箇所がある場合は、必ず自分で可能な限り考えること。それでも分からない場合は、担当教員等に尋ね、疑問を早めに解決すること。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
	週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1週	オリエンテーション 新版 微分積分Ⅰ 第3章 積分法 2節 積分法の応用 1. 定積分と面積			定積分を用いて、簡単な図形の面積を求めることができる。 定積分を用いて、2曲線で囲まれた図形の面積を求めることができる。	
	2週	1. 定積分と面積			定積分を用いて、2曲線で囲まれた図形の面積を求めることができる。 定積分を用いて、直線や曲線で囲まれた図形および軸に対称な図形の面積を求めることができる。	
	3週	1. 定積分と面積 2. 体積			定積分を用いて、直線や曲線で囲まれた図形および軸に対称な図形の面積を求めることができる。 定積分を用いて、立体の体積を求めることができる。	
	4週	2. 体積			定積分を用いて、立体の体積を求めることができる。 回転体の体積を求めることができる。	
	5週	3. 定積分と和の極限 新版 微分積分Ⅱ 第1章 微分法 1節 いろいろな関数表示の微分法 1. 媒介変数表示の関数			区分求積法による定積分の定義を理解し、簡単な関数の定積分を計算できる。 簡単な媒介変数表示の関数のグラフをかくことができる。	
	6週	1. 媒介変数表示の関数 2. 極座標表示の関数			媒介変数表示の関数について理解し、微分を求めることができる。 極座標表示を理解し、直交座標との関係から座標を求めることができる。	
	7週	2. 極座標表示の関数 次週、中間試験を実施する			極方程式が表す図形を図示することができる。 極座標表示の関数の微分を求めることができる。	

後期		8週	3. 陰関数 2節 平均値の定理とその応用 1. 連続関数の性質	陰関数表示から陰関数を求めることができる。 陰関数表示を理解し、局所的に $y=f(x)$ の形に表されたときの導関数を求めることができる。 平均値の定理を理解し、不定形の極限値を求めることができる。
	2ndQ	9週	2. 平均値の定理 3. 不定形の極限値	平均値の定理を理解し、不定形の極限値を求めることができる。
		10週	新版 微分積分Ⅰ 第1章 数列 2節 数列の極限 3. 無限等比級数 新版 微分積分Ⅱ 第1章 微分法 3節 テイラーの定理とその応用 1. 関数の近似 2. テイラーの定理	無限等比級数の収束、発散を調べ、収束するものについて和を求めることができる。 簡単な関数の1次近似・2次近似によって、近似値を求めることができる。 簡単な関数の n 次近似を求めることができる。
		11週	2. テイラーの定理 3. テイラー展開	簡単な関数の n 次近似を求めることができる。 簡単な関数のテイラー展開およびマクローリン展開を求めることができる。
		12週	3. テイラー展開 第2章 積分法 1節 定積分と不定積分 3. いろいろな不定積分	簡単な関数のテイラー展開およびマクローリン展開を求めることができる。 オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数の簡単な計算ができる。 やや複雑な有理関数の不定積分を割り算や部分分数分解を利用して求めることができる。
		13週	3. いろいろな不定積分	やや複雑な有理関数の不定積分を割り算や部分分数分解を利用して求めることができる。 特殊な三角関数の不定積分を求めることができる。
		14週	3. いろいろな不定積分 2節 定積分の応用 1. 図形の面積	特殊な無理関数の不定積分を求めることができる。 媒介変数表示の図形の面積を求めることができる。 極座標表示の図形の面積を求めることができる。
		15週	1. 図形の面積	極座標表示の図形の面積を求めることができる。 直交座標による曲線の長さを求めることができる。
		16週	前期末試験	
	3rdQ	1週	2. 曲線の長さ	媒介変数表示の曲線の長さを求めることができる。 極座標表示の曲線の長さを求めることができる。
		2週	4. 広義積分	広義積分の定義を理解し、広義積分を求めることができる。
		3週	第5章 微分方程式 1節 微分方程式と解 1. 微分方程式 2. 微分方程式の解 3. 初期値問題と境界値問題	与えられた関数が微分方程式の解であることを確かめることができる。 初期値問題と境界値問題に取り組むことができる。
		4週	2節 1階微分方程式 1. 変数分離形 3. 線形微分方程式	変数分離形および線形の微分方程式の一般解を求めることができる。
		5週	第3章 偏微分 1節 2変数関数と偏微分 1. 2変数関数とそのグラフ 2. 極限値と偏導関数	2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。 2変数関数の極限値を求めることができる。2変数関数の連続性を調べることができる。
		6週	2. 極限値と偏導関数	偏微分係数・偏導関数の定義を理解し、簡単な関数の偏微分係数・偏導関数を求めることができる。 簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。
		7週	2. 極限値と偏導関数 3. 合成関数の微分法	簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。 合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。
		8週	3. 合成関数の微分法 4. 全微分と接平面	合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。 全微分の定義を理解し、近似値を求めることができる。 簡単な2変数関数のある点における接平面の方程式を求めることができる。
	4thQ	9週	2節 偏微分の応用 1. 極値問題	簡単な2変数関数の極値を求めることができる。
		10週	1. 極値問題	簡単な2変数関数の極値を求めることができる。
		11週	1. 極値問題	条件付き極値問題を解くことができる。
		12週	新版 基礎数学 第7章 図形と方程式 3節 不等式と領域 1. 不等式の表す領域 新版 微分積分Ⅱ 第4章 2重積分 1節 重積分 1. 2重積分の定義 2. 累次積分	簡単な場合について、不等式の表す領域を求めたり領域を不等式で表すことができる。 2重積分の定義を理解できる。 累次積分により2重積分の値を計算できる(長方形領域および一般の領域)。
		13週	2 累次積分 3 累次積分と順序交換	累次積分により2重積分の値を計算できる(長方形領域および一般の領域)。 累次積分の順序を変更できる。
		14週	2 累次積分 3 累次積分と順序交換 4 2重積分と変数変換	累次積分の順序を変更できる。 極座標を用いて2重積分の値を計算できる。

		15週	4 2重積分と変数変換 2節 重積分の応用 1. 体積	極座標を用いて2重積分の値を計算できる。 2重積分を応用して立体の体積を求めることができる。
		16週	学年末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	簡単な場合について、不等式の表す領域を求めたり領域を不等式で表すことができる。	3	後10
			関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。	3	前5,前6
			置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3	前13
			分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	3	前13,前14
			簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	3	前1,前2,前3,前5,前14,前15
			簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。	3	前15,後1
			簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。	3	前3,前4
			2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。	3	後5
			合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。	3	後6,後7,後8
			簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。	3	後7,後9,後10
			偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。	3	後9,後10,後11
			2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。	3	後12,後13,後14,後15
			極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。	3	後14,後15
			2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。	3	後15
			微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	3	後3,後4
			簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	3	後4
			簡単な1変数関数の局所的な1次近似式を求めることができる。	3	前10
			1変数関数のテイラー展開を理解し、基本的な関数のマクローリン展開を求めることができる。	3	前11,前12
			オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数の簡単な計算ができる。	3	前12

⑦

評価割合

	試験	小テスト・レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	70	30	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	数学ⅢB
科目基礎情報						
科目番号	013		科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業		⑤ 単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	機械システム工学科 (2021年度以降入学者)		対象学年	3		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書:『新版基礎数学 改訂版』(実教出版),『新版確率統計 改訂版』(実教出版),『新版線形代数 改訂版』(実教出版) 問題集:『新版基礎数学演習 改訂版』(実教出版),『新版確率統計演習 改訂版』(実教出版),『新版線形代数演習 改訂版』(実教出版)					
担当教員	富永 徳雄					
到達目標						
1. 順列・組合せの定義を理解し, 基本的な「場合の数」を求めることができる。 2. 確率の定義を理解し, 余事象・和事象、排反事象および条件つき確率などの基本的な確率を求めることができる。 3. 1次元および2次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差・相関係数・回帰曲線を求めることができる。 4. 1次変換の基本的性質を理解し, 行列を用いた計算ができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	順列・組合せの定義を理解し, 場合の数の計算を適切に用いて, 様々な場面に活用できる。		順列・組合せの定義を理解し, 場合の数の基本的計算を具体的場面において活用できる。		順列・組合せの定義を理解して基本的な問題に活用することができない。	
評価項目2	確率の加法定理, 余事象の確率および条件つき確率を用いて, 様々な確率の計算に応用することができる。また確率の乗法定理, 独立事象の確率について深く理解できる。		確率の加法定理, 余事象の確率および条件つき確率を用いて, 基本的な確率を求めることができる。また確率の乗法定理, 独立事象の確率についての基本が理解できる。		確率の加法定理, 余事象の確率および条件つき確率を用いた基本的な確率を求めることができない。また確率の乗法定理や独立事象の確率についての基本的理解が足りない。	
評価項目3	1次元および2次元のデータについて, その平均, 分散, 標準偏差, 相関係数および回帰曲線を求めることができる。		1次元および2次元の簡単なデータについて, その平均, 分散, 標準偏差, 相関係数および回帰曲線を求めることができる。		1次元および2次元の簡単なデータについて, その平均, 分散, 標準偏差, 相関係数および回帰曲線を求めることができない。	
評価項目4	1次変換の基本的性質について理解し, 行列を用いて様々な計算に応用できる。		1次変換の基本的性質について理解し, 行列を用いた簡単な計算に応用できる。		1次変換の基本的性質について理解することや, 行列を用いた計算に応用することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
機械システム工学科の教育目標① 本科の教育目標①						
教育方法等						
概要	はじめに, 確率・統計に関する基礎的な事柄を扱う。最初に, 確率を求める上で必要となる「場合の数」について扱う。そしてこれを用いて確率を定義し, 基本性質を学んだ後, 独立試行, 反復試行の確率および条件付き確率について扱う。次に, 「統計」の初歩として, まず1次元のデータの整理のしかたに触れ, そこで平均値などの代表値, 分散や標準偏差などの散布度について扱う。そのあと, 2次元のデータの相関関係の調べ方を扱う。そのあと, 「数学ⅡB」で扱った行列を用いて, 座標平面上の点を同じ平面上に移す1次変換について扱う。これは第4学年の「応用数学」にもつながる内容である。					
授業の進め方・方法	「場合の数」「確率・統計」「1次変換」のいずれも, 概念および用語を正しく理解し, できるだけ多くの問題演習をこなすことで定着を図る。 評価方法は定期試験を70%, 平常点(課題・レポート)を30%として評価する。					
注意点	新たな概念に対する理解を深め, 基本的技能の定着を図るよう努めることが大切である。疑問点は授業の中で解決するように努めると共に, 授業以外での問題演習を数多くこなすようにする。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	「新版基礎数学 改訂版」 8章 集合・場合の数・命題 2節 場合の数・順列・組合せ 1. 場合の数	積の法則と和の法則を利用して, 場合の数を求めることができる。		
		2週	2. 順列	順列の意味について理解し, 階乗を用いた計算ができる。		
		3週	3. 組合せ	組合せの意味について理解し, 計算ができる。		
		4週	4. 二項定理	二項定理について理解し, これを用いた計算ができる。		
		5週	「新版確率統計 改訂版」 1章 確率 1節 確率とその基本性質 1. 事象と確率	試行や事象など, 確率特有の用語について理解できる。根元事象の数え上げにより, 確率を求めることができる。		
		6週	2. 確率の基本性質	和事象, 積事象, 排反事象および余事象について理解し, それらの確率を計算できる。		
		7週	2節 いろいろな確率の計算 1. 独立試行とその確率 2. 反復試行とその確率 次週, 中間試験を実施する	独立な試行の確率および反復試行の確率を求めることができる。		
		8週	3. 条件付き確率 4. いろいろな確率の計算	条件付き確率の意味を理解し, 乗法定理を用いた確率の計算ができる。いろいろな確率を求めることができる。		

2ndQ	9週	2章 データの整理 1節 1次元のデータ 1. データの整理 2. 代表値	1次元のデータを整理し、度数分布表などにまとめることができる。またデータの代表値としての平均値、中央値および最頻値について理解し、これらを求めることができる。
	10週	3. 四分位数と箱ひげ図 4. 分散と標準偏差	1次元のデータの散らばりについて理解し、四分位数を利用した箱ひげ図の作成や、計算により分散および標準偏差を求めることができる。
	11週	2節 2次元のデータ 1. 相関係数	2次元データから散布図を作成することができる。共分散について理解し、与えられたデータから共分散を求めることができる。
	12週	1. 相関係数(続き)	2次元のデータの相関係数および回帰直線を求めることができる。
	13週	「新版線形代数 改訂版」 4章 行列の応用 1節 1次変換 1. 1次変換の定義	座標平面上の1次変換について理解し、簡単なものについて、その変換を表す行列を求められる。
	14週	2. 回転を表す1次変換	原点を中心とした回転移動が行列で表されることを理解し、簡単なものについて、その回転を表す行列を求めることができる。
	15週	3. 合成変換と逆変換	合成変換と逆変換の意味を理解し、簡単なものについて、それらを行列で表すことができる。
	16週	前期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	積の法則と和の法則を利用して、簡単な事象の場合の数を数えることができる。	3	前1
			簡単な場合について、順列と組合せの計算ができる。	3	前2,前3,前4
			線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。	3	前13
			合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。	3	前15
			平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。	3	前14
			独立試行の確率、余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解し、簡単な場合について、確率を求めることができる。	3	前5,前6,前7
			条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。	3	前8
			1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	3	前9,前10
			2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線を求めることができる。	3	前11,前12

⑦

評価割合

	試験	小テスト・課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	30	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	情報・数理基礎	
科目基礎情報							
科目番号	038			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	講義			⑤ 単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	機械システム工学科 (2021年度以降入学者)			対象学年	1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	情報I NEXT (数研出版) / K-SEC教材、K-DASH教材						
担当教員	松原 英一,松岡 俊佑,笹岡 久行,嶋田 鉄兵,中村 基訓,兵野 篤						
到達目標							
Society 5.0 とよばれる新たな社会の中で生きていくために、コンピュータとネットワークの知識と技能は欠かせないものとなっている。また、このような新時代で活躍するためには大規模データを自在に扱い、問題解決につなげることのできる人工知能(AI)・数理データサイエンスの素養が重要となってくる。本講義では、座学と実践的な授業を組み合わせ、新時代で生き、活躍していくために必要なコンピュータ・ネットワークに関する基本的な知識・技能をはじめ、情報セキュリティ、情報リテラシー、情報モラルに関する実践的な知識を身につけるとともに、AIや数理データサイエンスがどのようなものであるのかを体感することを目的とする。これらの知識・技能の習得を通じて、問題解決に必要なコミュニケーション能力や情報収集・発信能力を向上させることも目指す。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		コンピュータとネットワークの基本的な知識と技能を身に付け、コミュニケーション・情報収集・情報発信を適切に行うことができる。		コンピュータとネットワークの基本的な知識と技能を身に付け、コミュニケーション・情報収集・情報発信を行うことができる。		コンピュータとネットワークの基本的な知識と技能を身に付けておらず、コミュニケーション・情報収集・情報発信を行うことができない。	
評価項目2		情報リテラシー、情報セキュリティ、情報モラルなど、コンピュータとネットワークを取り扱う上での深い知識と技能を身に付け、学校内のみならず実生活の中でも適切に実践できる。		情報リテラシー、情報セキュリティ、情報モラルなど、コンピュータとネットワークを取り扱う上での知識と技能を身に付け、学校内のみならず実生活の中でも実践できる。		情報リテラシー、情報セキュリティ、情報モラルなど、コンピュータとネットワークを取り扱う上での知識と技能を身に付けられず、学校内や実生活の中で実践できない。	
評価項目3		AI・データサイエンスに深い関心を持ち、数学やプログラミングの学習に高い意欲をもって取り組むことの必要性を認識できる。		AI・データサイエンスに関心を持ち、数学やプログラミングの学習に意欲をもって取り組むことの必要性を認識できる。		AI・データサイエンスに関心を持わず、数学やプログラミングの学習に意欲をもって取り組むことの必要性を認識できない。	
学科の到達目標項目との関係							
機械システム工学科の教育目標① 本科の教育目標①							
教育方法等							
概要		座学の授業とコンピュータの実習室での実践的な演習を組み合わせ、Society 5.0 とよばれる社会で問題解決のために活躍していくために必要なコンピュータとネットワークに関する知識・技能、情報モラル、情報リテラシー、情報セキュリティに関する実践的な知識、人工知能・数理データサイエンスに関する初歩的な知識と技能を習得する。					
授業の進め方・方法		実践的な授業ではコンピュータ実習室を使用する。その都度、指示に従うこと。					
注意点		授業時間だけでなく、昼休みや放課後などの空いた時間に学校の端末を積極的に利用して授業で学んだことを実践すること。また、学校以外の普段の生活の中でも情報に関するモラルを遵守し、情報セキュリティ対策を実践すること。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス		・ 情報処理センターの学生用端末を適切に利用できる。 ・ コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を理解し活用できる。		
		2週	インターネットの仕組みと利用 (1)		・ 電子メールの基本設定およびその操作を学び、メールを通じてコミュニケーションを行うことができる。 ・ インターネットの仕組みを理解し、実践的に使用できる。		
		3週	インターネットの仕組みと利用 (2)		・ 情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を理解し活用できる。 ・ インターネットの危険性を理解し、情報セキュリティに気をつけることができる。		
		4週	インターネットの仕組みと利用 (3)		・ インターネットにのめり込む問題点を理解し、のめり込みを対策することができる。 ・ 個人情報とプライバシー保護の考え方について理解し、正しく実践できる。		
		5週	サイバーセキュリティとモラル (1)		・ インターネットを用いた犯罪例などを知り、それに対する正しい対処法を実践できる。		
		6週	サイバーセキュリティとモラル (2)		・ サイバーセキュリティの脅威に対して、その対策について説明することができる。		
		7週	サイバーセキュリティとモラル (3)		・ 個人情報とプライバシー保護の考え方について理解し、正しく実践できる。		
		8週	情報に関する法令など		・ 技術者を目指す者として、知的財産に関する知識(関連法案を含む)、技能、態度を身につける。 ・ 情報技術の進展が社会に及ぼす影響、及び個人情報保護法、著作権などの法律との関連について理解できる。		
	2ndQ	9週	情報を扱うことの責任		・ 情報伝達システムの考え方について理解できる。 ・ 情報システムの種類や特徴を理解し、それらが生活に果たす役割と影響を理解する。		

		10週	AI・データサイエンス入門（1）	・ Society5.0時代と言われる現代社会において、AIやデータサイエンスが果たす役割や社会の変化について説明することができる。
		11週	AI・データサイエンス入門（2）	・ 表計算ソフトや統計ソフトを利用し、身近なデータを処理することができる。
		12週	AI・データサイエンス入門（3）	・ プログラミング言語「Python」の特徴を説明することができる。 ・ 「Python」を用いて、データの整理やグラフを用いた可視化に関する簡単なプログラムを作成することができる。
		13週	AI・データサイエンス入門（4）	・ AI技術を用いて、できることやできないことを説明することができる。 ・ 機械学習のプログラムを実行することができる。
		14週	各専門分野でのAI・データサイエンス活用事例	・ 各分野におけるAI・データサイエンスの活用事例について説明することができる。 ・ 各専門学科におけるAIおよびデータサイエンスの最新応用事例について説明することができる。 ・ 情報通信ネットワークを活用して、意見を提案し集約するための方法を考える。 ・ 情報機器や情報通信ネットワークを活用して問題を解決するための方法を身につける。
		15週	まとめと演習	・ ここまでの学修内容を振り返り、説明することができる。 ・ 身につけた知識を利用し、演習に取り組むことができる。
		16週	前期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	工学基礎	技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	情報技術の進展が社会に及ぼす影響、個人情報保護法、著作権などの法律について説明できる。	3	前8
			高度情報通信ネットワーク社会の中核にある情報通信技術と倫理との関わりを説明できる。	3	前5
		情報リテラシー	知的財産の社会的意義や重要性の観点から、知的財産に関する基本的な事項を説明できる。	3	前8
			情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。	3	前2,前3,前9
			コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。	3	前1,前4,前5
			情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを把握している。	3	前2,前3,前9
			同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在していることを知っている。	3	前11
			与えられた基本的な問題を解くための適切なアルゴリズムを構築することができる。	3	前11
			任意のプログラミング言語を用いて、構築したアルゴリズムを実装できる。	3	前12
			情報セキュリティの必要性および守るべき情報を認識している。	3	前1,前5
			個人情報とプライバシー保護の考え方についての基本的な配慮ができる。	3	前3,前5,前7
			インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威を認識している。	3	前5,前6
			インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威に対して実践すべき対策を説明できる。	3	前6,前13
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	3	前3,前9
			収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	3	前3,前9
			収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	3	前3,前9
			情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	3	前3,前9
			情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	3	前3,前7
			目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	3	前15

⑦ 評価割合

	試験	発表	課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	0	50	0	0	0	100
基礎的能力	50	0	50	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	数理・データサイエンス	
科目基礎情報							
科目番号	014			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業			⑤ 単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	機械システム工学科 (2021年度以降入学者)			対象学年	3		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	新版確率統計 (実教出版) / K-DASH教材						
担当教員	石向 桂一,嶋田 鉄兵,中川 佑貴,中村 基訓,杉本 敬祐,松浦 裕志,奥村 和浩						
到達目標							
1. AI・データサイエンスの基礎となる確率統計について理解し、実際の確率統計の問題に対して活用することができる。 2. 機械学習の基本的な概念や特徴について説明することができる。 3. AI・データサイエンスと社会に関わりについて理解し、専門分野へのAI・データサイエンスの応用について説明することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	AI・データサイエンスの基礎となる確率統計について深く理解し、実際の確率統計の問題に活用できる。		AI・データサイエンスの基礎となる確率統計について理解し、実際の確率統計の問題に活用できる。		AI・データサイエンスの基礎となる確率統計についての理解が不十分で、実際の確率統計の問題に活用できない。		
評価項目2	機械学習の基本的な概念や特徴について説明することができ、機械学習アルゴリズムを実装することができる。		機械学習の基本的な概念や特徴について説明することができる。		機械学習の基本的な概念や特徴について説明することができない。		
評価項目3	AI・データサイエンスと社会に関わりについて深く理解し、専門分野へのAI・データサイエンスの応用について具体例をあげて説明することができる。		AI・データサイエンスと社会に関わりについて理解し、専門分野へのAI・データサイエンスの応用について説明することができる。		AI・データサイエンスと社会に関わりについて理解しておらず、専門分野へのAI・データサイエンスの応用について説明することができない。		
学科の到達目標項目との関係							
機械システム工学科の教育目標① 本科の教育目標①							
教育方法等							
概要	自らの専門分野にAI・データサイエンスのを応用するための基礎である確率統計をはじめ、機械学習の概念や手法に関する知識・技能の習得を目指す。						
授業の進め方・方法	前半の確率・統計学に関する授業では、概念の意味を具体例を通して、理解し、演習を行うことでその概念の使い方等を学ぶ。 後半の実践する授業では、データサイエンスに関するより具体的な実践を通して、使い方を深く理解し、専門分野等への応用を学ぶ。 評価方法は、小テスト50%、レポート50%として評価する。						
注意点	授業の実施場所は、その都度、指示をする。 授業時間だけでなく、昼休みや放課後などの空いた時間に学校の端末を積極的に利用して授業で学んだことを実践すること。						
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス		・ AIの歴史や概要について説明できる。 ・ AI技術を活用したシステムや運用事例について、具体例をあげて説明できる。		
		2週	確率変数と確率分布		・ 確率変数および確率分布について理解し、その平均値 (期待値) ・分散を求めることができる。		
		3週	代表的な確率分布(1)		・ 代表的なおよび確率分布 (二項分布や正規分布) の平均値 (期待値) ・分散を求めることができる。		
		4週	代表的な確率分布(2)		・ 代表的なおよび確率分布 (二項分布や正規分布) の平均値 (期待値) ・分散を求めることができる。		
		5週	母集団と標本調査		・ 母集団分布から標本平均および標準偏差を求めることができる。 ・ 標本平均の分布および中心極限定理について理解することができる。		
		6週	統計的推定		・ 統計的推定の方法とその性質について説明できる。		
		7週	統計的検定		・ 統計的検定の意味を知り、具体的な検定方法を説明できる。		
		8週	データサイエンスの基礎数理		・ ベクトルや行列を用いてデータを表現することができる。 ・ データの距離や類似度を求めることができる。 ・ 主成分分析の原理を説明できる。		
	4thQ	9週	AI・データサイエンス実践(1)		・ 教師なし学習のプログラムを実行することができる。		
		10週	機械学習の概要		・ 機械学習の手法の概要について説明できる。 ・ 機械学習の応用について事例をあげて説明できる。		

		11週	ビッグデータとデータエンジニアリング	・ICT技術によるビッグデータの関連について説明できる。 ・データ分析の進め方およびデータ分析の設計方法について説明できる。 ・データの収集方法や加工の必要性について説明できる。 ・データサイエンスやAI技術を活用する際に求められるモラルや倫理について説明できる。
		12週	ビッグデータ演習（1）	・データベースの設計や管理について説明できる。 ・データベースからのデータの抽出や加工ができる。
		13週	ビッグデータ演習（2）	・ソフトウェアを利用して、データの加工などができる。
		14週	AI・データサイエンス実践(2)	・教師あり学習のプログラムを実行することができる。
		15週	まとめと演習	・AI・データサイエンスの応用事例について説明できる。 ・これまでの学習を振り返り、自らの専門分野におけるデータサイエンスやAI技術の活用方法について説明できる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標				到達レベル	授業週
評価割合								
	小テスト	発表	課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計	
総合評価割合	50	0	50	0	0	0	100	
基礎的能力	50	0	50	0	0	0	100	
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	

別表第 1-1 (第13条関係)

(機械システム工学科)

令和3年度以降入学者

区分	授業科目		単位数	学年別配当					学修 単位	備考
				1年	2年	3年	4年	5年		
一般科目	国語	国語Ⅰ	4	4						
		国語Ⅱ	2		2					
		国語Ⅲ	2			2				留学生を除く
		日本語	2			2				留学生科目（「国語Ⅲ」に対応）
	社会	地理	2	2						
		公共	2		2					
		歴史	2			2				留学生を除く
	数学	数学ⅠA	3	3						
		数学ⅠB	3	3						
		数学ⅡA	4		4					
		数学ⅡB	2		2					
		数学ⅢA	4			4				
		数学ⅢB	1			1				
		数理・データサイエンス	1			1				
	理科	物理Ⅰ	2	2						
		物理Ⅱ	3		3					
		化学Ⅰ	2	2						
		化学Ⅱ	1		1					
		ライフサイエンス	1		1					
		アースサイエンス	1		1					
	保体	健康体育Ⅰ	2	2						
		健康体育Ⅱ	2		2					
		健康体育Ⅲ	2			2				
		健康体育Ⅳ	1				1			
	外国語	英語コミュニケーションⅠ	4	4						
		英語コミュニケーションⅡ	4		4					
		英語オーラルコミュニケーション	2		2					
		英語コミュニケーションⅢ	4			4				
		科学技術英語Ⅰ	1				1		○	
		科学技術英語Ⅱ	1				1		○	
		実践英語演習	1					1	○	
	人文系	言語表現	1				1			
		日本文化論	1					1		
	社会系	知的財産権論	1					1	○	
	地域系	創造演習Ⅰ	1			1				
		創造演習Ⅱ	2				2			
		キャリアデザイン	1				1			
	情報	情報・数理基礎	1	1						
	小計		74	23	24	17	7	3		留学生科目を除いた単位数
選択科目	人文系	文学	2				2	2	○	4単位修得
		史学	2				2	2	○	
	社会系	法学	2				2	2	○	
		経済学	2				2	2	○	
	外国語	英語特講A	2				2	2	○	
		英語特講B	2				2	2	○	
		第二外国語	2				2	2	○	
	理数系	数学特講	2				2	2	○	
		物理特講	2				2	2	○	
		半導体概論	2				2	2	○	
	一般教養総合	一般教養特別講義A	2				2	2	○	
		一般教養特別講義B	2				2	2	○	
		一般教養特別講義C	2				2	2	○	
一般教養特別講義D		2				2	2	○		
小計		28	0	0	0	28	28			
開設単位合計		102	23	24	17	35	31		留学生科目を除いた単位数	
修得単位合計		78	23	24	17	14				

専 門 科 目	必 修 科 目	応用数学	2			2		○	
		応用物理Ⅰ	2			2			
		応用物理Ⅱ	1			1		○	
		応用物理実験	1			1		○	
		プログラミング基礎	1			1		○	
		プログラミング応用	2			2		○	
		工学基礎演習Ⅰ	2	2					
		工学基礎演習Ⅱ	2		2				
		力学基礎	2			2			
		熱力学	2			2		○	
		伝熱工学	1				1	○	
		エネルギー工学	1				1	○	
		流体力学Ⅰ	1			1		○	
		流体力学Ⅱ	1			1		○	
		流体工学Ⅰ	1				1	○	
		流体工学Ⅱ	1				1	○	
		機械力学Ⅰ	2			2		○	
		機械力学Ⅱ	2				2	○	
		材料力学Ⅰ	2			2			
		材料力学Ⅱ	1			1		○	
		材料力学Ⅲ	1			1		○	
		機械材料学Ⅰ	1		1				
		機械材料学Ⅱ	1			1			
		機械製作実習Ⅰ	4	4					
		機械製作実習Ⅱ	2		2				
		機械総合実習	3			3			
		機械システム工学実験Ⅰ	2			2		○	
		機械システム工学実験Ⅱ	2				2	○	
		機械製図Ⅰ	2	2					
		機械製図Ⅱ	1		1				
		CAD/CAMⅠ	1		1				
		CAD/CAMⅡ	1			1			
		機械設計演習Ⅰ	2			2		○	
		機械設計演習Ⅱ	2			2		○	
		CAD/CAE	2				2	○	
		機械加工Ⅰ	1		1				
	機械加工Ⅱ	1			1				
	塑性加工Ⅰ	1				1	○		
	機構学	1			1				
	電気工学	2			2				
	機械要素Ⅰ	1			1		○		
	機械要素Ⅱ	1			1		○		
	メカトロニクスⅠ	1			1		○		
	メカトロニクスⅡ	1			1		○		
	センシング工学	1			1		○		
	制御工学Ⅰ	1				1	○		
	制御工学Ⅱ	1				1	○		
	システム工学	1				1	○		
	スキルアップエデュケーション	1	1						
	創造実習	2			2		○		
	総合工学	2			2				
	機械システム工学ゼミナール	2				2	○		
	卒業研究	8				8			
	工学演習	2			2			留学生科目(「歴史」に対応)	
	小計	86	9	8	15	30	24	留学生科目を除いた単位数	
選 択 科 目	インターンシップ	1			1		3単位以上修得		
	計算力学	2				2		○	
	生産技術論	2				2		○	
	オプトエレクトロニクス	2				2		○	
	小計	7	0	0	0	1		6	
開設単位合計		93	9	8	15	31	30	留学生科目を除いた単位数	
修得単位合計		89以上	9	8	15	57以上			
修得単位合計		167以上	32	32	32	71以上			

区分	授業科目		単位数	学年別配当					学修 単位	備考
				1年	2年	3年	4年	5年		
一般科目	国語	国語Ⅰ	4	4						
		国語Ⅱ	2		2					
		国語Ⅲ	2			2				留学生を除く
		日本語	2			2				留学生科目（「国語Ⅲ」に対応）
	社会	地理	2	2						
		公共	2		2					
		歴史	2			2				留学生を除く
	数学	数学ⅠA	3	3						
		数学ⅠB	3	3						
		数学ⅡA	4		4					
		数学ⅡB	2		2					
		数学ⅢA	4			4				
		数学ⅢB	1			1				
		数理・データサイエンス	1			1				
	理科	物理Ⅰ	2	2						
		物理Ⅱ	3		3					
		化学Ⅰ	2	2						
		化学Ⅱ	1		1					
		ライフサイエンス	1		1					
		アースサイエンス	1		1					
	保体	健康体育Ⅰ	2	2						
		健康体育Ⅱ	2		2					
		健康体育Ⅲ	2			2				
		健康体育Ⅳ	1				1			
	外国語	英語コミュニケーションⅠ	4	4						
		英語コミュニケーションⅡ	4		4					
		英語オーラルコミュニケーション	2		2					
		英語コミュニケーションⅢ	4			4				
		科学技術英語Ⅰ	1				1		○	
		科学技術英語Ⅱ	1				1		○	
		実践英語演習	1					1	○	
	人文系	言語表現	1				1			
		日本文化論	1					1		
	社会系	知的財産権論	1					1	○	
	地域系	創造演習Ⅰ	1			1				
		創造演習Ⅱ	2				2			
		キャリアデザイン	1				1			
	情報	情報・数理基礎	1	1						
	小計			74	23	24	17	7	3	
選択科目	人文系	文学	2				2	2	○	4単位修得
		史学	2				2	2	○	
	社会系	法学	2				2	2	○	
		経済学	2				2	2	○	
	外国語	英語特講A	2				2	2	○	
		英語特講B	2				2	2	○	
		第二外国語	2				2	2	○	
	理数系	数学特講	2				2	2	○	
		物理特講	2				2	2	○	
		半導体概論	2				2	2	○	
	一般教養総合	一般教養特別講義A	2				2	2	○	
		一般教養特別講義B	2				2	2	○	
		一般教養特別講義C	2				2	2	○	
一般教養特別講義D		2				2	2	○		
小計			28	0	0	0	28	28		
開設単位合計			102	23	24	17	35	31		留学生科目を除いた単位数
修得単位合計			78	23	24	17	14			

専 門 科 目	必 修 科 目	応用数学	2			2		○		
		応用物理Ⅰ	2			2				
		応用物理Ⅱ	1				1		○	
		応用物理実験	1				1		○	
		電気工学基礎	2	2						
		基礎電気回路Ⅰ	2		2					
		基礎電気回路Ⅱ	2			2				
		電気回路Ⅰ	2				2		○	
		電気回路Ⅱ	2				2		○	
		電気機器工学	2					2	○	
		基礎電磁気学	2			2				
		電磁気学Ⅰ	2				2		○	
		電磁気学Ⅱ	2				2		○	
		基礎電子回路	2			2				
		電子回路Ⅰ	2				2		○	
		電子回路Ⅱ	2				2		○	
		超スマート社会概論	2	2						
		エレクトロニクス概論	1		1					
		電子物性工学	2				2		○	
		半導体工学	2					2	○	
		環境エネルギー工学	2					2	○	
		電気電子計測Ⅰ	1				1		○	
		電気電子計測Ⅱ	1				1		○	
		コンピュータ工学Ⅰ	1		1					
		コンピュータ工学Ⅱ	2			2				
		知覚情報処理工学	2				2		○	
		サイバーセキュリティ基礎	2				2		○	
		情報理論	2					2	○	
	AI・プログラミング	2	2							
	プログラミング実習	1		1						
	データサイエンス基礎実習	1			1					
	データサイエンス実習	2				2		○		
	電気情報工学基礎実験Ⅰ	3		3						
	電気情報工学基礎実験Ⅱ	4			4					
	電気情報工学実験Ⅰ	2				2		○		
	電気情報工学実験Ⅱ	2				2		○		
	工業英語	2					2	○		
	総合工学	2				2				
	卒業研究	8					8			
	電気情報基礎演習	2				2			留学生科目(「歴史」に対応)	
	小計	79	6	8	15	32	18		留学生科目を除いた単位数	
選 択 科 目	電気情報演習A	1				1		○	2単位以上修得	
	電気情報演習B	1				1		○		
	創成工学演習A	1				1		○		
	創成工学演習B	1				1		○		
	インターンシップ	1				1				
	電子回路Ⅲ	2					2	○	2単位修得	
	通信工学	2					2	○		
	光エレクトロニクス	2					2	○		
	ソフトウェアデザイン工学	2					2	○		
	電磁波工学	2					2	○		
	量子工学	2					2	○	6単位修得	
	システム制御工学	2					2	○		
	電力システム工学	2					2	○		
	人工知能論基礎	2					2	○		
	情報ネットワーク	2					2	○		
情報アルゴリズム	2					2	○			
小計	27	0	0	0	5	22				
開設単位合計		106	6	8	15	37	40		留学生科目を除いた単位数	
修得単位合計		89以上	6	8	15	60以上				
修得単位合計		167以上	29	32	32	74以上				

区分		授業科目		単位数	学年別配当					学修 単位	備考	
					1年	2年	3年	4年	5年			
一般科目	国語	国語Ⅰ	4	4								
		国語Ⅱ	2		2							
		国語Ⅲ	2			2					留学生を除く	
		日本語	2			2					留学生科目（「国語Ⅲ」に対応）	
	社会	地理	2	2								
		公共	2		2							
		歴史	2			2					留学生を除く	
	数学	数学ⅠA	3	3								
		数学ⅠB	3	3								
		数学ⅡA	4		4							
		数学ⅡB	2		2							
		数学ⅢA	4			4						
		数学ⅢB	1			1						
		数理・データサイエンス	1			1						
	理科	物理Ⅰ	2	2								
		物理Ⅱ	3		3							
		化学Ⅰ	2	2								
		化学Ⅱ	1		1							
		ライフサイエンス	1		1							
		アースサイエンス	1		1							
	保体	健康体育Ⅰ	2	2								
		健康体育Ⅱ	2		2							
		健康体育Ⅲ	2			2						
		健康体育Ⅳ	1				1					
	外国語	英語コミュニケーションⅠ	4	4								
		英語コミュニケーションⅡ	4		4							
		英語オーラルコミュニケーション	2		2							
		英語コミュニケーションⅢ	4			4						
		科学技術英語Ⅰ	1				1		○			
		科学技術英語Ⅱ	1				1		○			
		実践英語演習	1					1	○			
		人文系	言語表現	1				1				
		日本文化論	1					1				
	社会系	知的財産権論	1					1	○			
	地域系	創造演習Ⅰ	1			1						
		創造演習Ⅱ	2				2					
		キャリアデザイン	1				1					
	情報	情報・数理基礎	1	1								
			小計	74	23	24	17	7	3		留学生科目を除いた単位数	
選択科目	人文系	文学	2				2	2	○	4単位修得		
		史学	2				2	2	○			
	社会系	法学	2				2	2	○			
		経済学	2				2	2	○			
	外国語	英語特講A	2				2	2	○			
		英語特講B	2				2	2	○			
		第二外国語	2				2	2	○			
	理数系	数学特講	2				2	2	○			
		物理特講	2				2	2	○			
		半導体概論	2				2	2	○			
	一般教養総合	一般教養特別講義A	2				2	2	○			
		一般教養特別講義B	2				2	2	○			
		一般教養特別講義C	2				2	2	○			
		一般教養特別講義D	2				2	2	○			
		小計	28	0	0	0	28	28				
開設単位合計			102	23	24	17	35	31		留学生科目を除いた単位数		
修得単位合計			78	23	24	17	14					

専 門 科 目	必 修 科 目	応用数学	2			2		○	
		応用物理Ⅰ	2			2			
		応用物理Ⅱ	1				1		○
		応用物理実験	1				1		○
		工学基礎演習Ⅰ	2	2					
		工学基礎演習Ⅱ	1		1				
		熱流体工学Ⅰ	1				1		○
		熱流体工学Ⅱ	1				1		○
		CADⅠ	2	2					
		CADⅡ	1		1				
		機械設計材料工学	2			2			
		加工学	1				1		○
		材料力学	1				1		○
		材料力学演習	1				1		○
		メカニズム概論	2			2			
		工業力学Ⅰ	1			1			
		工業力学Ⅱ	1				1		○
		ロボティクス	2				2		○
		メカトロニクスⅠ	1					1	○
		メカトロニクスⅡ	1					1	○
		電気電子工学Ⅰ	2			2			
		電気電子工学Ⅱ	1				1		○
		電気電子工学Ⅲ	1				1		○
		ハードウェア応用	1					1	○
		計測工学	2					2	○
		センシング工学	2					2	○
		制御工学Ⅰ	1				1		○
		制御工学Ⅱ	1				1		○
		システム工学	2					2	○
		情報リテラシー	2	2					
		情報処理	2	2					
		アルゴリズムとデータ構造	2		2				
		数値計算	2			2			
		人工知能概論	1				1		○
		プログラミング応用	1				1		○
		画像処理	1					1	○
		信号処理	1					1	○
		シミュレーションプログラム	1					1	○
		情報理論	1					1	○
		情報ネットワーク工学	1				1		○
		サイバーセキュリティ	1					1	○
		先端情報通信技術概論	1					1	○
		エンジニアリング演習	1	1					
		ものづくり実習	4		4				
		創造工学基礎演習	4			4			
		工学実験	2					2	○
	英語プレゼンテーション	1					1	○	
	技術者概論	1				1		○	
	創造工学概論	2				2		○	
	総合工学	2				2			
	創造工学	2				2		○	
	システム制御ゼミナールⅠ	1					1	○	
	システム制御ゼミナールⅡ	1					1	○	
	卒業研究	10					10		
	情報処理	2				2			
	小計	88	9	8	15	26	30		
選 択 科 目	インターンシップ	1				1			
	システム制御情報工学特別講義	1				1			
	小計	2	0	0	0	2	0		
開設単位合計		90	9	8	15	28	30		
修得単位合計		89	9	8	15	27	30		
修得単位合計		167	32	32	32	71			

区分		授業科目		単位数	学年別配当					学修 単位	備考
					1年	2年	3年	4年	5年		
一般科目	国語	国語Ⅰ	4	4							
		国語Ⅱ	2		2						
		国語Ⅲ	2			2				留学生を除く	
		日本語	2			2				留学生科目（「国語Ⅲ」に対応）	
	社会	地理	2	2							
		公共	2		2						
		歴史	2			2				留学生を除く	
	数学	数学ⅠA	3	3							
		数学ⅠB	3	3							
		数学ⅡA	4		4						
		数学ⅡB	2		2						
		数学ⅢA	4			4					
		数学ⅢB	1			1					
		数理・データサイエンス	1			1					
	理科	物理Ⅰ	2	2							
		物理Ⅱ	3		3						
		化学Ⅰ	2	2							
		化学Ⅱ	1	1							
		ライフサイエンス	1	1							
		アースサイエンス	1		1						
	保体	健康体育Ⅰ	2	2							
		健康体育Ⅱ	2		2						
		健康体育Ⅲ	2			2					
		健康体育Ⅳ	1				1				
	外国語	英語コミュニケーションⅠ	4	4							
		英語コミュニケーションⅡ	4		4						
		英語オーラルコミュニケーション	2		2						
		英語コミュニケーションⅢ	4			4					
		科学技術英語Ⅰ	1				1		○		
		科学技術英語Ⅱ	1				1		○		
		実践英語演習	1					1	○		
	人文系	言語表現	1				1				
		日本文化論	1					1			
	社会系	知的財産権論	1					1	○		
	地域系	創造演習Ⅰ	1			1					
		創造演習Ⅱ	2				2				
		キャリアデザイン	1				1				
	情報	情報・数理基礎	1	1							
	小計		74	25	22	17	7	3		留学生科目を除いた単位数	
選択科目	人文系	文学	2				2	2	○	4単位修得	
		史学	2				2	2	○		
	社会系	法学	2				2	2	○		
		経済学	2				2	2	○		
	外国語	英語特講A	2				2	2	○		
		英語特講B	2				2	2	○		
		第二外国語	2				2	2	○		
	理数系	数学特講	2				2	2	○		
		物理特講	2				2	2	○		
		半導体概論	2				2	2	○		
	一般教養総合	一般教養特別講義A	2				2	2	○		
		一般教養特別講義B	2				2	2	○		
		一般教養特別講義C	2				2	2	○		
一般教養特別講義D		2				2	2	○			
小計		28	25	22	17	28	28				
開設単位合計		102	26	22	17	35	31		留学生科目を除いた単位数		
修得単位合計		78	25	22	17	14					

専 門 科 目	必 修 科 目	応用数学	2			2		○	
		応用物理Ⅰ	2			2			
		応用物理Ⅱ	1			1		○	
		応用物理実験	1			1		○	
		基礎化学Ⅰ	2	2					
		基礎化学Ⅱ	1		1				
		基礎化学Ⅲ	1			1			
		無機化学Ⅰ	1		1				
		無機化学Ⅱ	1			1			
		無機化学Ⅲ	2			2		○	
		有機化学Ⅰ	1		1				
		有機化学Ⅱ	1			1			
		応用有機化学Ⅰ	2			2		○	
		材料化学Ⅰ	1			1		○	
		高分子化学	2				2	○	
		物理化学Ⅰ	2			2			
		物理化学Ⅱ	2			2		○	
		物理化学Ⅲ	2			2		○	
		化学工学Ⅰ	2			2		○	
		化学工学Ⅱ	2			2		○	
		化学工学Ⅲ	2				2	○	
		化学統計学	1				1	○	
		化学工業	1				1	○	
		基礎工学概論Ⅰ	1				1	○	
		基礎工学概論Ⅱ	1				1	○	
		分析化学	2		2				
		機器分析	2				2		○
		生化学	2			2			
		生物環境化学	2				2	○	
		基礎生物学	1		1				
		微生物学	1			1			
		分子生物学	2				2		○
		基礎化学実験	4	4					
		分析化学実験	4		4				
	有機化学実験	2			2				
	生化学実験	2			2				
	工業物理化学実験	3				3		○	
	情報処理	1				1		○	
	情報処理演習	1					1	○	
	創製化学	2				2		○	
	食品化学	1				1		○	
	表面科学	2					2	○	
	材料化学Ⅱ	1					1	○	
	バイオマテリアル	1					1	○	
	応用微生物学	2					2	○	
	創製化学実験	2					2	○	
	計測化学実験	2					2	○	
	生命化学実験	2					2	○	
	物質化学工学演習Ⅰ	1			1				
	物質化学工学演習Ⅱ	1				1		○	
	総合工学	2				2			
	卒業研究	8					8		
	総合化学	2			2				
	小計	93	6	10	15	31	31		
選 択 科 目	インターンシップ	1			1			5単位以上修得	
	物質化学工学演習Ⅲ	1			1		○		
	反応工学	2				2	○		
	応用有機化学Ⅱ	2				2	○		
	天然物化学	2				2	○		
	基礎生命科学	2				2	○		
	小計	10	0	0	0	2	8		
	開設単位合計	103	6	10	15	33	39		留学生科目を除いた単位数
修得単位合計	89以上	6	10	15	58以上				
修得単位合計	167以上	31	32	32	72以上				

旭川工業高等専門学校点検評価改善委員会規則

制定 平成28. 3. 24達第31号

改正 平成29. 3. 23規則第28号 令和 2. 3. 17規則第30号
令和 3. 3. 22規則第11号 令和 5. 3. 22規則第36号

旭川工業高等専門学校点検評価改善委員会規則

(趣旨)

第1条 この規則は、旭川工業高等専門学校教員等組織規則（昭和41年達第19号）第33条第3項の規定に基づき、旭川工業高等専門学校点検評価改善委員会（以下「委員会」という。）に関し、必要な事項を定める。

(任務)

第2条 委員会は、次に掲げる事項について審議する。

- (1) 学校教育法（昭和22年法律第26号。以下「法」という。）第123条で準用する第109条第1項に定める、旭川工業高等専門学校（以下「本校」という。）が自ら行う点検及び評価（以下「自己点検・評価」という。）に関する事。
- (2) 前号の自己点検・評価の一環として旭川工業高等専門学校運営懇話会が行う本校の外部評価に関する事。
- (3) 法第123条で準用する第109条第2項に定める、大学改革支援・学位授与機構が行う高等専門学校機関別認証評価に関する事。
- (4) 外部機関が行う教育プログラムの認定に関する事。
- (5) 大学改革支援・学位授与機構が行う特例適用専攻科の認定に関する事。
- (6) 国立高等専門学校機構の中期目標・中期計画及びこれに基づく本校の年度計画に関する事。
- (7) 本校における教育及び研究、組織及び運営並びに施設及び設備の継続的改善に関する事。
- (8) その他点検評価及び教育研究等の改善に関する事。

(構成)

第3条 委員会は、次に掲げる委員をもって構成し、第3号の委員は校長がこれを指名する。

- (1) 総務主事
- (2) 専攻科長
- (3) 各学科及び人文理数総合科の教員のうちから各1人
- (4) 総務課長及び学生課長

2 前項第3号の委員の任期は2年とし、再任を妨げない。ただし、欠員が生じた場合の後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

(委員長及び副委員長)

第4条 委員会に委員長及び副委員長を置き、委員長は総務主事、副委員長は専攻科長及び前条第1項第3号の委員のうちから委員長が指名する者1人をもって充てる。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長に事故があるときは、副委員長（専攻科長に限る。）がその職務を代行する。

(議事)

第5条 委員会は、委員の3分の2以上の出席をもって成立する。

2 議事は、出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

(代理出席)

第6条 委員長は、第3条第1項第3号の委員が委員会に出席できないときは、代理の者を出席させることができる。

2 代理の者には、議決権を与える。

(委員以外の者の出席)

第7条 委員長は、必要に応じて委員以外の者を出席させ、説明又は意見を聴くことができる。

(報告)

第8条 委員長は、委員会における審議結果を総括し、校長に報告する。

(事務)

第9条 委員会の事務に関することは、総務課が処理する。

附 則

1 この規則は、平成28年4月1日から施行する。

2 この規則の制定後、最初の委員の任期は、第3条第2項の規定に関わらず、平成29年3月31日までとする。

3 旭川工業高等専門学校教育点検改善委員会規程（平成17年達第17号）は、廃止する。

附 則（平成29. 3. 23 規則第28号）

この規則は、平成29年4月1日から施行する。

附 則（令和2. 3. 17 規則第30号）

この規則は、令和2年4月1日から施行する。

附 則（令和3. 3. 22 規則第11号）

この規則は、令和3年3月22日から施行する。

附 則（令和5. 3. 22 規則第17号）

この規則は、令和5年4月1日から施行する。

旭川工業高等専門学校点検評価改善委員会規則

制定 平成28. 3. 24達第31号

改正 平成29. 3. 23規則第28号 令和 2. 3. 17規則第30号
令和 3. 3. 22規則第11号 令和 5. 3. 22規則第36号

旭川工業高等専門学校点検評価改善委員会規則

(趣旨)

第1条 この規則は、旭川工業高等専門学校教員等組織規則（昭和41年達第19号）第33条第3項の規定に基づき、旭川工業高等専門学校点検評価改善委員会（以下「委員会」という。）に関し、必要な事項を定める。

(任務)

第2条 委員会は、次に掲げる事項について審議する。

- (1) 学校教育法（昭和22年法律第26号。以下「法」という。）第123条で準用する第109条第1項に定める、旭川工業高等専門学校（以下「本校」という。）が自ら行う点検及び評価（以下「自己点検・評価」という。）に関する事。
- (2) 前号の自己点検・評価の一環として旭川工業高等専門学校運営懇話会が行う本校の外部評価に関する事。
- (3) 法第123条で準用する第109条第2項に定める、大学改革支援・学位授与機構が行う高等専門学校機関別認証評価に関する事。
- (4) 外部機関が行う教育プログラムの認定に関する事。
- (5) 大学改革支援・学位授与機構が行う特例適用専攻科の認定に関する事。
- (6) 国立高等専門学校機構の中期目標・中期計画及びこれに基づく本校の年度計画に関する事。
- (7) 本校における教育及び研究、組織及び運営並びに施設及び設備の継続的改善に関する事。
- (8) その他点検評価及び教育研究等の改善に関する事。

(構成)

第3条 委員会は、次に掲げる委員をもって構成し、第3号の委員は校長がこれを指名する。

- (1) 総務主事
- (2) 専攻科長
- (3) 各学科及び人文理数総合科の教員のうちから各1人
- (4) 総務課長及び学生課長

2 前項第3号の委員の任期は2年とし、再任を妨げない。ただし、欠員が生じた場合の後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

(委員長及び副委員長)

第4条 委員会に委員長及び副委員長を置き、委員長は総務主事、副委員長は専攻科長及び前条第1項第3号の委員のうちから委員長が指名する者1人をもって充てる。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長に事故があるときは、副委員長（専攻科長に限る。）がその職務を代行する。

(議事)

第5条 委員会は、委員の3分の2以上の出席をもって成立する。

2 議事は、出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

(代理出席)

第6条 委員長は、第3条第1項第3号の委員が委員会に出席できないときは、代理の者を出席させることができる。

2 代理の者には、議決権を与える。

(委員以外の者の出席)

第7条 委員長は、必要に応じて委員以外の者を出席させ、説明又は意見を聴くことができる。

(報告)

第8条 委員長は、委員会における審議結果を総括し、校長に報告する。

(事務)

第9条 委員会の事務に関することは、総務課が処理する。

附 則

1 この規則は、平成28年4月1日から施行する。

2 この規則の制定後、最初の委員の任期は、第3条第2項の規定に関わらず、平成29年3月31日までとする。

3 旭川工業高等専門学校教育点検改善委員会規程（平成17年達第17号）は、廃止する。

附 則（平成29. 3. 23 規則第28号）

この規則は、平成29年4月1日から施行する。

附 則（令和2. 3. 17 規則第30号）

この規則は、令和2年4月1日から施行する。

附 則（令和3. 3. 22 規則第11号）

この規則は、令和3年3月22日から施行する。

附 則（令和5. 3. 22 規則第17号）

この規則は、令和5年4月1日から施行する。

大学等名	旭川工業高等専門学校	申請レベル	応用基礎レベル(大学等単位)
教育プログラム名	旭川工業高等専門学校 数理・データサイエンス・AI教育プログラム	申請年度	令和6年度

取組概要

●プログラムの目的

Society5.0の実現を迎えるこれからの社会において必要とされる数理・データサイエンス・AIの基礎的素養を学生に対して修得させるとともに、意欲ある学生に対して自らの専門分野に応用できる力を修得させることを目的とする。

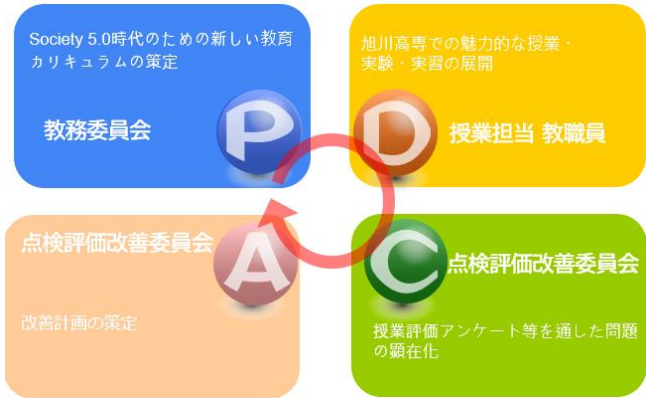
●身につけることのできる能力

人工知能（AI）に関する知識を活用し、社会課題を発見・解決できる実践的な課題発見・解決能力

●取組概要と実施体制

教育プログラムの責任者を校長とし、教務委員会、点検評価改善委員会および授業担当が連携し、教育プログラムの策定、実践、点検、改善のサイクルを展開している。先行している教育プログラムとも連携し、数理データサイエンスおよびAIの基礎力をベースとして、地域社会が抱える問題の解決を図る社会実装力の涵養までを視野に入れている。実施体制および本教育プログラムのPDCAの仕組みを下表及び図にて示す。

役割	委員会等
運営責任者	校長
教育プログラムのカリキュラム策定	教務委員会
教育プログラムの点検・改善	点検評価改善委員会



●「応用基礎レベル」の対象科目と修了要件

「応用基礎レベル」の対象科目は下表のとおりである。
なお、これらの科目は在籍する全学生に対して開講されている。
修了要件は下表に示す対象科目を全て履修し、全ての単位を修得することである。

(令和3年度入学生以降)

授 業 科 目	単 位 数
数学ⅠA	3
数学ⅠB	3
数学ⅡA	4
数学ⅡB	2
数学ⅢA	4
数学ⅢB	1
情報・数理基礎	1
数理・データサイエンス	1
修得単位合計	19