旭川工業高等専門学校	一般理数科	開講年度	平成29年度 (2017年度)

学科到達目標

一般理数科では，一般人文科や専門学科と協力しながら教養豊かな人間性と創造性の涵養を図り，また，専門科目の内容を十分理解できる基礎学力を育むため，以下のような教育目標を掲げている。
① 数学・自然科学の原理や法則を理解し，科学的で論理的な思考能力を育成する。
② 絶え間なく進歩する科学技術に，将来とも対応できる能力を育成する。

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数																				担当教員	履修上の区分
						1年				2年				3年				4年				5年					
						前		後		前		後		前		後		前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
一般	必修	数学ⅠA	0008	履修単位	3	6																				奥村 和浩,長岡 耕一,降旗 康彦,大澤 智子	
一般	必修	数学ⅠB	0009	履修単位	3			6																		奥村 和浩,長岡 耕一,降旗 康彦,大澤 智子	
一般	必修	情報基礎	0010	履修単位	1	2																				嶋田 鉄兵,松井 秀徳	
一般	必修	物理Ⅰ	0011	履修単位	2	2		2																		岡島 吉俊	
一般	必修	化学Ⅰ	0012	履修単位	2	2		2																		吉田 雅紀	
一般	必修	数学ⅡA	0013	履修単位	3					4		2														長岡 耕一,近藤 真一,奥村 和浩,大澤 智子	
一般	必修	数学ⅡB	0014	履修単位	3					2		4														近藤 真一,大澤 智子,長岡 耕一	
一般	必修	物理Ⅱ	0015	履修単位	3					3		3														岡島 吉俊,土肥 宜昭	
一般	必修	化学Ⅱ	0016	履修単位	2					2		2														吉田 雅紀,高田 秀康	
一般	必修	生物	0017	履修単位	1					2																吉田 雅紀	
一般	必修	生物	0018	履修単位	1							2														吉田 雅紀	
一般	必修	地学	0019	履修単位	1					2																寺木 悠人	
一般	必修	地学	0020	履修単位	1							2														岡島 吉俊	
一般	必修	数学ⅢA	0021	履修単位	4									4		4										大澤 智子,奥村 和浩,降旗 康彦,近藤 真一,椿原 康介	
一般	必修	数学ⅢB	0022	履修単位	1									2												降旗 康彦,大澤 智子,近藤 真一	

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	数学ＩＡ

科目基礎情報

科目番号	0008	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 3
開設学科	一般理数科	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[実教出版]，問題集：新版 基礎数学演習 [実教出版]		
担当教員	奥村 和浩,長岡 耕一,降旗 康彦,大澤 智子		

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．因数定理を用いて高次方程式を解くことができる。

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，やや複雑な等式・不等式の証明ができる。	因数定理を用いて高次方程式を解くことができ，基本的な等式・不等式の証明ができる。	因数定理を用いて高次方程式を解くことができず，基本的な等式・不等式の証明ができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 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・関数とグラフを扱う。
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（80%），各種試験および学習への取り組み（レポート，宿題等）（20%）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。
		2週	１節　整式	公式を利用して因数分解ができる。
		3週	２節　整式の除法と分数式	分数式の加減乗除の計算ができる。
		4週	３節　数 ２章　２次関数とグラフ、方程式・不等式 １節　２次関数とグラフ	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。２次関数の性質を理解できる。
		5週	２章　２次関数とグラフ、方程式・不等式 １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。
		6週	１節　２次関数とグラフ	与えられた条件から、２次関数を求めることができる。
		7週	１節　２次関数とグラフ ２節　２次方程式 【前期中間試験】	２次関数のグラフを用いて、最大値・最小値を求めることができる。
		8週	２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。２次方程式を解くことができる。
	2ndQ	9週	２節　２次方程式	２次方程式を解くことができる（解の公式も含む）。基本的な連立方程式を解くことができる。
		10週	３節　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。
		11週	３節　２次不等式	基本的な１次不等式・２次不等式を解くことができる。
		12週	３節　２次不等式 ３章　高次方程式・式と証明	２次を含む連立不等式を解くことができる。恒等式と方程式の違いを理解している。
		13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。
		14週	２節　式と証明	等式の証明方法を理解し、等式の証明ができる。
		15週	２節　式と証明 ４章　関数とグラフ １節　関数とグラフ	不等式の証明方法を理解し、不等式の証明ができる。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することができる。
		16週	４章　関数とグラフ １節　関数とグラフ 【前期末試験】	分数関数の性質を理解することができる。

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	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	2	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。	2	
				分数式の加減乗除の計算ができる。	2	
				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。	2	
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	2	
				複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	2	
				解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	2	
				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。	2	
				簡単な連立方程式を解くことができる。	2	
				1次不等式や2次不等式を解くことができる。	2	
				1元連立1次不等式を解くことができる。	2	
				基本的な2次不等式を解くことができる。	2	
				恒等式と方程式の違いを区別できる。	2	
				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。	2	
				関数のグラフと座標軸との共有点を求めることができる。	2	

評価割合

	試験	小テスト・レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	80	15	95
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	5	5

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	数学ＩＢ

科目基礎情報

科目番号	0009	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 3
開設学科	一般理数科	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[実教出版]，問題集：新版 基礎数学演習 [実教出版]		
担当教員	奥村 和浩,長岡 耕一,降旗 康彦,大澤 智子		

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．分数関数・無理関数・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、方程式および不等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、不等式を解くことおよび加法定理を使うことができる。
３．平面上の点や直線の表し方を理解することができる。

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	分数関数・無理関数・指数関数・対数関数の性質を理解し，やや複雑な方程式や不等式が解ける。	分数関数・無理関数・指数関数・対数関数の性質を理解し，その基本的な方程式や不等式が解ける。	分数関数・無理関数・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や不等式が解けない。
評価項目2	三角関数の性質を理解し，やや複雑な方程式や不等式が解ける。	三角関数の性質を理解し，その基本的な方程式や不等式が解ける。	三角関数の性質を理解できず，その基本的な方程式や不等式が解けない。
評価項目3	平面座標上の点や直線の表し方を理解し，直線の応用問題を解くことができる。	平面座標上の点や直線の表し方を理解し，直線の方程式を求めることができる	平面座標上の点や直線の表し方を理解できず，直線の方程式を求めることができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	数学ＩＡ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，分数関数・無理関数・逆関数および指数関数・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（80%），各種試験および学習への取り組み（レポート，宿題等）（20%）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。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	４章　関数とグラフ １節　関数とグラフ	分数関数の性質を理解し，グラフをかくことができる。グラフと座標軸の共有点を求めることができる。
		2週	１節　関数とグラフ	分数方程式を解くことができる。無理関数の性質を理解し，グラフをかくことができる。グラフと座標軸の共有点を求めることができる。
		3週	１節　関数とグラフ	無理方程式を解くことができる。逆関数および合成関数の性質を理解することができる。
		4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。
		5週	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。指数方程式や不等式が解くことができる。
		6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。
		7週	２節　対数関数	対数関数のグラフをかくことができる。対数方程式や不等式を解くことができる。常用対数を扱うことができる。
		8週	６章　三角関数 １節　三角比 【後期中間試験】	三角比を理解できる。
	4thQ	9週	１節　三角比	三角比の値を求めることができる。正弦定理を用いて，辺の長さや角の大きさを求めることができる。
		10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。
		11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。
		12週	２節　三角関数	三角関数の性質を理解し，グラフをかくことができる。
		13週	２節　三角関数	三角方程式・不等式を解くことができる。
		14週	３節　三角関数の加法定理	加法定理および加法定理から導出される公式を使うことができる。
		15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。通る点や傾きから直線の方程式を求めることができる。２直線の平行条件を理解することができる。

		16週	1節　座標平面上の点と直線 【学年末試験】	2直線の垂直条件を理解することができる。

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	無理方程式・分数方程式を解くことができる。	2	
				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。	2	
				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。	2	後4
				無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	2	
				関数のグラフと座標軸との共有点を求めることができる。	2	
				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。	2	
				指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	2	
				指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	2	
				対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	2	
				対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	2	
				対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	2	
				三角比を理解し、三角関数表を用いて三角比を求めることができる。一般角の三角関数の値を求めることができる。	2	
				角を弧度法で表現することができる。	2	
				三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	2	
				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。	2	
				三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	2	
				2点間の距離を求めることができる。	2	
				内分点の座標を求めることができる。	2	
				通る点や傾きから直線の方程式を求めることができる。	2	
				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。	2	

評価割合

	試験	小テスト・レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	80	15	95
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	5	5

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	情報基礎

科目基礎情報

科目番号	0010	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	一般理数科	対象学年	1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	新編　社会と情報（東京書籍）		
担当教員	嶋田 鉄兵,松井 秀徳		

到達目標

コンピュータとネットワークの基本的な知識と操作法を学び，コミュニケーション能力や情報収集・発信能力を身につける。また，ネットワーク上でのエチケット，情報モラル，情報セキュリティ等を理解し，情報を取り扱う上での一般常識を習得することを目標とする。

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	コンピュータとネットワークの基本 的な知識と操作法を身に付け,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 基本的な知識と操作法を身に 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操作法を身に付け 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	ネットワーク上でのエチケット,情報モラル,情報セキュリティ等, 情報を取り扱う上での一般常識 を身に付け,ネットワークを適切 に利用できる。	ネットワーク上でのエチケット, 情報モラル,情報セキュリティ 等,情報を取り扱う上での一般常識を身に付けている。	ネットワーク上でのエチケット, 情報モラル,情報セキュリティ 等,情報を取り扱う上での一般常識を身に付けていない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	教室での授業とコンピュータの操作を組み合わせ，基本的知識と操作法を習得する。ネットワークを利用する他者の立場で考えることを通し，情報社会で必要となる能力や態度について学習する。
授業の進め方・方法	最初の1時間は教室内で教科書に沿った情報に関する講義をおこない，次の1時間では情報処理室に移動しコンピュータ実習をおこなう。
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を利用して復習と反復練習に努めること。また，普段の生活の中でのエチケット，モラル，セキュリティについても意識し，授業で学んだことを実践すること。

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	・情報処理センターを適切に利用できる。
		2週	1章　情報を表現する 01 情報とさまざまなメディア 02 伝達の仕組み 03 ネットワークで広がる世界 04 情報の共有 05 インターネットの利用	・情報の意味と情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を理解し活用できる。
		3週	07 ディジタルの世界 08 数値と文字のディジタル化	・アナログとディジタルの違いについて説明することができる。
		4週	09 画像のディジタル化	・情報をディジタル化する際に利用する機器の特 徴と役割を理解し，適切なディジタル化の方法を選択できる。 ・ディジタル化された情報の特徴を理解する。 ・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。
		5週	10 音のディジタル化	・情報をディジタル化する際に利用する機器の特 徴と役割を理解し，適切なディジタル化の方法を選択できる。 ・ディジタル化された情報の特徴を理解する。
		6週	2章　ネットワークを探索する 11 IPアドレスとルータ 12 サーバの役割と仕掛け	・インターネットの仕組みを理解し，実践的に使用 できる。
		7週	13 インターネットへの接続 14 WWW	・インターネットの仕組みを理解し，実践的に使用できる。
		8週	15 電子メイル 16 情報検索 17 情報の信頼性 18 コミュニケーション手段の発達 19 コミュニケーションの特徴 20 上手なネットコミュニケーション	・電子メイルの基本設定およびその操作を学び，メイルを通じてコミュニケーションを行うことができる。 ・コミュニケーション手段の発達と変遷を理解する。 ・目的や場面に応じて適切なコミュニケーション手段を選択し，効果的なコミュニケーションを行うために必要な知識と技能を身に付ける。 ・情報発信時に注意すべきことを理解し，実践できる。
	2ndQ	9週	3章　情報社会の課題を考える 21 インターネットにおけるのめり込み 22 のめり込みをやめる	・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。
		10週	23 出会いトラブルの危険性 24 個人情報やプライバシーを守る	・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。
		11週	25 ネットワーク詐欺に遭わない 26 情報セキュリティに気をつける	・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。
		12週	27 相手を傷つけない 28 慎重に投稿する	・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。

		13週	29 著作権	・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。
		14週	30 情報を扱う責任	・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。 ・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	課題	・power pointを使って、発表できる。
		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	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。	2	前12,前13
				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。	2	前10,前12,前13
				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。	2	前12,前13
		情報リテラシー	情報リテラシー	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。	2	前2
				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。	2	前3,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。	2	前2
				インターネットの仕組みを理解し、実践的に使用できる。	2	前7
				情報セキュリティの必要性、様々な脅威の実態とその対策について理解できる。	2	前10,前11
				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。	2	前11
				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。	2	前10,前11

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	10	40	0	0	0	100
基礎的能力	50	10	40	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	物理Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0011	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	一般理数科	対象学年	1
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	高等学校 改訂 新物理基礎 （第一学習社）/ 改訂 プログレス物理基礎（第一学習社）, 配布プリント		
担当教員	岡島 吉俊		

到達目標

物理学を学ぶことにより，物事の本質を見抜き抽出する力，論理的に考え説明する力を養う。１～２学年の２年間で，先人が明らかにした法則を用いて身近な現象を説明し，文字式で表した法則を定量的論理的に使いこなし，現象を定性的側面と定量的側面から理解する力を養う。法則を用いて得られた結果から，逆に現象をイメージする力を養う。公式を組み合わせ，使いこなす応用力を身につける。

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	位置，速度，加速度を理解し，正しく計算をすることができる。	位置，速度，加速度の計算をすることができる。	位置，速度，加速度の計算をすることができない。
評価項目2	力と運動に関する式を立て，正しく計算をすることができる。	力と運動に関する基礎的な計算をすることができる。	力と運動に関する基礎的な計算をすることができない。
評価項目3	仕事や力学的エネルギーに関する現象を説明でき，物理法則と関連づけて式を立て，正しく計算することができる。	仕事や力学的エネルギーに関する基本的な現象を，物理法則と関連づけて計算することができる。	仕事や力学的エネルギーに関する基本的な現象を，物理法則と関連づけて計算することができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	１年生では，物体の運動を中心に学ぶ。最初に等速直線運動，等加速度直線運動について学習した後，力と運動の法則について学び，運動方程式の考え方を習得する。また，力や速度の分解・合成について理解し，直線運動を簡単な平面運動へと発展させる。 　次にエネルギーについて学習する。仕事や力学的エネルギーについて理解し，物体の運動をエネルギーの側面から記述することを学ぶ。
授業の進め方・方法	授業では，基本的物理量の概念と意味を学び，教科書の例題を通してその物理量の求め方を理解する。また，自学自習により，問題集の問題を解いて物理量の意味や求め方を身につける。小テストや定期試験で理解度を確認する。
注意点	基本的物理量の概念が次々に定義されるので，一つ一つを確実に覚えること。それらを用いて現象を理解すること。法則を使う練習・努力を怠らないこと。一つの公式に数値を当てはめるだけで満足せず，物理的イメージを持ち，それを元にして考えることが重要である。

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 序章　物理量の測定と扱い方	有効数字を考慮した計算ができる。
		2週	第Ⅰ章 力と運動　第１節 物体の運動 １．速さと等速直線運動	速さについて説明できる。 等速直線運動について説明できる。
		3週	２．変位と速度	変位について説明できる。 速度について説明できる。
		4週	３．速度の合成・相対速度	合成速度を求めることができる。 相対速度を求めることができる。
		5週	４．加速度	加速度について説明できる。
		6週	５．等加速度直線運動（その１）	等加速度直線運動について説明できる。 等加速度直線運動の公式について説明できる。
		7週	５．等加速度直線運動（その２） 次週，中間試験を実施する	等加速度直線運動の公式を用いて，物体の位置，時間，速度，加速度に関する計算ができる。
		8週	６．重力加速度と自由落下	重力加速度について説明できる。 自由落下に関する計算ができる。
	2ndQ	9週	７．鉛直投げ下ろし・鉛直投げ上げ	鉛直に投げおろしたり投げ上げたりした物体の位置，時間，速度に関する計算ができる。
		10週	８．水平投射・斜方投射	水平投射または斜方投射した物体の位置，時間，速度について説明できる。
		11週	第Ⅰ章 力と運動　第２節 力と運動の法則 １．力と質量	力について説明できる。 質量と重さの違いについて説明できる。
		12週	２．いろいろな力	張力・垂直抗力・弾性力・圧力・浮力について説明できる。 フックの法則を用いて，弾性力の大きさを求めることができる。
		13週	３．力の合成・分解と力のつりあい（その１）	物体に作用する力を図示することができる。 力の合成と分解をすることができる。
		14週	３．力の合成・分解と力のつりあい（その２）	物体に作用する力のつり合いについて計算することができる。
		15週	４．慣性の法則 ７．作用・反作用の法則	慣性の法則について説明できる。 作用と反作用の関係について，具体例を挙げて説明できる。
		16週	期末試験	これまでに学んだ内容について，試験で確認する。
後期	3rdQ	1週	第Ⅰ章 力と運動　第２節 力と運動の法則 ５．力と質量と加速度の関係	力と質量と加速度の関係を説明できる。
		2週	６．運動の法則	運動の法則を説明できる。 運動の法則を運動方程式で表すことができる。

		3週	８. 摩擦力（その１）	静止摩擦力について説明できる。 最大摩擦力に関する計算ができる。
		4週	８. 摩擦力（その２）	動摩擦力について説明できる。 動摩擦力に関する計算ができる。
		5週	９. 運動方程式の利用（１）	１つの物体のいろいろな運動について，運動方程式を立てることができる。 運動方程式を解いて，物体に作用する力，物体の加速度，質量を求めることができる。
		6週	１０. 運動方程式の利用（２）（その１）	力を及ぼし合って運動する２つの物体について，運動方程式を立てることができる。
		7週	１０. 運動方程式の利用（２）（その２） 次週，中間試験を実施する	摩擦のある運動について，運動方程式を立てることができる。
		8週	第ＩＩ章 エネルギー　第１節 仕事と力学的エネルギー １. 力がする仕事	物理量としての仕事について説明できる。
	4thQ	9週	２. 仕事の原理と仕事率	仕事と仕事率に関する計算ができる。
		10週	３. 運動エネルギー	物体が持つエネルギーについて説明できる。 運動エネルギーに関する計算ができる。
		11週	４　位置エネルギー	重力による位置エネルギーの計算ができる。 弾性力による位置エネルギーの計算ができる。
		12週	５. 力学的エネルギー保存の法則	力学的エネルギー保存の法則について説明できる。 力学的エネルギー保存の法則を式で表すことができる。
		13週	６. いろいろな運動と力学的エネルギー（その１）	力学的エネルギー保存の法則を用いて，いろいろな運動の物理量の計算ができる。
		14週	６. いろいろな運動と力学的エネルギー（その２）	力学的エネルギー保存の法則を用いて，いろいろな運動の物理量の計算ができる。
		15週	期末試験	これまでに学んだ内容について，試験で確認する。
		16週	試験返却・解説	これまでに学んだ知識の再確認と修正ができる。

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	自然科学	物理	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	2	
				直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	2	
				等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。	2	
				平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	2	
				物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	2	
				自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	2	
				鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	2	
				水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	2	
				物体に作用する力を図示することができる。	2	
				力の合成と分解をすることができる。	2	
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	2	
				フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。	2	
				慣性の法則について説明できる。	2	
				作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	2	
				運動方程式を用いた計算ができる。	2	
				簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。	2	
				静止摩擦力がはたらいている場合の力のつりあいについて説明できる。	2	
				最大摩擦力に関する計算ができる。	2	
				動摩擦力に関する計算ができる。	2	
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	2	
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	2	
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	2	
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	2	
				力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	2	

評価割合

	試験	小テスト	課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	10	20	0	0	0	100
基礎的能力	70	10	20	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	化学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0012	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	一般理数科	対象学年	1
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	改訂　化学基礎、化学（東京書籍）/改訂　ニューステップアップ化学基礎、ニューステップアップ化学 (東京書籍)、フォローアップドリル化学基礎　物質量・化学反応式(数研出版)		
担当教員	吉田 雅紀		

到達目標

1. 原子の構造及び電子配置と周期律との関係、化学結合と物質の性質との関係を説明できる。
2. 物質量の概念、反応式の量的関係を説明できる。
3. 酸と塩基および中和反応などの概念を説明できる。
4. 酸化と還元の概念や酸化還元反応を説明できる。

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	原子の構造及び電子配置と周期律との関係、化学結合と物質の性質との関係を正しく説明し、応用できる。	原子の構造及び電子配置と周期律との関係、化学結合と物質の性質との関係を正しく説明できる。	原子の構造及び電子配置と周期律との関係、化学結合と物質の性質との関係を正しく説明できない。
評価項目2	物質量の概念、反応式の量的関係を正しく説明し、応用できる。	物質量の概念、反応式の量的関係を正しく説明できる。	物質量の概念、反応式の量的関係を正しく説明できない。
評価項目3	酸と塩基および中和反応などの概念を正しく説明し、応用できる。	酸と塩基および中和反応などの概念を正しく説明できる。	酸と塩基および中和反応などの概念を正しく説明できない。
評価項目4	酸化と還元の概念や酸化還元反応を正しく説明し、応用できる。	酸化と還元の概念や酸化還元反応を正しく説明できる。	酸化と還元の概念や酸化還元反応を正しく説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	物質の性質と変化に対する知識の修得及び物質現象の体系的理解に必要な法則や概念の理解によって科学的洞察力の育成を目的とする。
授業の進め方・方法	教科書に沿って授業を進め、実験や演習にも取り組む。積極的に授業に参加することが重要である。
注意点	授業のあった当日に必ず復習をし、わからないまま次の授業に臨まないこと。授業の他に問題集の問題等を自分で解いて理解を確かなものにすること。実験時には、指示をよく聞き安全に注意して作業を行うこと。

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、化学と人間生活、純物質と混合物について	化学Iの概要を把握する。化学と人間生活、純物質と混合物について説明できる
		2週	混合物の分離、化合物と単体、元素の確認について	混合物の分離、化合物と単体、元素の確認について説明できる
		3週	実験（クロマトグラフィ、沈殿の生成とろ過）	実験（クロマトグラフィ、沈殿の生成とろ過）を安全かつ正確に行う
		4週	粒子の拡散と熱運動、分子の集合状態と状態変化、原子の構造について	粒子の拡散と熱運動、分子の集合状態と状態変化、原子の構造について説明できる
		5週	原子の電子配置、元素の周期律と元素の性質について	原子の電子配置、元素の周期律と元素の性質について説明できる
		6週	イオン、イオン結合について	イオン、イオン結合について説明できる
		7週	共有結合について 次週、中間試験を実施する	共有結合について説明できる
		8週	これまでの復習	これまでの復習をし、理解を確かなものにする
	2ndQ	9週	配位結合、電気陰性度と極性について	配位結合、電気陰性度と極性について説明できる
		10週	分子間力、分子間の結合、金属結合、化学結合と物質の分類・用途について	分子間力、分子間の結合、金属結合、化学結合と物質の分類・用途について説明できる
		11週	原子量・分子量・式量について	原子量・分子量・式量について説明できる
		12週	アボガドロ数と物質量について	アボガドロ数と物質量について説明できる
		13週	気体の体積、溶液の濃度について	気体の体積、溶液の濃度について説明できる
		14週	化学反応式、化学反応式の表す量的関係について	化学反応式、化学反応式の表す量的関係について説明できる
		15週	これまでの復習	これまでの復習をし、理解を確かなものにする
		16週	期末試験	期末試験
後期	3rdQ	1週	酸と塩基の性質と定義について	酸と塩基の性質と定義について説明できる
		2週	広い意味の酸と塩基、酸と塩基の価数、酸と塩基の強弱について	広い意味の酸と塩基、酸と塩基の価数、酸と塩基の強弱について説明できる
		3週	水素イオン濃度とpHについて	水素イオン濃度とpHについて説明できる
		4週	中和反応と塩の生成について	中和反応と塩の生成について説明できる
		5週	中和反応の量的関係について	中和反応の量的関係について説明できる
		6週	実験（中和滴定）	実験（中和滴定）を安全かつ正確に行う
		7週	中和滴定、滴定曲線について 次週、中間試験を実施する	中和滴定、滴定曲線について説明できる
		8週	これまでの復習	これまでの復習をし、理解を確かなものにする

	4thQ	9週	試験の解説、酸化と還元について	酸化と還元について説明できる
		10週	酸化数、酸化還元反応と酸化数、酸化剤と還元剤について	酸化数、酸化還元反応と酸化数、酸化剤と還元剤について説明できる
		11週	電子の授受と反応式、酸化剤と還元剤のはたらきの強さについて	電子の授受と反応式、酸化剤と還元剤のはたらきの強さについて説明できる
		12週	酸化還元滴定について	酸化還元滴定について説明できる
		13週	電池の原理、実用電池について	電池の原理、実用電池について説明できる
		14週	実験（電池、電気分解による気体の発生）	実験（電池、電気分解による気体の発生）を安全かつ正確に行う
		15週	期末試験	期末試験
		16週	電気分解、電気分解の応用について これまでの復習	電気分解、電気分解の応用について説明できる これまでの復習をし、理解を確かなものにする

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	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。	2	
				洗剤や食品添加物等の化学物質の有効性、環境へのリスクについて説明できる。	2	
				物質が原子からできていることを説明できる。	2	
				単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	2	
				同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	2	
				純物質と混合物の区別が説明できる。	2	
				混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。	2	
				原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	2	
				同位体について説明できる。	2	
				放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	2	
				原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	2	
				価電子の働きについて説明できる。	2	
				原子のイオン化について説明できる。	2	
				代表的なイオンを化学式で表すことができる。	2	
				原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	2	
				元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。	2	
				イオン式とイオンの名称を説明できる。	2	
				イオン結合について説明できる。	2	
				イオン結合性物質の性質を説明できる。	2	
				イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	2	
				共有結合について説明できる。	2	
				構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	2	
				自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	2	
				金属の性質を説明できる。	2	
				原子の相対質量が説明できる。	2	
				天然に存在する原子が同位体の混合物であり、その相対質量の平均値として原子量を用いることを説明できる。	2	
				アボガドロ定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	2	
				分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。	2	
				気体の体積と物質量の関係を説明できる。	2	
				化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	2	
				化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	2	
				電離について説明でき、電解質と非電解質の区別ができる。	2	
				質量パーセント濃度の説明ができ、質量パーセント濃度の計算ができる。	2	
				モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。	2	
				酸・塩基の定義(ブレンステッドまで)を説明できる。	2	
				酸・塩基の化学式から酸・塩基の価数をつけることができる。	2	
				電離度から酸・塩基の強弱を説明できる。	2	
				pHを説明でき、pHから水素イオン濃度を計算できる。また、水素イオン濃度をpHに変換できる。	2	
				中和反応がどのような反応であるか説明できる。また、中和滴定の計算ができる。	2	
				酸化還元反応について説明できる。	2	
				イオン化傾向について説明できる。	2	
				金属の反応性についてイオン化傾向に基づき説明できる。	2	

				ダニエル電池についてその反応を説明できる。	2	
				鉛蓄電池についてその反応を説明できる。	2	
				一次電池の種類を説明できる。	2	
				二次電池の種類を説明できる。	2	
				電気分解反応を説明できる。	2	
				電気分解の利用として、例えば電解めっき、銅の精錬、金属のリサイクルへの適用など、実社会における技術の利用例を説明できる。	2	
				ファラデーの法則による計算ができる。	2	
		化学実験	化学実験	実験の基礎知識(安全防具の使用法、薬品、火気の取り扱い、整理整頓)を持っている。	2	
				事故への対処の方法(薬品の付着、引火、火傷、切り傷)を理解し、対応ができる。	2	
				測定と測定値の取り扱いができる。	2	
				有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	2	
				レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	2	
				ガラス器具の取り扱いができる。	2	
				基本的な実験器具に関して、目的に応じて選択し正しく使うことができる。	2	
				試薬の調製ができる。	2	
				代表的な気体発生の実験ができる。	2	
				代表的な無機化学反応により沈殿を作り、ろ過ができる。	2	

評価割合

	試験	レポート・課題	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	100
基礎的能力	70	15	0	85
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	0	15	0	15

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	数学ⅡA

科目基礎情報

科目番号	0013	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 3
開設学科	一般理数科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	前期:4 後期:2
教科書/教材	教科書：新版　基礎数学[実教出版]，高専テキストシリーズ　線形代数[森北出版]，問題集：新版 基礎数学演習 [実教出版]，高専テキストシリーズ　線形代数問題集　[森北出版]		
担当教員	長岡 耕一,近藤 真一,奥村 和浩,大澤 智子		

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.　２次曲線の方程式や不等式が表す領域を求めることができる。
２．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。
３．行列・行列式・一次変換の概念および行列・行列式に関する演算を理解でき，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	平面座標上の２次曲線や不等式の表す領域に関する応用問題を解くことができる。	平面座標上の２次曲線や不等式の表す領域に関する基本的な問題を解くことができる。	平面座標上の２次曲線や不等式の表す領域に関する基本的な問題を解くことができない。
評価項目2	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ず，直線や平面を表現することなどに活用できない。
評価項目3	行列・行列式・一次変換の概念および行列・行列式に関する演算を理解でき，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・一次変換の概念および行列・行列式に関する演算を理解でき，連立１次方程式の解法に活用できる。	行列・行列式・一次変換の概念および行列・行列式に関する演算を理解できず，連立１次方程式の解法に活用できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	基礎数学の続きとして，２次曲線と不等式が表す領域を学ぶ。次に，「線形代数」としてベクトルの概念，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。さらに、線形変換とその表現行列についても学ぶ。
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80%、平常点（小テスト・レポート等の課題）を20%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　分からない個所がある場合は，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，必ず担当教員に聞き，明らかにしておくこと。

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] ７章　図形と方程式 ２節　２次曲線①	円，放物線の方程式を求めることができる。
		2週	２節　２次曲線②	円，放物線の方程式を求めることができる。 ２次曲線（楕円，双曲線）の標準形とその焦点を求めることができる。２次曲線（楕円，双曲線）のグラフの概形をかける。
		3週	２節　２次曲線③	２次曲線（楕円，双曲線）の標準形とその焦点を求めることができる。２次曲線（楕円，双曲線）のグラフの概形をかける。
		4週	２節　２次曲線④	２次曲線と直線の共有点を求めることができる。２次曲線を平行移動した方程式を求めることができる。不等式で表わされた領域を図示することができる。
		5週	３節　不等式と領域①	不等式で表わされた領域を図示することができる。
		6週	３節　不等式と領域② [線形代数] １章　ベクトルと図形 １節　ベクトル①	ベクトルの定義を理解し，平面図形や空間図形に適応できる。
		7週	１節　ベクトル② 次週、中間試験を実施する	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。
		8週	１節　ベクトル③	平面および空間ベクトルの成分表示ができ、基本的な計算ができる。平面および空間内の直線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）。
	2ndQ	9週	１節　ベクトル④	平面および空間内の直線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）。
		10週	２節　ベクトルと図形①	平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。 ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。
		11週	２節　ベクトルと図形②	ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。 空間内の平面・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）。

		12週	２節　ベクトルと図形③	空間内の平面・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）。
		13週	２章　行列と行列式 ３節　行列①	行列の定義を理解している。 行列の和・差・数との積の計算ができる。
		14週	３節　行列②	行列の和・差・数との積の計算ができる。 行列の積の計算ができる。
		15週	３節　行列③	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。 逆行列を用いて連立１次方程式を解くことができる。
		16週	前期末試験	
後期	3rdQ	1週	４節　行列式①	行列式の定義を理解し、２次３次の行列式の値を求めることができる。
		2週	４節　行列式②	行列式の性質を理解し、行列式の値を求めることに適応できる。
		3週	４節　行列式③	行列式の性質を理解し、行列式の値を求めることに適応できる。 行列式の展開を理解し、３次４次の行列式の値を求めることに適応できる。
		4週	４節　行列式④	行列式の展開を理解し、３次４次の行列式の値を求めることに適応できる。
		5週	５節　基本変形とその応用①	クラメルの公式を用いて，連立１次方程式を解くことができる。
		6週	５節　基本変形とその応用②	余因子行列を用いて３次の逆行列を求めることができる。
		7週	５節　基本変形とその応用③ 次週、中間試験を実施する	掃き出し法で連立１次方程式を解くことができる。
		8週	５節　基本変形とその応用④	掃き出し法で３次の逆行列を求めることができる。
	4thQ	9週	6節　線形変換と固有値①	線形変換の定義や性質を理解できる。 具体的な線形変換によるベクトルの像を求めることができる。
		10週	6節　線形変換と固有値②	線形変換の定義や性質を理解できる。 具体的な線形変換によるベクトルの像を求めることができる。
		11週	6節　線形変換と固有値③	線形変換による直線の像を求めることができる。
		12週	6節　線形変換と固有値④	線形変換の合成変換や逆変換の表現行列を求めることができる。
		13週	6節　線形変換と固有値⑤	線形変換の合成変換や逆変換の表現行列を求めることができる。直交変換や直交行列を理解できる。
		14週	6節　線形変換と固有値⑥	線形変換の合成変換や逆変換の表現行列を求めることができる。直交変換や直交行列を理解できる。
		15週	6節　線形変換と固有値⑦	線形変換の合成変換や逆変換の表現行列を求めることができる。直交変換や直交行列を理解できる。
		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	数学	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	前1,前2
				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	前2
				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	前4,前5
				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6,前7
				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8
				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10
				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10,前11
				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9
				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	前15
				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1,後2,後3,後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	後9,後10
				合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。	3	後12,後13
				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	後13,後14,後15
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	2	前16
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	2	前16
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	2	前16
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	2	前16

				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	2	前16

評価割合

	試験	小テスト・レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	80	20	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	平成30年度 (2018年度)	授業科目	数学ⅡB

科目基礎情報

科目番号	0014	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 3
開設学科	一般理数科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:4
教科書/教材	教科書：新版　基礎数学[実教出版]，新版数学シリーズ　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]，新版数学シリーズ　新版　微分積分Ⅰ　演習 [実教出版]		
担当教員	近藤 真一,大澤 智子,長岡 耕一		

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．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．微分の概念を理解でき、基本的な関数の導関数を求めることができる。また、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。
３．積分の概念を理解でき，基本的な関数の不定積分および定積分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	いろいろな数列の一般項や和を工夫して求めることができる。また，いろいろな関数の極限も工夫して求めることができる。	基本的な数列の一般項や和を求めることができる。また，基本的な関数の極限も求めることができる。	基本的な数列の一般項や和を求めることができるない。また，基本的な関数の極限を求めることができない。
評価項目2	微分の概念を理解でき、様々な関数の導関数を適切な方法により、求めることができる。また、微分を利用して与えられた関数のグラフの概形を増減や凹凸など正確に捉えた上で、描くことができる。	微分の概念を理解でき、基本的な関数の導関数を求めることができる。また、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。	微分の概念を理解できず、基本的な関数の導関数を求めることができない。また、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3	1変数関数の積分法を理解し、様々な不定積分および定積分の計算ができる。	1変数関数の積分法を理解し、不定積分および定積分の基本的な計算ができる。	1変数関数の積分法を理解し、不定積分および定積分の基本的な計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 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，背理法などの証明法について学ぶ。 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かけるようになる。さらに，微分の逆演算としての「積分法」を学ぶ。
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80%、平常点（小テスト・レポート等の課題）を20%として評価する。（週時限数：前期2，後期4）
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　分からない個所がある場合は，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，必ず担当教員に聞き，明らかにしておくこと。

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	集合に関する基本的な概念を理解できる。
		2週	第８章　１節　集合と要素の個数 ２　集合の要素の個数	集合の要素の個数を求めることができる。
		3週	第８章　集合・場合の数・命題 ３節　条件と命題①	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。
		4週	第８章　集合・場合の数・命題 ３節　条件と命題②	命題の真偽や必要条件、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挙げることができる。
		5週	第８章　集合・場合の数・命題 ３節　命題と証明	条件の同値性をなどを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。
		6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の意味や表し方を理解でき、等差数列についてその一般項を求めることができる。
		7週	前期中間試験	
		8週	答案返却・解説 第１章　数列 １　数列とその和②	等差数列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。
	2ndQ	9週	第１章　数列 １　数列とその和③	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。
		10週	第１章　数列 １　数列とその和④	自然数の和および平方和の公式の意味を理解し、応用できる。漸化式を満たす数列の項を計算できる。数学的帰納法を理解し、証明に用いることができる。
		11週	第１章　数列 １　数列とその和⑤ ２　数列の極限①	数学的帰納法を理解し、証明に用いることができる。 いろいろな数列の極限を求めることができる。

		12週	第１章　数列と級数 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。無限等比級数やその和および収束・発散の定義が理解できる。
		13週	第１章　数列と級数 ２　数列の極限③	無限等比級数の性質を用いて和を求めることができる。
		14週	第２章　微分法 １　関数の極限①	関数の極限に関する概念・性質を理解し、極限を求めることができる。
		15週	第２章　微分法 １　関数の極限②	関数の右極限と左極限を調べることができる。指数関数・対数関数の極限を求めることができる。
		16週	前期末試験	
後期	3rdQ	1週	答案返却・解説 ［微分積分Ⅰ］ 第２章　微分法 １　関数の極限③ ２　導関数①	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。
		2週	第２章　微分法 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を理解することで、導関数の基本的な計算規則を理解できる。 積と商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。
		3週	第２章　微分法 ２　導関数③	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。
		4週	［基礎数学］ 第６章　三角関数 ２　三角関数 ［微分積分Ⅰ］ 第２章　微分法 ２　導関数④	逆三角関数の定義を理解し、逆三角関数の値を求めることができる。逆三角関数の導関数を求めることができる。
		5週	第２章　微分法 ２　導関数⑤	対数関数と指数関数の導関数を求めることができる。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。
		6週	第２章　微分法 ３　導関数の応用①	曲線の接線の方程式を求めることができる。関数の増減や極値を調べ、グラフをかくことができる。
		7週	第２章　微分法 ３　導関数の応用② 後期中間試験	関数の増減や極値を調べ、グラフをかくことができる。関数の増減や極値を利用して、関数の最大値や最小値を求めることができる。
		8週	答案返却・解説 第２章　微分法 ３　導関数の応用③	関数の凹凸と変曲点を調べ、グラフをかくことができる。いろいろな関数の最大値や最小値を求めることができる。
	4thQ	9週	第２章　微分法 ３　導関数の応用④	不等式の証明や方程式の実数解の個数を調べるのに、関数の増減を用いることができる。近似式の考えが理解できる。速度・加速度を求めることができる。
		10週	第３章　積分法 １　不定積分と定積分①	不定積分の定義を理解し、 x^nなどの不定積分を求めることができる。不定積分の性質を用いて、多項式の不定積分を求めることができる。
		11週	第３章　積分法 １　不定積分と定積分②	三角関数および指数関数の不定積分を求めることができる。置換積分法を用いて不定積分を計算できる。
		12週	第３章　積分法 １　不定積分と定積分③	置換積分法を用いて不定積分を計算できる。部分積分法を用いて不定積分を計算できる。
		13週	［基礎数学］ 第６章　三角関数 ２　三角関数 ［微分積分Ⅰ］ 第３章　積分法 １　不定積分と定積分④	有理関数の不定積分を求めることができる。積を和に、和を積に直す公式を用いて、三角関数の式を変形し、不定積分を求めることができる。いろいろな関数の不定積分を求めることができる。
		14週	第３章　積分法 １　不定積分と定積分⑤	定積分の求め方を学び、x^nや多項式の定積分を計算することができる。定積分の公式、性質を用いて、定積分を求めることができる。
		15週	第３章　積分法 １　不定積分と定積分⑥	置換積分法を用いて定積分を計算できる。
		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	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6,前8,前16,後1
				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9,後2
				無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。	3	前12,前13,後3,後4
				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14,前15,後1,後6
				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	後1,後2,後9
				積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることがができる。	3	後2,後10,後16
				合成関数の導関数を求めることができる。	3	後3,後10,後16
				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	後3,後5,後13,後16
				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	後4

				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6,後7,後12,後16
				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7,後8,後12,後16
				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	後6
				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8,後16
				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10,後11
				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12
				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14
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	情報数学・情報理論	集合に関する基本的な概念を理解し、集合演算を実行できる。	3	前1,前2
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	2	前3,前4,前5,前7,前16,後7,後15
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	2	前4,前5,前7,前16,後7,後15
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	2	前7,前16,後7,後15
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	2	前4,前5,前7,前16,後7,後15
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	2	前4,前5,前7,前16,後7,後15

評価割合

	試験	小テスト・レポート					合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	15	0	0	0	0	95
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	5	0	0	0	0	5

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	物理Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0015	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 3
開設学科	一般理数科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	3
教科書/教材	物理（啓林館），高等学校 改訂 新物理基礎 （第一学習社）/ ステップアップノート物理（啓林館），改訂 プログレス物理基礎（第一学習社）, 配布プリント		
担当教員	岡島 吉俊,土肥 宜昭		

到達目標

物理学を学ぶことにより，物事の本質を見抜き抽出する力，論理的に考え説明する力を養う。先人が明らかにした物理法則を文字式を用いて理解し，その法則を用いて身近な現象を定量的に理解することや，定性的に直感的に理解し説明する力を身につける。

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	物体の様々な運動を関連づけて考え，式を正しく立てて計算をすることができる。	物体の運動に関する基礎的な計算をすることができる。	物体の運動に関する基礎的な計算をすることができない。
評価項目2	波動に関する様々な現象を関連づけて考え，式を正しく立てて計算をすることができる。	波動に関する基礎的な計算をすることができる。	波動に関する基礎的な計算をすることができない。
評価項目3	電界・電流・磁界に関する様々な現象を関連づけて考え，式を正しく立てて計算をすることができる。	電界・電流・磁界に関する基礎的な計算をすることができる。	電界・電流・磁界に関する基礎的な計算をすることができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	まずは，力学の基礎を習得する。1年生で学習した物体の運動や力に関する内容を発展させた運動法則，円運動と単振動といった周期的な運動について学ぶ。次に，波動の範囲に入り，波の性質について学ぶ。最後に，電気の範囲に入り，静電気力・電界・電位・電磁誘導について学習する。
授業の進め方・方法	教科書と配布したプリントを用いて授業を進める。物理法則を教えた後，それに関する問題演習をしてもらう。必要に応じて補習をおこなう。
注意点	基本的物理量の概念が次々に定義され，新しい物理法則が導出されるので，物理法則を単に暗記するのではなく，一つ一つを直感的に理解し，それを用いて物理現象を“理解”すること。法則を使う練習・努力を怠らないこと。一つの公式に数値を当てはめるだけで満足せず，物理的イメージを持ち，それを元に考えることが重要である。わからない場合は，まず自分なりに理解する努力をし，それでも解決できない場合は遠慮せず教員に質問すること。

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 [新物理基礎] 第Ⅱ章　エネルギー 第1節　仕事と力学的エネルギー 3.　運動エネルギー 4.　位置エネルギー	・運動エネルギーに関する計算ができる。 ・重力による位置エネルギーの計算ができる。 ・弾性力による位置エネルギーの計算ができる。
		2週	[新物理基礎] 第Ⅱ章　エネルギー 第1節　仕事と力学的エネルギー 5.　力学的エネルギー保存の法則	・力学的エネルギー保存の法則について説明できる。 ・力学的エネルギー保存の法則を式で表すことができる。
		3週	[新物理基礎] 第Ⅱ章　エネルギー 第1節　仕事と力学的エネルギー 6.　いろいろな運動と力学的エネルギー	・力学的エネルギー保存則について理解し，様々な物理量の計算に利用できる
		4週	[物理] 第1部　様々な運動 第1章　物体の運動とつり合い 第1節　平面内の運動	・平面内での運動を位置ベクトルの変化として理解している。 ・平面内での運動を垂直な2方向の運動の組合せとして扱うことができる。
		5週	[物理] 第1章　物体の運動とつり合い 第2節　放物運動	・水平投射や斜方投射について，位置，速度などを求めることができる。 ・水平投射や斜方投射を,運動方程式を用いて扱うことがで きる。
		6週	[物理] 第1章　物体の運動とつり合い 第3節　剛体のつり合い	・力のモーメントを理解し,剛体のつり合いを扱うことや重心 を求めることができる。
		7週	[物理] 第2章　運動量と力積 第1節　運動量の保存 次週，前期中間試験を実施する	・物体の質量と速度から運動量を求めることができる。 ・力積を運動量の差から求めることができる。
		8週	試験返却 [物理] 第2章　運動量と力積 第1節　運動量の保存	・運動量保存の法則を式で表すことができる。 ・力積・運動量・運動量保存の法則を用いて，物体の運動を扱うことができる。
	2ndQ	9週	[物理] 第2章　運動量と力積 第2節　反発係数	・物体の衝突について，反発係数を求めることができる。 ・物体の衝突を，運動量保存の法則やエネルギー保存の法則を用いて扱うことができる。
		10週	[物理] 第3章　円運動と単振動 第1節　円運動	・等速円運動について，周期・回転数・角速度・向心力・向心加速度などを求めることができる。

		11週	[物理] 第3章　円運動と単振動 第2節　慣性力と遠心力	・等速円運動を，半径方向と接線方向に分けて考え，向心加速度と向心力について説明できる。
		12週	[物理] 第3章　円運動と単振動 第2節　慣性力と遠心力	・等速円運動を運動方程式を用いて扱うことができる。
		13週	[物理] 第3章　円運動と単振動 第3節　単振動	・単振動について，周期・振動数などを求めることができる。 ・単振動について，どのような運動か理解し，速度・加速度・力の関係を説明できる。
		14週	[物理] 第3章　円運動と単振動 第3節　単振動	・単振動を運動方程式を用いて扱うことができる。 ・ばね振り子・単振り子を力学的エネルギー保存の法則を用いて扱うことができる。
		15週	[物理] 第4章　万有引力 第1節　万有引力	・万有引力について説明できる。 ・物体間にはたらく万有引力を求めることができる。 ・万有引力による位置エネルギーを求めることができる。
		16週	前期末試験	
後期	3rdQ	1週	答案返却 [物理] 第2部　波動 第1章　波の性質 第1節　波の伝わり方	・波動とはどのようなものか，定性的に説明できる。 ・横波と縦波，連続波とパルス波など，波の種類とその違いについて,定性的に説明できる。 ・波を表す量が波のどの部分を指すのか説明できる。 ・波をグラフに表し,グラフから波を表す量を読み取ることができる。 ・波の速さ・波長・振動数・周期の間の関係を，文字式を用いて定量的に扱うことができる。
		2週	[物理] 第1章　波の性質 第2節　波の干渉と回折	・波の重ね合わせの原理や波の独立性を説明できる。 ・ひもに生じる定常波について,特徴を理解している。 ・波の干渉を定性的に説明することができ，強め合い弱め合いの条件を，式を用いて定量的に扱うことができる。
		3週	[物理] 第1章　波の性質 第3節　波の反射と屈折	・波の回折,反射,屈折をホイヘンスの原理から説明できる。 ・反射の法則，屈折の法則を説明することができる。
		4週	[物理] 第2章　音の性質 第1節　音波	・音波の基本的な性質や特徴を説明することができる。
		5週	[物理] 第2章　音の性質 第2節　ドップラー効果	・ドップラー効果を説明でき,振動数変化を計算できる。
		6週	[新物理基礎] 第Ⅲ章　波動 第2節　音波 3.　弦の固有振動	・弦を伝わる波について理解し，弦の長さと弦を伝わる波の速さから固有振動数を求めることができる。
		7週	[新物理基礎] 第Ⅲ章　波動 第2節　音波 4.　気柱の固有振動 次週，後期中間試験を実施する	・気柱の振動について理解し，気柱の長さと音速から，開管と閉管の固有振動数を求めることができる。
		8週	答案返却 [物理] 第1章　電界と電位 第1節　静電気	・静電気に関する現象で，電荷の役割を説明できる。 ・電荷間に働く力を，クーロンの法則を用い計算できる。
	4thQ	9週	[物理] 第1章　電界と電位 第2節　電界	・電界の中を電荷が移動するとき,位置エネルギーが変化することを説明できる。 ・電界，電位差，電位を理解し，その関係を説明できる。
		10週	[物理] 第1章　電界と電位 第3節　電位	・電界の中を電荷が移動するとき,位置エネルギーが変化することを説明できる。 ・電界，電位差，電位を理解し，その関係を説明できる。
		11週	[物理] 第1章　電界と電位 第4節　コンデンサー	・コンンデンサーが電荷を蓄える仕組みを説明できる。
		12週	[物理] 第1章　電界と電位 第4節　コンデンサー	・電気容量や合成容量，静電エネルギーを計算できる。
		13週	[物理] 第2章　電流 第1節　電流	・電流が電子の流れであることを定性的に説明できる。 ・導体と不導体の違いについて，自由電子と関連させて説明できる。 ・ジュール熱や電力の計算ができる。
		14週	[物理] 第2章　電流 第2節　直流回路	・オームの法則を用いて電圧・電流・抵抗の計算ができる。 ・オームの法則をもとに，抵抗を直列接続・並列接続したときの合成抵抗を計算できる。
		15週	[物理] 第2章　電流 第2節　直流回路	・回路の電流を，キルヒホッフの法則を用い計算できる。
		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	自然科学	物理	力学	平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	3	前2
				水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	前3
				運動の法則について説明できる。	3	前6
				力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	前1
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	3	前5
				運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。	3	前5
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	前6,前8
				周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。	3	前9,前10,前11,前12,前13
				単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	3	前9,前10,前11,前12,前13
				等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	3	前9,前10,前11,前12,前13
				万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる.	3	前14
				万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	前14
				力のモーメントを求めることができる。	3	前4
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3	前4
				重心に関する計算ができる。	3	前4
			熱	ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。	3	前1
			波動	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	3	前16
				横波と縦波の違いについて説明できる。	3	後3
				波の重ね合わせの原理について説明できる。	3	後1
				波の独立性について説明できる。	3	後1
				2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。	3	後1
				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	3	後5,後6
				ホイヘンスの原理について説明できる。	3	後2
				波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。	3	後2
				弦の長さと弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。	3	後5
				気柱の長さと音速から、開管、閉管の固有振動数を求めることができる(開口端補正は考えない)。	3	後6
				共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	3	後5,後6
				一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。	3	後4
				自然光と偏光の違いについて説明できる。	3	後2
				光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	3	後2
				波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。	3	後2
			電気	導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。	3	後8,後9,後10,後11,後12
				オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	3	後13,後14
				抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	3	後13,後14,後16
				ジュール熱や電力を求めることができる。	3	後13,後14,後16

評価割合

	試験	レポート	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	平成30年度 (2018年度)	授業科目	化学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0016	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	一般理数科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	化学（東京書籍）/ニューステップアップ化学 (東京書籍)、プリント		
担当教員	吉田 雅紀,高田 秀康		

到達目標

1. 物質の状態および気体の性質を説明できる。
2. 溶液の性質について説明できる。
3. 化学反応と熱・光について説明できる。
4. 有機化合物の特徴と構造および飽和炭化水素について説明できる。

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	物質の状態および気体の性質を正しく説明し、応用できる。	物質の状態および気体の性質を正しく説明できる。	物質の状態および気体の性質を正しく説明できない。
評価項目2	溶液の性質について正しく説明し、応用できる。	溶液の性質について正しく説明できる。	溶液の性質について正しく説明できない。
評価項目3	化学反応と熱・光について正しく説明し、応用できる。	化学反応と熱・光について正しく説明できる。	化学反応と熱・光について正しく説明できない。
評価項目4	有機化合物の特徴と構造および飽和炭化水素について正しく説明し、応用できる。	有機化合物の特徴と構造および飽和炭化水素について正しく説明できる。	有機化合物の特徴と構造および飽和炭化水素について正しく説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	一年次に習った化学I の続きで、一般化学の後半部分を扱う。物質の状態、気体・液体の性質、化学反応と熱・光、有機化合物について学ぶ。
授業の進め方・方法	教科書に沿って授業を進め、実験や演習にも取り組む。積極的に授業に参加することが重要である。
注意点	授業のあった当日に必ず復習をし、わからないまま次の授業に臨まないこと。授業の他に問題集の問題等を自分で解いて理解を確かなものにすること。実験時には、指示をよく聞き安全に注意して作業を行うこと。

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、状態変化とエネルギーについて	化学IIの概要を把握する。状態変化とエネルギーについて説明できる
		2週	気体・液体間の状態変化について	気体・液体間の状態変化について説明できる
		3週	ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル・シャルルの法則について	ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル・シャルルの法則について説明できる
		4週	気体の状態方程式、気体の分子量について	気体の状態方程式、気体の分子量について説明できる
		5週	混合気体について	混合気体について説明できる
		6週	理想気体について	理想気体について説明できる
		7週	実在気体について 次週、中間試験を実施する	実在気体について説明できる
		8週	これまでの復習	これまでの復習をし、理解を確かなものにする
	2ndQ	9週	実験（電池、電気分解による気体の発生）について	実験（電池、電気分解による気体の発生）を安全かつ正確に行う
		10週	溶解のしくみ、固体の溶解度について	溶解のしくみ、固体の溶解度について説明できる
		11週	溶液の濃度、気体の溶解度について	溶液の濃度、気体の溶解度について説明できる
		12週	凝固点降下と沸点上昇について	凝固点降下と沸点上昇について説明できる
		13週	浸透圧、浸透圧と分子量について	浸透圧、浸透圧と分子量について説明できる
		14週	コロイド粒子、コロイド溶液の性質について	コロイド粒子、コロイド溶液の性質について説明できる
		15週	コロイド溶液の種類について これまでの復習	コロイド溶液の種類について説明できる これまでの復習をし、理解を確かなものにする
		16週	期末試験	期末試験
後期	3rdQ	1週	化学反応と熱の出入り、熱化学方程式について	化学反応と熱の出入り、熱化学方程式について説明できる
		2週	いろいろな反応熱について	いろいろな反応熱について説明できる
		3週	ヘスの法則について	ヘスの法則について説明できる
		4週	実験（ヘスの法則）	実験（ヘスの法則）を安全かつ正確に行う
		5週	生成熱と反応熱の関係について	生成熱と反応熱の関係について説明できる
		6週	結合エネルギーについて	結合エネルギーについて説明できる
		7週	化学反応と光について 次週、中間試験を実施する	化学反応と光について説明できる
		8週	これまでの復習	これまでの復習をし、理解を確かなものにする
	4thQ	9週	有機化合物と無機化合物、有機化合物の多様性と特徴について	有機化合物と無機化合物、有機化合物の多様性と特徴について説明できる

		10週	炭化水素の分類、官能基による分類について	炭化水素の分類、官能基による分類について説明できる
		11週	有機化合物の表し方、異性体について	有機化合物の表し方、異性体について説明できる
		12週	成分元素の確認、元素分析について	成分元素の確認、元素分析について説明できる
		13週	組成式の決定、分子式の決定、構造式の決定について	組成式の決定、分子式の決定、構造式の決定について説明できる
		14週	飽和炭化水素について	飽和炭化水素について説明できる
		15週	これまでの復習	これまでの復習をし、理解を確かなものにする
		16週	期末試験	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	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。	3	前2
				水の状態変化が説明できる。	3	前2
				物質の三態とその状態変化を説明できる。	3	前2
				ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。	3	前3
				気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。	3	前4

評価割合

	試験	レポート・課題	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	100
基礎的能力	70	15	0	85
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	0	15	0	15

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	生物

科目基礎情報

科目番号	0017	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	一般理数科	対象学年	2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	改訂　生物基礎（第一学習社） / スクエア最新図説生物neo（第一学習社）		
担当教員	吉田 雅紀		

到達目標

1. 生物の多様性と共通性、細胞の構造にみられる共通性、細胞内共生説について説明できる。
2. バイオームの多様性と分布について説明できる。
3. 遺伝子の本体の構造、遺伝情報の複製と分配について説明できる。
4. 生態系とその保全について説明できる。

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	生物の多様性と共通性、細胞の構造にみられる共通性、細胞内共生説について正しく説明できる。	生物の多様性と共通性、細胞の構造にみられる共通性、細胞内共生説について説明できる。	生物の多様性と共通性、細胞の構造にみられる共通性、細胞内共生説について説明できない。
評価項目2	バイオームの多様性と分布について正しく説明できる。	バイオームの多様性と分布について説明できる。	バイオームの多様性と分布について説明できない。
評価項目3	遺伝子の本体の構造、遺伝情報の複製と分配にみられる共通性について正しく説明できる。	遺伝子の本体の構造、遺伝情報の複製と分配にみられる共通性について説明できる。	遺伝子の本体の構造、遺伝情報の複製と分配にみられる共通性について説明できない。
評価項目4	生態系とその保全について正しく説明できる。	生態系とその保全について説明できる。	生態系とその保全について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	講義前半は、生物が共通して持つ性質の理解を通して、生命の誕生と多様化の歴史について学ぶ。さらに、バイオームの多様性と分布について植生を中心に学ぶ。後半は、遺伝子の本体の構造、遺伝情報の複製と分配、生態系の成り立ちやそのバランス、人間活動による影響と地球環境の保全について学ぶ。
授業の進め方・方法	講義を中心に図説を参照しながら授業を進める。
注意点	指示された課題にしっかりと取り組み、予習・復習によって個々の内容をしっかり理解する事が大切である。

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、生物の多様性と共通性について	生物について概要を把握する。生物の多様性と共通性について説明できる
		2週	細胞の構造にみられる共通性の概要について	細胞の構造にみられる共通性の概要について説明できる
		3週	細胞の構造にみられる共通性の詳細、細胞内共生説について	細胞の構造にみられる共通性の詳細、細胞内共生説について説明できる
		4週	植生の概要について	植生の概要について説明できる
		5週	植生の遷移について	植生の遷移について説明できる
		6週	世界のバイオームについて	世界のバイオームについて説明できる
		7週	日本のバイオームについて 次週、中間試験を実施する	日本のバイオームについて説明できる
		8週	これまでの復習	これまでの復習をし、理解を確かなものにする
	2ndQ	9週	遺伝子の本体の構造について	遺伝子の本体の構造について説明できる
		10週	遺伝情報の複製と分配について	遺伝情報の複製と分配について説明できる
		11週	生態系のなりたちについて	生態系のなりたちについて説明できる
		12週	生態系内の物質循環とエネルギーの流れについて	生態系内の物質循環とエネルギーの流れについて説明できる
		13週	生態系のバランス、人間活動による影響について	生態系のバランス、人間活動による影響について説明できる
		14週	水質汚染、外来生物について	水質汚染、外来生物について説明できる
		15週	絶滅危惧種の問題、生態系の保全について これまでの復習	絶滅危惧種の問題、生態系の保全について説明できる これまでの復習をし、理解を確かなものにする
		16週	期末試験	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	自然科学	ライフサイエンス/アースサイエンス	ライフサイエンス/アースサイエンス	地球上の生物の多様性について説明できる。	3	前1
				生物の共通性と進化の関係について説明できる。	3	前1
				生物に共通する性質について説明できる。	3	前1
				植生の遷移について説明でき、そのしくみについて説明できる。	3	前2
				世界のバイオームとその分布について説明できる。	3	前2,前6
				日本のバイオームの水平分布、垂直分布について説明できる。	3	前2,前7
				生態系の構成要素(生産者、消費者、分解者、非生物的環境)とその関係について説明できる。	3	前10
				生態ピラミッドについて説明できる。	3	前10

				生態系における炭素の循環とエネルギーの流れについて説明できる。	3	前11,前12
				熱帯林の減少と生物多様性の喪失について説明できる。	3	前15
				有害物質の生物濃縮について説明できる。	3	前14
				地球温暖化の問題点、原因と対策について説明できる。	3	前15

評価割合

	試験	レポート・課題	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	100
基礎的能力	80	10	0	90
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	0	10	0	10

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	生物

科目基礎情報

科目番号	0018	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	一般理数科	対象学年	2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	改訂　生物基礎（第一学習社） / スクエア最新図説生物neo（第一学習社）		
担当教員	吉田 雅紀		

到達目標

1. 生物の多様性と共通性、細胞の構造にみられる共通性、細胞内共生説について説明できる。
2. バイオームの多様性と分布について説明できる。
3. 遺伝子の本体の構造、遺伝情報の複製と分配について説明できる。
4. 生態系とその保全について説明できる。

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	生物の多様性と共通性、細胞の構造にみられる共通性、細胞内共生説について正しく説明できる。	生物の多様性と共通性、細胞の構造にみられる共通性、細胞内共生説について説明できる。	生物の多様性と共通性、細胞の構造にみられる共通性、細胞内共生説について説明できない。
評価項目2	バイオームの多様性と分布について正しく説明できる。	バイオームの多様性と分布について説明できる。	バイオームの多様性と分布について説明できない。
評価項目3	遺伝子の本体の構造、遺伝情報の複製と分配にみられる共通性について正しく説明できる。	遺伝子の本体の構造、遺伝情報の複製と分配にみられる共通性について説明できる。	遺伝子の本体の構造、遺伝情報の複製と分配にみられる共通性について説明できない。
評価項目4	生態系とその保全について正しく説明できる。	生態系とその保全について説明できる。	生態系とその保全について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	講義前半は、生物が共通して持つ性質の理解を通して、生命の誕生と多様化の歴史について学ぶ。さらに、バイオームの多様性と分布について植生を中心に学ぶ。後半は、遺伝子の本体の構造、遺伝情報の複製と分配、生態系の成り立ちやそのバランス、人間活動による影響と地球環境の保全について学ぶ。
授業の進め方・方法	講義を中心に図説を参照しながら授業を進める。
注意点	指示された課題にしっかりと取り組み、予習・復習によって個々の内容をしっかり理解する事が大切である。

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、生物の多様性と共通性について	生物について概要を把握する。生物の多様性と共通性について説明できる
		2週	細胞の構造にみられる共通性の概要について	細胞の構造にみられる共通性の概要について説明できる
		3週	細胞の構造にみられる共通性の詳細、細胞内共生説について	細胞の構造にみられる共通性の詳細、細胞内共生説について説明できる
		4週	植生の概要について	植生の概要について説明できる
		5週	植生の遷移について	植生の遷移について説明できる
		6週	世界のバイオームについて	世界のバイオームについて説明できる
		7週	日本のバイオームについて 次週、中間試験を実施する	日本のバイオームについて説明できる
		8週	これまでの復習	これまでの復習をし、理解を確かなものにする
	4thQ	9週	遺伝子の本体の構造について	遺伝子の本体の構造について説明できる
		10週	遺伝情報の複製と分配について	遺伝情報の複製と分配について説明できる
		11週	生態系のなりたちについて	生態系のなりたちについて説明できる
		12週	生態系内の物質循環とエネルギーの流れについて	生態系内の物質循環とエネルギーの流れについて説明できる
		13週	生態系のバランス、人間活動による影響について	生態系のバランス、人間活動による影響について説明できる
		14週	水質汚染、外来生物について	水質汚染、外来生物について説明できる
		15週	絶滅危惧種の問題、生態系の保全について これまでの復習	絶滅危惧種の問題、生態系の保全について説明できる これまでの復習をし、理解を確かなものにする
		16週	期末試験	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	自然科学	ライフサイエンス/アースサイエンス	ライフサイエンス/アースサイエンス	地球上の生物の多様性について説明できる。	3	
				生物の共通性と進化の関係について説明できる。	3	
				生物に共通する性質について説明できる。	3	
				植生の遷移について説明でき、そのしくみについて説明できる。	3	
				世界のバイオームとその分布について説明できる。	3	
				日本のバイオームの水平分布、垂直分布について説明できる。	3	
				生態系の構成要素(生産者、消費者、分解者、非生物的環境)とその関係について説明できる。	3	
				生態ピラミッドについて説明できる。	3	

				生態系における炭素の循環とエネルギーの流れについて説明できる。	3	
				熱帯林の減少と生物多様性の喪失について説明できる。	3	
				有害物質の生物濃縮について説明できる。	3	
				地球温暖化の問題点、原因と対策について説明できる。	3	

評価割合

	試験	レポート・課題	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	100
基礎的能力	80	10	0	90
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	0	10	0	10

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	地学

科目基礎情報

科目番号	0019	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	一般理数科	対象学年	2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	改訂 地学基礎（東京書籍）　／　新物理基礎（第一学習社），物理（啓林館），プリント		
担当教員	寺木 悠人		

到達目標

1.ビッグバンから現在までの宇宙進化を理解し、時系列で宇宙進化を説明することができる.
2.宇宙の構造・姿を理解し、説明することができる.
3.私たちが住む地球やその活動について理解し、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	ビッグバンから現在までの宇宙進化をよく理解し、時系列で宇宙進化を的確に説明することができる。	ビッグバンから現在までの宇宙進化を理解し、時系列で宇宙進化を説明することができる。	ビッグバンから現在までの宇宙進化を理解できず、時系列で宇宙進化を説明することができない。
評価項目2	宇宙の構造・姿をイメージをもって理解し、分かりやすく説明することができる。	宇宙の構造・姿を理解し、説明することができる。	宇宙の構造・姿を理解することができず、説明することができない。
評価項目3	私たちが住む地球やその活動についてよく理解し、分かりやす説明することができる。	私たちが住む地球やその活動について理解し、説明することができる。	私たちが住む地球やその活動について理解することができず、説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	前半では宇宙について学ぶ。宇宙の誕生から現在にいたるまでの宇宙の進化過程、そして現在の太陽系や地球の姿について理解を深める。 後半では地球についてより詳しく学ぶ。地球の形や大きさ，内部構造，そして地球を構成する物質の動きについて理解を深める。また，人間の生活に密接に関係する地震，火山，地球の熱収支と大気の循環について，理解を深める。
授業の進め方・方法	教科書に沿った座学の授業を行う。また，課題のプリントを配布して取り組んでもらったり，レポートを提出してもらうことがある。
注意点	１．科学に関心を持つこと。 ２．イメージを持つこと。 ３．物理法則と結びつけて考えること。

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 １編 私たちの宇宙の進化 １章 宇宙の構造と進化 ０．宇宙膨張の証拠	宇宙膨張の証拠を説明できる。
		2週	１．ビッグバンと宇宙の誕生 ２．天体の誕生	ビッグバン説の考え方と宇宙の進化を説明できる。 恒星や銀河の誕生について説明できる。
		3週	３．恒星としての太陽の進化とその最後	恒星としての太陽の進化とその最後について説明できる。
		4週	４．銀河と天の川銀河 ５．銀河の集団と宇宙の大規模構造	天の川銀河の概要を説明できる。 銀河の集団や宇宙の大規模構造について説明できる。
		5週	２章 太陽と惑星 １．太陽系の誕生 ２．太陽系天体の特徴	天の川銀河で太陽系が誕生した様子を説明できる。 太陽系の惑星を二つに分類し、その特徴を説明することができる。
		6週	３．太陽 ４．太陽の活動と地球への影響	太陽の特徴を説明することができる。 太陽風やそれが地球に及ぼす影響を説明できる。
		7週	５．太陽系の広がりと地球 次週，中間試験を実施する。	地球は大気と水で覆われた惑星であることを理解できる。 太陽系の中での地球の位置をハビタブルゾーンの観点から説明することができる。
		8週	３編　私たちの大地 １章 大地とその動き １．地球の形と大きさ ２．地球の構造	地球の形や大きさを説明できる。 地球内部の構造を説明できる。
	2ndQ	9週	３．地球内部の動き	地震波の観測から地球内部の構造が分かることを説明できる。 プレートの運動が火山噴火や地震の原因であることを説明できる。 プレートの運動が地球内部の運動と関係していることを説明できる。
		10週	４．プレートの境界 ２章 地震 １．地震のメカニズム	プレート境界の種類とプレートの動きについて説明できる。 地震が発生する仕組みについて説明できる。
		11週	２．海溝の地震 ３．活断層の地震	海溝で起こる地震のメカニズムを説明できる。 プレート内部の活断層で起こる地震のメカニズムを説明できる。
		12週	３章 火山 １．火山ができる場所 ２．火山活動の多様性	地球上で火山の多い地点を説明できる。 火山の噴火様式や形の違いを説明できる。

		13週	４編　私たちの空と海 １章　大気と海洋 １．地球の大気 ２．地球の熱収支	大気の層構造を説明できる。 地球の熱収支について説明できる。
		14週	３．大気の大循環	大気の大循環について説明できる。 大気の大循環による熱輸送について説明できる。
		15週	４．海水とその運動	海水の運動について説明できる。 海水の運動と大気の運動が密接に関係して世界の気象に影響していることを説明できる。
		16週	期末試験	これまで学んだ内容について，試験で確認する。

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	自然科学	ライフサイエンス/アースサイエンス	ライフサイエンス/アースサイエンス	太陽系を構成する惑星の中に地球があり、月は地球の衛星であることを説明できる。	3	前1,前2
				地球は大気と水で覆われた惑星であることを説明できる。	3	前7
				陸地および海底の大地形とその形成を説明できる。	3	前7
				地球の内部構造を理解して、内部には何があるか説明できる。	3	前8
				マグマの生成と火山活動を説明できる。	3	前12
				地震の発生と断層運動について説明できる。	3	前10
				地球科学を支えるプレートテクトニクスを説明できる。	3	前11
				プレート境界における地震活動の特徴とそれに伴う地殻変動などについて説明できる。	3	前10
				大気圏の構造・成分を理解し、大気圧を説明できる。	3	前13
				大気の熱収支を理解し、大気の運動を説明できる。	3	前14
				大気の大循環を理解し、大気中の風の流れなどの気象現象を説明できる。	3	前14
				海水の運動を理解し、潮流、高潮、津波などを説明できる。	3	前15

評価割合

	試験	レポート	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	平成30年度 (2018年度)	授業科目	地学

科目基礎情報

科目番号	0020	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	一般理数科	対象学年	2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	改訂 地学基礎（東京書籍）　／　新物理基礎（第一学習社），物理（啓林館），プリント		
担当教員	岡島 吉俊		

到達目標

1.ビッグバンから現在までの宇宙進化を理解し、時系列で宇宙進化を説明することができる.
2.宇宙の構造・姿を理解し、説明することができる.
3.私たちが住む地球やその活動について理解し、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	ビッグバンから現在までの宇宙進化をよく理解し、時系列で宇宙進化を的確に説明することができる。	ビッグバンから現在までの宇宙進化を理解し、時系列で宇宙進化を説明することができる。	ビッグバンから現在までの宇宙進化を理解できず、時系列で宇宙進化を説明することができない。
評価項目2	宇宙の構造・姿をイメージをもって理解し、分かりやすく説明することができる。	宇宙の構造・姿を理解し、説明することができる。	宇宙の構造・姿を理解することができず、説明することができない。
評価項目3	私たちが住む地球やその活動についてよく理解し、分かりやす説明することができる。	私たちが住む地球やその活動について理解し、説明することができる。	私たちが住む地球やその活動について理解することができず、説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	前半では宇宙について学ぶ。宇宙の誕生から現在にいたるまでの宇宙の進化過程、そして現在の太陽系や地球の姿について理解を深める。 後半では地球についてより詳しく学ぶ。地球の形や大きさ，内部構造，そして地球を構成する物質の動きについて理解を深める。また，人間の生活に密接に関係する地震，火山，地球の熱収支と大気の循環について，理解を深める。
授業の進め方・方法	教科書に沿った座学の授業を行う。また，課題のプリントを配布して取り組んでもらったり，レポートを提出してもらうことがある。
注意点	１．科学に関心を持つこと。 ２．イメージを持つこと。 ３．物理法則と結びつけて考えること。

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 １編 私たちの宇宙の進化 １章 宇宙の構造と進化 ０．宇宙膨張の証拠	宇宙膨張の証拠を説明できる。
		2週	１．ビッグバンと宇宙の誕生 ２．天体の誕生	ビッグバン説の考え方と宇宙の進化を説明できる。 恒星や銀河の誕生について説明できる。
		3週	３．恒星としての太陽の進化とその最後	恒星としての太陽の進化とその最後について説明できる。
		4週	４．銀河と天の川銀河 ５．銀河の集団と宇宙の大規模構造	天の川銀河の概要を説明できる。 銀河の集団や宇宙の大規模構造について説明できる。
		5週	２章 太陽と惑星 １．太陽系の誕生 ２．太陽系天体の特徴	天の川銀河で太陽系が誕生した様子を説明できる。 太陽系の惑星を二つに分類し、その特徴を説明することができる。
		6週	３．太陽 ４．太陽の活動と地球への影響	太陽の特徴を説明することができる。 太陽風やそれが地球に及ぼす影響を説明できる。
		7週	５．太陽系の広がりと地球 次週，中間試験を実施する。	地球は大気と水で覆われた惑星であることを理解できる。 太陽系の中での地球の位置をハビタブルゾーンの観点から説明することができる。
		8週	３編　私たちの大地 １章 大地とその動き １．地球の形と大きさ ２．地球の構造	地球の形や大きさを説明できる。 地球内部の構造を説明できる。
	4thQ	9週	３．地球内部の動き	地震波の観測から地球内部の構造が分かることを説明できる。 プレートの運動が火山噴火や地震の原因であることを説明できる。 プレートの運動が地球内部の運動と関係していることを説明できる。
		10週	４．プレートの境界 ２章 地震 １．地震のメカニズム	プレート境界の種類とプレートの動きについて説明できる。 地震が発生する仕組みについて説明できる。

		11週	2．海溝の地震 3．活断層の地震	海溝で起こる地震のメカニズムを説明できる。 プレート内部の活断層で起こる地震のメカニズムを説明できる。
		12週	3章 火山 1．火山ができる場所 2．火山活動の多様性	地球上で火山の多い地点を説明できる。 火山の噴火様式や形の違いを説明できる。
		13週	4編　私たちの空と海 1章　大気と海洋 1．地球の大気 2．地球の熱収支	大気の層構造を説明できる。 地球の熱収支について説明できる。
		14週	3．大気の大循環	大気の大循環について説明できる。 大気の大循環による熱輸送について説明できる。
		15週	4．海水とその運動	海水の運動について説明できる。 海水の運動と大気の運動が密接に関係して世界の気象に影響していることを説明できる。
		16週	学年末試験	これまで学んだ内容について，試験で確認する。

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	自然科学	ライフサイエンス/アースサイエンス	ライフサイエンス/アースサイエンス	太陽系を構成する惑星の中に地球があり、月は地球の衛星であることを説明できる。	3	後1
				地球は大気と水で覆われた惑星であることを説明できる。	3	後7
				陸地および海底の大地形とその形成を説明できる。	3	後7
				地球の内部構造を理解して、内部には何があるか説明できる。	3	後8
				マグマの生成と火山活動を説明できる。	3	後12
				地震の発生と断層運動について説明できる。	3	後10
				地球科学を支えるプレートテクトニクスを説明できる。	3	後9
				プレート境界における地震活動の特徴とそれに伴う地殻変動などについて説明できる。	3	後10
				大気圏の構造・成分を理解し、大気圧を説明できる。	3	後13
				大気の熱収支を理解し、大気の運動を説明できる。	3	後13
				大気の大循環を理解し、大気中の風の流れなどの気象現象を説明できる。	3	後14
				海水の運動を理解し、潮流、高潮、津波などを説明できる。	3	後16

評価割合

	試験	レポート	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	平成31年度 (2019年度)	授業科目	数学ⅢＡ

科目基礎情報

科目番号	0021	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 4
開設学科	一般理数科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	4
教科書/教材	新版　基礎数学[実教出版], 新版数学シリーズ　新版　微分積分Ⅰ [実教出版], 新版　微分積分Ⅱ [実教出版], 新版数学シリーズ　新版　微分積分Ⅰ　演習 [実教出版], 新版数学シリーズ　新版　微分積分Ⅱ　演習 [実教出版]		
担当教員	大澤 智子,奥村 和浩,降旗 康彦,近藤 真一,椿原 康介		

到達目標

・定積分の考え方を理解し、置換積分法・部分積分法による計算ができる。
・高次導関数の計算および応用ができる。
・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。
・定積分の応用として、面積・体積が計算できる。
・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。
・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。

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変数関数の微分法を理解し、導関数を利用した様々な計算ができる。	1変数関数の微分法を理解し、導関数を利用した基本的な計算ができる。	1変数関数の微分法を理解し、導関数を利用した基本的な計算ができない。
評価項目2	1変数関数の様々な不定積分・定積分の計算ができる。	1変数関数の不定積分・定積分の基本的な計算ができる。	1変数関数の不定積分・定積分の基本的な計算ができない。
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。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 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、まず不定積分・定積分の様々な計算法を学び、その応用として面積や体積、曲線の長さなどを求める。 次に、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。 さらに、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を定積分によって求めることを学ぶ。最後に、「２変数関数」についての微分法である「偏微分法」を学ぶ。
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80%、平常点（小テスト・レポート等の課題）を20%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　分からない個所がある場合は，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。 ④　中間試験を授業時間内で実施する（前期後期ともに第７週を予定）。

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 ３章　積分法 １．１　不定積分	不定積分の定義を理解し、簡単な関数の不定積分を求めることができる。
		2週	１　不定積分 １．２　置換積分法と部分積分法	置換積分法を用いて、与えらえた関数の不定積分を求めることができる。
		3週	１．２　置換積分法と部分積分法	置換積分法を用いて、与えらえた関数の不定積分を求めることができる。
		4週	１．２　置換積分法と部分積分法 １．３　色々な関数の不定積分	部分積分法を用いて、与えられた関数の不定積分を求めることができる。分数関数、三角関数の不定積分を求めることができる。
		5週	１．４　定積分	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。
		6週	１．５　定積分の置換積分法・部分積分法	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。
		7週	１．５　定積分の置換積分法・部分積分法 前期中間試験	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。
		8週	２．１　面積と定積分	定積分を用いて、図形の面積を求めることができる。
	2ndQ	9週	２．２　体積	定積分を用いて、立体の体積を求めることができる。
		10週	２．２　体積 教科書　微分積分Ⅱ　１章　微分法 １．１　媒介変数表示の関数	定積分を用いて、立体の体積を求めることができる。 媒介変数表示を理解し、サイクロイドなどの媒介変数表示を求めることができる。
		11週	１．１　媒介変数表示の関数 １．２　極座標表示の関数	媒介変数表示を理解し、サイクロイドなどの媒介変数表示を求めることができる。 媒介変数表示の関数の微分法を理解し、導関数を求めることができる。 極座標表示を理解し、カージオイドなどの極座標表示を求めることができる。 極座標と直交座標の関係を理解し、極方程式が表す図形がかける。

		12週	１．２　極座標表示の関数 ２．１　連続関数の性質 ２．２　平均値の定理 ２．３　不定形の極限値	極座標表示の関数の微分法を理解し、導関数を求めることができる。 中間値の定理・平均値の定理・コーシーの平均値の定理のイメージをつかむことができる。ロピタルの定理を理解し、不定形の極限値を求めることができる。
		13週	３．１　関数の近似	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。
		14週	３．２　テイラーの定理 ３．４　テイラー展開	簡単な関数について、テイラー展開できる。初等関数のマクローリン展開を求めることができる。
		15週	３．４　テイラー展開	簡単な関数について、テイラー展開できる。初等関数の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。
		16週	前期末試験	
後期	3rdQ	1週	２章　積分法 １．１　リーマン積分	リーマン積分の定義を理解し、定義に基づいてリーマン積分を求めることができる。
		2週	１．２　微分積分学の基本定理 １．３　いろいろな不定積分	微分積分学の基本定理が理解できる。 有理関数・無理関数の不定積分を求めることができる。
		3週	２．１　図形の面積	媒介変数表示の図形および極座標表示の図形の面積を求めることができる。
		4週	２．２　曲線の長さ	媒介変数表示の曲線および極座標表示の曲線の長さ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。
		5週	２．３　立体の体積	回転体の体積を求めることができる。
		6週	２．４　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。
		7週	２．４広義積分 後期中間試験	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。
		8週	３章　偏微分 １．１　２変数関数とそのグラフ	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
	4thQ	9週	１．２　極限値と偏導関数	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。
		10週	１．２　極限値と偏導関数	偏微分係数・偏導関数の定義を理解し、簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。
		11週	１．３　合成関数の微分法	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。
		12週	１．４　全微分と接平面	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
		13週	２．１　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。
		14週	２．２　陰関数の微分法	陰関数の定義を理解し、陰関数の導関数を理解し、これを用いて曲線の接線を求めることができる。
		15週	２．３　条件付き極値問題	ラグランジュの未定乗数法を用いて、条件付きの２変数関数の極値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	数学	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12
				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11
				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	前1
				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2,前3,前4,前6,前7
				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	前5
				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4
				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6,前8,後1,後3
				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	後4
				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9,前10,前14,後5
				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8,後9
				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11
				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13,後15
				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13
				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14

				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15
	自然科学	物理	力学	物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	3	前5,前8
				簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。	3	前11
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	3	前7,前16,後7,後15
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	3	前7,前16,後7,後15
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3	前7,前16,後7,後15
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	3	前7,前16,後7,後15
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	3	前7,前16,後7,後15

評価割合

	試験	小テスト・レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
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	平成31年度 (2019年度)	授業科目	数学ⅢＢ

科目基礎情報

科目番号	0022	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	一般理数科	対象学年	3
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	「新版基礎数学」「新版確率統計」（実教出版）		
担当教員	降旗 康彦,大澤 智子,近藤 真一		

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」の計算を具体的場面に活用できることを目標とする。
２．社会で必要とされる「確率」「統計」のうち、基本的な確率の計算ができること、データの整理ができることを目標とする。

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でき，場合の数を正しく計算し，様々な場面において適切に活用できる。	順列・組合せの定義を理解でき，場合の数の基本的な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できず，基本的な問題において活用できない。
評価項目2	応用の確率を求めることができる。余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を求めることができる。	いろいろな確率を求めることができる。余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の基本的な確率を求めることができる。	いろいろな確率を求めることができない。余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解していない。
評価項目3	複雑な条件付き確率を求めることができる。確率の乗法定理、独立事象の確率を十分理解している。	条件付き確率を求めることができる。確率の乗法定理、独立事象の確率を理解している。	条件付き確率を求めることができない。確率の乗法定理、独立事象の確率を理解していない。
評価項目4	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。	1次元および2次元のデータを整理して、簡単な場合の平均・分散・標準偏差・相関係数・回帰曲線を求めることができる。	1次元および2次元のデータを整理することによる、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ない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 一般理数科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①

教育方法等

概要	確率・統計に関する基礎的な事柄を扱う。 ・はじめに、確率を求める上で必要となる「場合の数」について扱う。 ・「確率」に関しては、基本性質を学んだ後に、独立試行、反復試行の確率、条件付き確率を扱う。 ・「統計」の初歩としてデータの整理を扱う。1次元のデータについて、平均値・中央値、分散・標準偏差などを扱う。2次元のデータについては相関関係を扱う。
授業の進め方・方法	場合の数に関する概念および用語を説明し、なるべく多くの問題演習を通して定着を図る。 確率・統計に関する概念および用語を説明し、なるべく多くの問題演習を通して定着を図る。 評価方法は定期試験を80%、平常点（小テスト・レポート等の課題）を20%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。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	８章　集合・場合の数・命題 ２節　場合の数・順列・組合せ 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	順列	順列および階乗の意味を理解し、計算ができる。
		3週	組合せ	組合せの意味を理解し、計算ができる。
		4週	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	１章　確率 １節　確率とその基本性質 事象と確率	事象の確率の定義により確率を求めることができる。
		6週	確率の基本性質	和事象・積事象・排反事象とそれらの確率を理解する。
		7週	２節　いろいろな確率の計算 独立試行とその確率（１）	和事象・余事象の確率を求めることができる。独立の定義を理解する。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	独立試行とその確率（２）、反復試行とその確率	独立な試行の確率、反復試行の確率を求めることができる。
		10週	条件付確率	条件付確率の定義を理解し、確率の乗法定理を用いた計算できる。
		11週	いろいろな確率	いろいろな事象の確率を求めることができる。
		12週	２章　データの整理 １節　１次元のデータ データの整理、代表値	1次元のデータを整理して表や図にすることができる。相対度数、累積度数を理解し，平均値，中央値，最頻値を求めることができる。
		13週	２節　２次元のデータ 分散と標準偏差	1次元のデータの分散および標準偏差を求めることができる。
		14週	散布図と相関係数	2次元のデータの散布図を作成し，相関係数を求めることができる。
		15週	回帰直線	2次元のデータの回帰直線を求めることができる。
		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	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
				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,前8
				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,前9,前10
				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11,前12,前13
				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14,前15

評価割合

	試験	小テスト・レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	80	20	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0