

[illegible]

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	無機化学 I
科目基礎情報					
科目番号	0001		科目区分	専門 / 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	未来創造工学科 (化学・バイオ系)		対象学年	2	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書：基本無機化学 第3版 (荻野博, 飛田博実, 岡崎雅明, 東京化学同人)				
担当教員	大嶋 江利子				
到達目標					
① 原子の電子軌道と電子配置が理解できる。 ② 化学結合の種類と分子の形が理解できる。 ③ 分子軌道と分子の性質が理解できる。 ④ 固体のバンド構造が理解できる。 ⑤ 酸と塩基の種類と反応が理解できる。 ⑥ 群論と分子の対称性の基礎が理解できる。 ⑦ 水素と酸素の性質が理解できる。					
【教育目標】 C, D					
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
原子の電子軌道と電子配置が理解できる。	量子数を用いて原子軌道の種類と特徴をを説明でき, 原子軌道への電子の詰まり方 (電子配置) が理解できる。		原子軌道の種類が理解でき, 原子軌道への電子の詰まり方 (電子配置) が理解できる。		原子の電子軌道と電子配置が理解できない。
化学結合の種類と分子の形が理解できる。	化学結合の種類が理解できる。VSEPR理論とVB理論が理解でき, それらを基に分子の形について説明することができる。		化学結合の種類が理解でき, VSEPR理論とVB理論が理解できる。		化学結合の種類と分子の形が理解できない。
分子軌道と分子の性質が理解できる。	MO理論を理解して分子軌道を示すことができ, 分子軌道を基に分子の性質を説明することができる。		MO理論と分子軌道が理解でき, 分子の性質と関係していることが理解できる。		分子軌道が理解できない。
固体のバンド構造が理解できる。	固体の電子構造がバンド構造になることが理解でき, バンド構造から固体の性質を説明することができる。		固体の電子構造がバンド構造になることが理解でき, バンド構造が固体の性質と関係していることが理解できる。		固体のバンド構造が理解できない。
酸と塩基の種類と反応が理解できる。	ブレンステッドおよびルイスの酸と塩基の定義が理解できる。酸と塩基の強弱について理解できる。酸と塩基の特徴を基に化学反応を予想することができる。		ブレンステッドおよびルイスの酸と塩基の定義が理解できる。酸と塩基の強弱について理解できる。酸と塩基の特徴を基に化学反応を理解できる。		酸と塩基の種類と反応が理解できない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	無機化学はすべての元素とその化合物を扱う学問である。その基礎となる原子の構造, 周期表, 化学結合の種類, 分子の構造などを学ぶ。				
授業の進め方・方法	授業は教科書の内容を中心行う。				
注意点	課題のプリントを配布するので, 指示された日時までに提出すること。 未提出の課題がある場合は, 再試験の受験を認めない。 【事前学習】 化学I, 化学IIで学んだ原子の構造や化学結合に関する知識が必要であるので, 該当部分を復習しておくこと。また, 前の時間の授業内容を復習し授業に臨むこと。 【評価方法・評価基準】 試験 (100%) で評価する。60点以上を単位修得とする。				
授業計画					
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	電子の軌道と量子数	量子数と原子の電子軌道について理解できる	
		2週	同位体と原子量	原子の同位体と原子量について理解できる	
		3週	元素と周期表	元素の電子配置と周期性について理解できる	
		4週	共有結合 (オクテット説)	共有結合におけるオクテット説やルイス構造が理解できる	
		5週	共有結合 (分子軌道法)	共有結合における分子軌道法が理解できる	
		6週	共有結合 (分子軌道法)	分子軌道法と分子の性質について理解できる	
		7週	共有結合 (混成軌道)	共有結合における混成軌道について理解できる	
	8週	中間試験	1～7週の内容について説明できる		
	4thQ	9週	分子の立体構造	分子の立体構造について理解できる	
		10週	分子の極性	分子の極性について理解できる	
		11週	結晶構造	固体の結晶構造について理解できる	
		12週	イオン結合	イオン結合について理解できる	
		13週	金属	金属の性質について理解できる	
		14週	酸と塩基	酸と塩基の反応について理解できる	
		15週	期末試験	9～14週の内容について説明できる	
16週		これまでのまとめ	無機化学 I の内容を総括できる		

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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	無機化学	主量子数、方位量子数、磁気量子数について説明できる。	3	
				電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。	3	
				パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。	3	
				価電子について理解し、希ガス構造やイオンの生成について説明できる。	3	
				元素の周期律を理解し、典型元素や遷移元素の一般的な性質を説明できる。	3	
				イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度について説明できる。	3	
				イオン結合と共有結合について説明できる。	3	
				基本的な化学結合の表し方として、電子配置をルイス構造で示すことができる。	3	
				金属結合の形成について理解できる。	3	
				代表的な分子に関して、原子価結合法(VB法)や分子軌道法(MO法)から共有結合を説明できる。	3	
				電子配置から混成軌道の形成について説明することができる。	3	
				結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。	4	
				配位結合の形成について説明できる。	3	
				水素結合について説明できる。	4	
				錯体化学で使用される用語(中心原子、配位子、キレート、配位数など)を説明できる。	4	
				錯体の命名法の基本を説明できる。	4	
				配位数と構造について説明できる。	4	
				代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	3	
評価割合						
			試験	合計		
総合評価割合			100	100		
基礎的能力			70	70		
専門的能力			30	30		

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	分析化学
科目基礎情報						
科目番号	0002		科目区分	専門 / 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	未来創造工学科 (化学・バイオ系)		対象学年	2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：新版分析化学実験(本水昌二 他、東京化学社)、化学(竹内敬人 他、東京書籍)、参考書：クリスチャン 分析化学I、II(原口紘无、丸善)					
担当教員	照井 教文					
到達目標						
①分析化学の概念や分析化学実験について理解することができる。 ②数値や濃度の計算方法、測定データの取扱について理解することができる。 ③溶液および溶液内の特徴、溶液内平衡の概念、各種の化学平衡とその分析化学的应用について理解することができる。 【教育目標】D						
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		
分析化学の概念の理解		分析化学の概念や分析化学実験について理解し、説明することができる。	分析化学の概念や分析化学実験について理解することができる。	分析化学の概念や分析化学実験について理解することができない。		
測定データの取り扱い		数値や濃度の計算方法、測定データの取扱について理解し、応用することができる。	数値や濃度の計算方法、測定データの取扱について理解することができる。	数値や濃度の計算方法、測定データの取扱について理解することができない。		
分析化学に必要な内容の理解		溶液および溶液内の特徴、溶液内平衡の概念、各種の化学平衡とその分析化学的应用について理解し、説明することができる。	溶液および溶液内の特徴、溶液内平衡の概念、各種の化学平衡とその分析化学的应用について理解することができる。	溶液および溶液内の特徴、溶液内平衡の概念、各種の化学平衡とその分析化学的应用について理解することができない。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	分析化学の概念、数値や濃度の計算方法、分析データの取り扱いを学び、化学分析法で用いる溶液および溶液内の特徴、溶液内平衡の概念、各種の化学平衡とその分析化学的应用について学ぶ。					
授業の進め方・方法	授業は指定された教室で行う。 授業は方法論の原理や特徴は教科書を中心に、板書やスライドなどを用いて行う。					
注意点	【事前学習】 「授業項目」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。また、授業後に復習を行うこと。 第1学年で学修した「化学I」および「ものづくり実験実習C」の内容を復習しておくこと 【評価方法・評価基準】 試験結果(100%)で評価する。60点以上を単位修得とする。					
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 分析化学とは？	分析化学の概念について理解できる。		
		2週	分析化学実験の進め方 1	分析化学実験で行う各種滴定法について、原理および計算方法を理解することができる。		
		3週	分析化学実験の進め方 2	分析化学実験で行う各種滴定法について、原理および計算方法を理解することができる。		
		4週	数値とデータの取り扱い 1	単位系や数値の計算方法について理解し、それぞれの計算ができる。		
		5週	数値とデータの取り扱い 2	単位系や数値の計算方法について理解し、それぞれの計算ができる。		
		6週	数値とデータの取り扱い 3	精度、確度、標準偏差などの意味と計算法について理解できる。		
		7週	数値とデータの取り扱い 4	精度、確度、標準偏差などの意味と計算法について理解できる。		
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	化学平衡：可逆反応と化学平衡、平衡の移動	化学平衡における各物質の量的関係および化学平衡の移動について理解できる。		
		10週	化学平衡 2：可逆反応と化学平衡、平衡の移動	化学平衡における各物質の量的関係および化学平衡の移動について理解できる。		
		11週	水溶液中の化学平衡 1：電離平衡	酸や塩基、塩の基本的な性質が、水溶液中の化学平衡で説明できることが理解できる。		
		12週	水溶液中の化学平衡 2：酸塩基平衡	酸や塩基、塩の基本的な性質が、水溶液中の化学平衡で説明できることが理解できる。		
		13週	水溶液中の化学平衡 2：塩の水への溶解	中和滴定における水溶液の化学平衡を説明し、計算することができる。		
		14週	水溶液中の化学平衡 2：溶解平衡	沈殿滴定などにおける水溶液の化学平衡を説明し、計算することができる。		
		15週	まとめ	授業全体について振り返り、その内容をまとめることができる。		
		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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	分析化学	いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応について理解できる。	4	
				電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。	4	

			溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	4	
			沈殿による物質の分離方法について理解し、化学量論から沈殿量の計算ができる。	4	
			強酸、強塩基および弱酸、弱塩基についての各種平衡について説明できる。	4	
			強酸、強塩基、弱酸、弱塩基、弱酸の塩、弱塩基の塩のpHの計算ができる。	4	
			緩衝溶液とpHの関係について説明できる。	4	
			錯体の生成について説明できる。	4	
			陽イオンや陰イオンの関係した化学反応について理解し、溶液中の物質の濃度計算(定量計算)ができる。	4	
			中和滴定についての原理を理解し、酸及び塩基濃度の計算ができる。	4	
			酸化還元滴定についての原理を理解し、酸化剤及び還元剤の濃度計算ができる。	4	
			キレート滴定についての原理を理解し、金属イオンの濃度計算ができる。	4	

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

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	分析・無機化学実験	
科目基礎情報							
科目番号	0003			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験			単位の種別と単位数	履修単位: 4		
開設学科	未来創造工学科 (化学・バイオ系)			対象学年	2		
開設期	通年			週時間数	4		
教科書/教材	教科書: 配布資料, 参考書: 化学 (竹内 敬人他, 東京書籍), フォトサイエンス化学図録 (数研出版)						
担当教員	照井 教文,本間 俊将,大嶋 江利子						
到達目標							
①分析化学実験に必要な文献調査、実験ノートの使用、実験器具の操作について理解し、実施することができる。 ②実施した実験の結果について実験ノートに記載し、報告書にまとめることができる。 ③基本的な定量分析法である各種滴定法、重量分析法、分光分析法の内容について理解し、実施することができる。 ④ 基本的な無機化合物の合成手法と一連の化学反応について、実験を通して理解することができる。 ⑤ 無機化学実験で用いる器具の取り扱い、実験装置の組み立て方法を理解し、実際にできるようになる。 ⑥ 無機化学実験で用いた金属および無機化合物の性質を理解し、安全で適切な取り扱いができるようになる。 ⑦ 実験ノートを使って予習、実験の記録、収率の計算および結果のまとめと考察を行い、それを基に適切な報告書を作成できる。 【教育目標】 C、D、E							
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	
実験ノートを適切に使って、それを基に適切な報告書を作成できる。		実験ノートを適切に使って、それを基に適切な報告書を作成できる。		実験ノートを使って、それを基に報告書を作成できる。		実験ノートを使えない。報告書を作成できない。	
実験器具の取り扱い、実験装置の組み立て方法を理解できる。		実験器具の取り扱い、実験装置の組み立て方法を理解でき、効率よく扱いことができる。		実験器具の取り扱い、実験装置の組み立て方法を理解できる。		実験器具の取り扱い、実験装置の組み立て方法を理解できない。	
定量分析法である各種滴定法、重量分析法、分光分析法の内容について理解できる。		定量分析法である各種滴定法、重量分析法、分光分析法の内容について理解でき、どの場合にどの分析法がふさわしいか予想することができる。		定量分析法である各種滴定法、重量分析法、分光分析法の内容について理解できる。		定量分析法である各種滴定法、重量分析法、分光分析法の内容について理解できない。	
基本的な無機化合物の合成手法と一連の化学反応について理解できる。		基本的な無機化合物の合成手法と一連の化学反応について理解でき、他の反応への応用の可能性を予想することができる。		基本的な無機化合物の合成手法と一連の化学反応について理解できる。		基本的な無機化合物の合成手法と一連の化学反応について理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	【分析化学実験】 定量しようとする試料溶液と化学反応する標準溶液の体積から目的成分を定量する各種滴定法、沈殿生成を利用した重量分析および光を利用する機器分析など、各種定量分析の原理および実験手法を身につける。 【無機化学実験】 授業の内容を実験で確認しながら無機物質の合成を行う。実験を通して、基本的な無機化学反応について理解を深め、実験で扱う無機物質および実験器具を安全に適切に扱えるようにする。						
授業の進め方・方法	【分析化学実験】 ガイダンスは教室で行う。それ以外の実験は分析化学実験室で実施する。ガイダンスおよび実験の内容は、テキストに従って行う。実験の場合、実験室の決められた席に着き、教員の指示に従って行うこと。 【無機化学実験】 初回の説明以外は、実験室で行う。実験は配布資料に従って、2人または3人一組で行う。テーマ1は全員で同時に行うが、テーマ2～6は4組ずつ異なるテーマに取り組み、順にローテーションしていく。下の授業計画は、その一例である。事前に十分な予習を行い、安全に気をつけて実験すること。実験室では白衣と保護メガネを常に着用し、靴は上履きに履き替えること。実験中は、教員および技術職員の指示に従うこと。						
注意点	【注意事項】 (分析化学実験) 第1回目のガイダンスにおいて、本実験における注意点を説明する。器具や薬品の安全管理には特に気を付けること。危険を伴う実験もあるので、担当者の指示に従うこと。 (無機化学実験) 授業の概要、注意事項、実験ノートの使い方、報告書の書き方について初回到説明する。テーマ毎に報告書の提出、および全テーマ終了後に実験ノートの提出を求める。 【事前学習】 テキストを配布するので、実験内容を必ず予習し、実験ノートに整理すること。 (分析化学実験) 参考書を調べ、実験の基本操作、器具の使い方、安全に対する配慮などを予習しておくこと。 (無機化学実験) 配布資料をよく読んで、実験ノートに予習をしておくこと。実験の目的、反応の原理、薬品や実験器具の種類や取り扱い方法などを、初回の指示に従い、参考書等も活用して実験ノートにまとめておくこと。 【評価方法・評価基準】 分析化学実験と無機化学実験の評価点の平均を総合成績とする。総合成績60点以上を単位修得とする。 (分析化学実験) 実験ノートおよび報告書(100%)で評価する。実験の原理や手法について予習を行い、実験ノートに実験結果として記録する。さらに、実験ごとに実験結果をまとめた報告書を作成する。 (無機化学実験) 報告書と実験ノート (100%) で評価する。詳細については初回の授業で説明する。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	(分析化学) 定性実験説明・基本操作		授業の概要を理解できる。定性実験の注意事項について理解できる。実験の基本操作を理解することができる。		
		2週	(分析化学) 陽イオンの系統分析・第1属		第1属の陽イオンについて、それぞれの確認反応を理解し、その分析操作を習得できる。		
		3週	(分析化学) 陽イオンの系統分析・第3属		第3属の陽イオンについて、それぞれの確認反応を理解し、その分析操作を習得できる。		
		4週	(分析化学) 陽イオンの系統分析・第5属		第5属の陽イオンについて、それぞれの確認反応を理解し、その分析操作を習得できる。		
		5週	(分析化学) 陽イオンの系統分析・第6属		第6属の陽イオンについて、それぞれの確認反応を理解し、その分析操作を習得できる。		
		6週	(分析化学) 未知試料中の陽イオンの検出 1		陽イオンの分属分析法を駆使し、未知試料溶液中に存在する金属イオンを同定することができる。		

後期	2ndQ	7週	(分析化学) 未知試料中の陽イオンの検出 2	陽イオンの分属分析法を駆使し、未知試料溶液中に存在する金属イオンを同定することができる。
		8週	(分析化学) 未知試料中の陽イオンの検出 3	陽イオンの分属分析法を駆使し、未知試料溶液中に存在する金属イオンを同定することができる。
		9週	(分析化学) 定量実験の全体説明	定量実験の概要を理解できる。実験の注意事項について理解できる。
		10週	(分析化学) 中和滴定 1	中和滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作および計算を行うことができる。
		11週	(分析化学) 中和滴定 2	中和滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作および計算を行うことができる。
		12週	(分析化学) 酸化還元滴定 1	酸化還元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作および計算を行うことができる。
		13週	(分析化学) 酸化還元滴定 2	酸化還元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作および計算を行うことができる。
		14週	(分析化学) 沈殿滴定 1	沈殿滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作および計算を行うことができる。
		15週	(分析化学) 沈殿滴定 2	沈殿滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作および計算を行うことができる。
		16週		
	3rdQ	1週	(分析化学) キレート滴定 1	キレート滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作および計算を行うことができる。
		2週	(分析化学) キレート滴定 2	キレート滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作および計算を行うことができる。
		3週	(分析化学) 重量分析・吸光光度分析 1	重量分析・吸光光度分析の原理を理解し、基礎的な実験操作および計算を行うことができる。
		4週	(分析化学) 重量分析・吸光光度分析 2	重量分析・吸光光度分析の原理を理解し、基礎的な実験操作および計算を行うことができる。
		5週	(無機化学) 実験概要の説明, 実験台と実験器具の確認	実験の概要が理解できる。実験に必要な器具が理解できる。実験ノートの使い方と報告書の書き方が理解できる。
		6週	(無機化学) アルミニウムミョウバンの製造	金属アルミニウムからアルミニウムミョウバンの製造法が理解できる。
		7週	(無機化学) アルミニウムミョウバンの製造	再結晶による固体の精製ができる。
		8週	(無機化学) 炭酸ナトリウムの製造	アンモニアソーダ法による炭酸ナトリウムの製造法が理解できる。実験装置を組み立てることができる。
	4thQ	9週	(無機化学) 炭酸ナトリウムの製造	アンモニア水からのアンモニアの導入ができる。キップの装置を使って気体を発生させることができる。
		10週	(無機化学) 硫酸銅の製造	金属銅から硫酸銅の製造法が理解できる。硫酸銅五水和物の再結晶ができる。
		11週	(無機化学) 硫酸銅の製造	結晶水の定量ができる。銅イオンの性質がわかる。
		12週	(無機化学) 酸化亜鉛の製造	金属亜鉛から酸化亜鉛の製造法が理解できる。イオン化傾向の差を利用して金属を析出させることができる。
		13週	(無機化学) 酸化亜鉛の製造	イオン化傾向に基づくイオンの反応が理解できる。酸化亜鉛の性質がわかる。
		14週	(無機化学) 鉄アンモニウムミョウバンの製造	金属鉄から鉄アンモニウムミョウバンの製造が理解できる。温時ろ過とアルコールを用いた無機物の結晶化ができる。
		15週	(無機化学) 鉄アンモニウムミョウバンの製造	鉄イオンの酸化数の違いによる性質の違いが理解できる。
		16週	実験室の後片づけ, これまでのまとめ	実験室の清掃と整理整頓ができる。分析無機化学実験の総括ができる。

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	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。	3	
			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。	3	
			測定と測定値の取り扱いができる。	3	
			有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	3	
			レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	3	
			ガラス器具の取り扱いができる。	3	
			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。	3	
			試薬の調製ができる。	3	
			代表的な気体発生の実験ができる。	3	
			代表的な無機化学反応により沈殿を作り、ろ過ができる。	3	
	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)		
			物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	
			実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	
			実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	

専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	分析化学	実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3		
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3		
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3		
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3		
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3		
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3		
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3		
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3		
					いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応について理解できる。	4	
					電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。	4	後8
					溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	4	
					錯体の生成について説明できる。	4	
					陽イオンや陰イオンの関係した化学反応について理解し、溶液中の物質の濃度計算(定量計算)ができる。	4	
					中和滴定についての原理を理解し、酸及び塩基濃度の計算ができる。	4	
					酸化還元滴定についての原理を理解し、酸化剤及び還元剤の濃度計算ができる。	4	
					キレート滴定についての原理を理解し、金属イオンの濃度計算ができる。	4	
					光吸収について理解し、代表的な分析方法について説明できる。	3	
分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	分析化学実験	Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。	3			
			中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算ができる。	4			
			酸化還元滴定法を理解し、酸化剤あるいは還元剤の濃度計算ができる。	4			
			キレート滴定を理解し、錯体の濃度の計算ができる。	4			
			陽イオンおよび陰イオンのいずれかについて、分離のための定性分析ができる。	4			
			代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析(特にガスクロ、液クロ)や、物質の構造決定を目的とした機器(吸光光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。	4			
			固体、液体、気体の定性・定量・構造解析・組成分析等に関して必要な特定の分析装置に関して測定条件を選定し、得られたデータから考察をすることができる。	4			

評価割合		
	提出物	合計
総合評価割合	100	100
分析化学実験	50	50
無機化学実験	50	50

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	有機化学 I	
科目基礎情報							
科目番号		0004		科目区分	専門 / 必修		
授業形態		講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科		未来創造工学科 (化学・バイオ系)		対象学年	3		
開設期		前期		週時間数	2		
教科書/教材		教科書：竹内敬人 他17名 化学 東京書籍					
担当教員		岡本 健					
到達目標							
1. 有機化合物の特徴と分類のしかた、および化学式の決定の方法を学び、提示される問題が解ける 2. 炭化水素、酸素や窒素を含む化合物に対する、置換反応、付加反応、脱離反応を化学反応式を用いて表現できる 3. 身近な有機化合物の利用について、その特性を学び、どのような工業製品に使われているか例示できる 【教育目標】D							
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	
1. 有機化合物の分類		有機化合物の基本的な命名法を使って有機化合物の命名・分類ができ、各種異性体も適切な用語を用いて説明することができる		有機化合物の特徴と分類のしかた、および化学式の決定の方法を学び、提示される問題が解ける		有機化合物の特徴と分類のしかた、および化学式の決定の方法を学び、提示される問題が解けない	
2. 官能基と反応性		教科書のPremium PLUSに書かれている内容を反応機構や必要な概念を用いて説明することができる		炭化水素、酸素や窒素を含む化合物に対する、置換反応、付加反応、脱離反応を化学反応式を用いて表現できる		炭化水素、酸素や窒素を含む化合物に対する、置換反応、付加反応、脱離反応を化学反応式を用いて表現できない	
3. 身近な有機化合物		工業製品や医薬品、その他の有機材料名称を聞くと、有機化合物の構造が頭に浮かび、その特性を説明できる		身近な有機化合物の利用について、その特性を学び、どのような工業製品に使われているか例示できる		身近な有機化合物の利用について、その特性を学び、どのような工業製品に使われているか例示できない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		身の回りの有機物の性質や生命科学の現象を理解するための基礎となる有機化合物の構造とその性質や反応を学ぶ。					
授業の進め方・方法		授業は、教科書中心に行うが、演習も随時行う。					
注意点		【事前学習】 ノートの前回の授業部分を復習し、プリントの課題を解いておくこと。 授業内容に対する教科書の内容を事前に読んでおくこと。 【評価方法】 試験結果（80％）、課題（20％）で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。 定期試験では、上記の反応および有機化合物の合成法などについての理解度を評価する。 総合成績60点以上を単位修得とする。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	有機化合物の特徴と構造、分子模型の組み立て方		有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。		
		2週	飽和炭化水素、有機反応のパターン3つ		身近なアルカンの例を挙げ、性質や反応性を説明できる。		
		3週	不飽和炭化水素 1		アルケンの性質や反応性を説明できる。		
		4週	不飽和炭化水素 2		アルキンの性質や反応性を説明できる。		
		5週	酸素を含む有機化合物 アルコール 1		アルコールの性質や反応性を説明できる。		
		6週	酸素を含む有機化合物 アルコール 2		アルコールの性質や反応性を説明できる。。		
		7週	酸素を含む有機化合物 エーテル		エーテルの性質や反応性を説明できる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	アルデヒドとケトン		アルデヒドとケトンの性質や反応性を説明できる。		
		10週	カルボン酸とエステル		カルボン酸とエステルの性質や反応性を説明できる。		
		11週	油脂と石鹼		脂肪と脂肪酸の性質、石鹼に関する反応を説明できる。		
		12週	芳香族炭化水素とその反応		ベンゼンの性質や反応性を説明できる。		
		13週	酸素・窒素を含む芳香族化合物		フェノール類とアルコール類の類似点、相違点を説明できる。 芳香族カルボン酸の性質や反応性を説明できる。		
		14週	酸素・窒素を含む芳香族化合物		アニリンの性質と反応性を説明できる。 色素として利用される含窒素芳香族化合物の性質を説明できる。		
		15週	期末試験				
		16週	まとめ		学習内容を振り返る		
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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。		2	
				代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。		2	
				σ結合とπ結合について説明できる。		2	
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。		2	

				芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	2	
				分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	2	
				構造異性体、シーストランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	2	
				化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。	2	
				代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	2	
				それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	2	
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	2	
			無機化学	イオン結合と共有結合について説明できる。	4	
				基本的な化学結合の表し方として、電子配置をレイス構造で示すことができる。	4	

評価割合

	試験	課題	小テスト	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	10	10	0	0	0	100
基礎的能力	60	10	10	0	0	0	80
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	有機化学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0005			科目区分	専門 / 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	未来創造工学科 (化学・バイオ系)			対象学年	3		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：荒井貞夫 工学のための有機化学[新訂版] サイエンス社 /参考書 加納航治 基本有機化学 三共出版						
担当教員	岡本 健						
到達目標							
1. 化学結合と分子の成り立ちから官能基の種類まで、有機化学Ⅰで習得した知識を授業、課題で活用できる 2. 単結合、多重結合、芳香族をもつ化合物の構造や反応の類似点および相違点を説明することができる 3. 電子の流れに基づいて、なぜ反応が起こるのか反応機構を書くことができる							
【教育目標】D							
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	
1. 有機化合物の結合と構造	混成軌道の概念を用いて、化学結合と分子の成り立ちを説明することができ、物理化学、無機化学との共通点も発見できる			化学結合と分子の成り立ちから官能基の種類まで、有機化学Ⅰで習得した知識を授業、課題で活用できる		化学結合と分子の成り立ちから官能基の種類まで、有機化学Ⅰで習得した知識を授業、課題で活用できない	
2. 多重結合の反応	炭化水素化合物の有機化学で重要なカルボカチオンの安定性を説明でき、問題を解くことができる			単結合、多重結合、芳香族をもつ炭化水素化合物の構造や反応の類似点および相違点を説明することができる		単結合、多重結合、芳香族をもつ炭化水素化合物の構造や反応の類似点および相違点を説明することができない	
3. 反応機構	何も見ないで、適切な表現で反応機構を書き、説明できる			電子の流れに基づいて、なぜ反応が起こるのか反応機構を書くことができる		電子の流れに基づいて、なぜ反応が起こるのか反応機構を書くことができない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	多種多様な有機化合物の性質や反応が、どのような法則のもとに規則正しく整理され理解されているかを学び、なぜこのような反応が起こるのかについて暗記に頼らない考え方を身につける。						
授業の進め方・方法	授業は、教科書中心に行うが、演習も随時行う。						
注意点	【事前学習】 授業内容に対する教科書の内容を事前に読んでおくこと。また、ノートの前回の授業部分を復習しておくこと。 【評価方法】 試験結果（80％）、小テスト（10％）、課題（10％）で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。定期試験では、反応および有機化合物の合成法などについての理解度を評価する。課題の提出期限について、提出期限から1週間遅れるごとに、1点を減する。 総合成績60点以上を単位修得とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	有機化合物の定義、分類、工業的製法		有機化合物の特徴、分類が説明できる。		
		2週	有機化合物の構造と結合 1		原子の電子配置、有機化合物の構造と結合が書ける。		
		3週	有機化合物の構造と結合 2		ルイス構造、混成軌道、電気陰性度の特徴を説明できる。		
		4週	アルカン		命名法に従いアルカンの構造⇔命名の変換ができる。		
		5週	シクロアルカン		シクロアルカンの立体構造が書ける。		
		6週	アルケン 1		命名法に従いアルケンの構造⇔命名の変換ができる。		
		7週	アルケン 2、共役ジエン		アルケンの合成法と反応性について反応式が書ける。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	アルキン		アルキンの合成法と反応性について反応式が書ける。		
		10週	芳香族化合物の命名法と芳香族性		命名法に従い芳香族化合物の構造⇔命名の変換ができる。		
		11週	と芳香族求電子置換反応 ハロゲン化		SEAr反応のハロゲン化反応を説明できる。		
		12週	フリーデルクラフツ、ニトロ化、スルホン化		SEAr反応のFC反応、ニトロ化、スルホン化を説明できる。		
		13週	置換基を持つベンゼン誘導体の求電子置換反応		置換基を持つベンゼン誘導体のSEAr反応を配向性に注意しながら説明できる。		
		14週	芳香族化合物の酸化と還元反応		ベンゼン誘導体の酸化と還元反応を説明できる。		
		15週	後期期末試験				
		16週	まとめ		学習内容を振り返る		
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	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。	4		
				代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、前から構造の変換ができる。	3		
				σ結合とπ結合について説明できる。	3		
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	3		
				誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	3		
				σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	3		

				ルイス構造を書くことができ、それを利用して反応に結びつけることができる。	3	
				共鳴構造について説明できる。	3	
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	4	
				芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	4	
				分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	3	
				構造異性体、シーストランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	3	
				化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。	3	
				代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	3	
				それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	3	
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	3	
			無機化学	イオン結合と共有結合について説明できる。	4	
				基本的な化学結合の表し方として、電子配置をルイス構造で示すことができる。	4	
				電子配置から混成軌道の形成について説明することができる。	4	
				配位結合の形成について説明できる。	4	

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	80	10	10	0	0	0	100
基礎的能力	60	10	10	0	0	0	80
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	基礎化学工学 I	
科目基礎情報							
科目番号	0007			科目区分	専門 / 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	未来創造工学科 (化学・バイオ系)			対象学年	3		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：化学工学の基礎と計算，著者：D. M. ヒンメルブラウ，発行：培風館						
担当教員	佐藤 和久,木村 寛恵						
到達目標							
1. 化学工学の計算に必要な次元および単位の概念、単位の換算法、および化学工業・化学工学で多用される各種物理量に関する慣例を理解できる。 2. 化学プロセス設計の基礎となる物質収支について、その概念および収支の取り方を理解できる。 3. 物質の物理的および化学的な変化に伴い系に出入りする熱エネルギーについて基礎事項を理解できる。							
【教育目標】D							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安(優)			標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
1. 次元および単位の概念を理解でき、単位換算の計算ができる。	次元および単位の概念ならびに単位換算法を理解でき、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。			次元および単位の概念ならびに単位換算法を理解でき、それらに関する基本問題を解くことができる。		次元および単位の概念ならびに単位換算法などの基本事項を理解できない。	
2. 物質収支の概念を理解でき、収支を取ることができる。	物質収支の概念および収支の取り方を理解でき、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。			物質収支の概念および収支の取り方を理解でき、それらに関する基本問題を解くことができる。		物質収支の概念および収支の取り方などの基本事項を理解できない。	
3. 物質の物理的および化学的な変化に伴い系に出入りする熱エネルギーについて基礎事項を理解できる。	物質の物理的および化学的な変化に伴い系に出入りする熱エネルギーについて基礎事項を理解でき、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。			物質の物理的および化学的な変化に伴い系に出入りする熱エネルギーについて基礎事項を理解でき、それらに関する基本問題を解くことができる。		物質の物理的および化学的な変化に伴い系に出入りする熱エネルギーなどの基本事項を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	化学工学の計算に必要な次元および単位の概念、単位の換算法、ならびに化学工業・化学工学で多用される各種物理量に関する慣例について学ぶ。また、化学装置の設計に必要な物質収支について、定常状態における計算ができるようになる。さらに、熱力学の基礎事項について学ぶ。						
授業の進め方・方法	板書およびプリントを中心に進める。課題を多く出すので、必ず取り組むこと。						
注意点	本授業では、今後学習する化学工学関連の授業で必要となる基礎知識を取り扱うので、全員がほぼ完全に理解することが求められる。真毎回、計算問題を出すので、各自取り組んで確実に力を付けること。 【評価方法・評価基準】 試験結果 (80%)、課題 (20%) で評価する。詳細は 1 回目の授業で知らせる。総合成績 60 点以上を単位修得とする。試験は、授業で行った例題や課題に類似した計算問題を中心に出題し評価する。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	化学工業における化学工学の必要性 電卓の使用法		化学工学の意義を理解できる。 電卓で四則演算を含む分数の計算が確実にできる。		
		2週	次元と単位		長さ、質量、時間、温度、物質量の次元ならびにSI単位系を理解できる。		
		3週	測定値の有効数字		有効数字の意味を理解し、数値の正しい扱いができる。		
		4週	単位換算		換算係数を理解でき、同次元を持つ種々の単位間の換算ができる。		
		5週	濃度の単位		モル分率、質量分率、百分率、ppm、ppb、モル濃度の計算ができる。		
		6週	圧力の単位		圧力の定義、大気圧計の原理を理解し、種々の圧力の単位間の換算ができる。		
		7週	前期中間試験				
		8週	物質収支 (1)		定常状態の意味および定常状態における物質収支の取り方を理解できる。		
	2ndQ	9週	物質収支 (2)		化学反応を伴わない場合の定常状態の物質収支の計算ができる。		
		10週	物質収支 (3)		化学量論を理解し、化学反応を伴う定常状態の物質収支の計算ができる。		
		11週	物質収支 (4)		化学量論を理解し、化学反応を伴う定常状態の物質収支の計算ができる。		
		12週	熱力学 (1)		比熱、融解熱、蒸発潜熱を理解し、物質の温度変化および相変化に伴う熱エネルギーの出入りを計算できる。		
		13週	熱力学 (2)		エンタルピーを理解し、物質の温度変化、相変化、化学反応に伴うエンタルピー変化を計算できる。		
		14週	熱力学 (3)		エンタルピーを理解し、物質の温度変化、相変化、化学反応に伴うエンタルピー変化を計算できる。		
		15週	前期末試験				
		16週	まとめ		学習内容を振り返る。		

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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	化学工学	SI単位への単位換算ができる。	4	
				物質の流れと物質収支についての計算ができる。	4	
				化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。	4	
評価割合						
		前期中間試験	前期末試験	課題	合計	
総合評価割合		40	40	20	100	
次元および単位		40	0	10	50	
物質収支		0	20	5	25	
熱力学		0	20	5	25	

一関工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	単位操作
科目基礎情報				
科目番号	0008	科目区分	専門 / 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	未来創造工学科 (化学・バイオ系)	対象学年	3	
開設期	後期	週時間数	2	
教科書/教材	ベーシック化学工学 (橋本健治著、化学同人)			
担当教員	梁川 甲午			

到達目標

【教育目標】 C.D

- 管内の流体輸送に必要な理論・知識と計算ができる。
- 機械的操作（分級、沈降分離）の基本用語と理論を理解し、説明と計算ができる。
- 伝熱に関する基本用語と理論を理解し、説明と計算ができる。

ループリック

	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	管内の流体輸送に必要な粘性法則、Re数、ベルヌーイの定理、摩擦損失、機械的エネルギー収支、オリフィス流量計に関する説明と計算が適切にできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が概ねできる。	左記の事柄の概要の説明と計算があまりできない。
評価項目2	粉体の分級と粒度分布、ストークスの式と沈殿池の設計に関連する計算が適切にできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が概ねできる。	左記の事柄の概要の説明と計算があまりできない。
評価項目3	伝熱の3つ機構（伝導・対流・放射）の基本的計算、総括伝熱係数の概念と計算、熱交換器の設計の基礎と計算が適切にできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が概ねできる。	左記の事柄の概要の説明と計算があまりできない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	化学工学の基本となる単位操作として、流体輸送、機械的操作、伝熱・蒸発、蒸留を扱う。以上に関わる技術用語の意味を理解し、化学装置や機械の設計に関する計算ができることを目指すこと。
授業の進め方・方法	電卓を持参すること。
注意点	シラバスと課題集を見て事前・事後の学習に努めること。 試験結果80%と自学自習課題の取り組み状況20%で評価する。自学自習課題は配付し、四半期毎に提出を求める。この課題集は3/4以上解答していることで自学自習課題の評価点を20点とし、それ以下の場合は0点とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	シラバスの説明, 第1章 質量・体積流量、平均流速、①粘性の法則	質量流量、平均流速、粘性法則が分かる。
		2週	②層流と乱流、③機械的エネルギー	層流・乱流を説明でき、機械的エネルギーが分かる。
		3週	④ベルヌーイの定理	ベルヌーイの定理とその応用計算できる。
		4週	⑤摩擦損失と機械的エネルギー収支	管内流れの圧力損失と機械的エネルギーが分かる。層
		5週	⑥ポンプの種類と動力計算	ポンプの種類と動力計算が分かる。
		6週	⑦オリフィス流量計	⑦マノメータの原理、オリフィス流量計の原理と流量の計算ができる。
		7週	第2章 機械的操作①粒度分布、比表面積、分級操作	粒径、粒度分布、比表面積がわかる
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	試験解答と②固体粒子の沈降速度	ストークスの式と沈降分離が分かる。
		10週	試験解答、第4章 伝熱操作①伝熱の3つの機構、伝導伝熱（直列2層を含む）	伝熱の3機構とFourierの式が分かる。
		11週	②対流伝熱（対数平均伝熱面積）と総括伝熱係数	対流伝熱の機構が分かる。
		12週	③総括伝熱係数	総括伝熱係数が分かる。
		13週	④熱交換器の設計	熱交換器の設計の概要が分かる。
		14週	⑤放射伝熱	放射伝熱の概要が分かる。
		15週	期末試験	
		16週	試験解答と振り返り	学習内容を振り返り、理解度を点検することができる。

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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	化学工学	管径と流速・流量・レイノルズ数の計算ができ、流れの状態(層流・乱流)の判断ができる。	4	
				流れの物質収支の計算ができる。	4	
				流れのエネルギー収支やエネルギー損失の計算ができる。	4	
				流体輸送の動力の計算ができる。	4	
				蒸留の原理について理解できる。	4	
				単蒸留、精留・蒸留装置について理解できる。	4	
				蒸留についての計算ができる(ラウールの法則、マッケーブシール法等)。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	40	0	0	0	10	0	50
専門的能力	40	0	0	0	10	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	基礎生物工学 A	
科目基礎情報							
科目番号		0009		科目区分		専門 / 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		未来創造工学科（化学・バイオ系）		対象学年		3	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		はじめての生化学（平澤 栄次、化学同人、2,000円）					
担当教員		戸谷 一英					
到達目標							
①生体を構成する物質の名称・構造式・性質、 ②酵素反応を通して生化学の基本用語・概念、 の基礎学び、理解する。 【教育目標】D 【キーワード】糖質、脂質、アミノ酸、タンパク質、生体触媒、酵素反応動力学、ヌクレオチド・核酸							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
①生体分子の構造と働き		糖、脂質、アミノ酸、タンパク質の構造式・意義が理解できる。		糖、脂質、アミノ酸、タンパク質の構造式が書ける。		糖、脂質、アミノ酸、タンパク質の構造式が書けない。	
②酵素反応の仕組み		酵素反応の特性が理解でき、ミカエリス・メンテン式の導出ができ、動力学定数の意味が理解できる。		酵素反応の特性を記述でき、ミカエリス・メンテン式が導出できる。		酵素反応の特性が記述できず、ミカエリス・メンテン式が導出できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		生物工学（バイオテクノロジー）は“生化学”や“分子生物学”を基礎とし、薬や食品など我々の日常生活に深く関わっている。本講義では、生命現象を化学の視点からとらえ、生体を構成する物質を中心に生化学の基礎を紹介する。前半は「生体分子の構造と働き」、後半は「酵素反応の仕組み」を取り扱う。					
授業の進め方・方法		生化学を学ぶと身体の中で起こっている生命現象が理解でき、病気や生活の知識が身につく。生化学は範囲が広く化学構造式がたくさん登場するが、暗記よりも原理や仕組みを理解し、全体を意識しつつ興味を持続させること大切である。本学科における多くの研究室での卒業研究に関わるので諦めずに学んで欲しい。授業は板書を中心に教科書と配付資料で行う。					
注意点		【事前学習】「授業項目」に対応する資料の内容を事前に読んでおくこと。ノートの前回授業部分を復習しておくこと。 【評価方法・基準】試験結果(100%)で評価する。詳細は第 1 回目の授業で告知する。自学自習ノート等が未提出の場合は低点とする。総成績60点以上を単位修得とする。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	水		水の電離作用と緩衝作用が理解できる。		
		2週	炭水化物 1		単糖、2 糖の名称、構造式、意義が書ける。		
		3週	炭水化物 2		オリゴ糖、多糖類、複合糖質の名称、構造式、意義が書ける。		
		4週	脂質 1		脂肪酸、トリアシルグリセロール、リン脂質の構造式と意義が書ける。		
		5週	脂質 2		リン脂質が作るミセル、脂質二重層について説明でき、生体膜の化学的性質を説明できる。カイロミクロン循環、不飽和脂肪酸の自動酸化が理解できる。		
		6週	アミノ酸		アミノ酸の名称、構造式、生理的意義、等電点計算が書ける。		
		7週	タンパク質 1		タンパク質のペプチド結合、2 次構造から高次構造の模式図が書ける。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	タンパク質 2		タンパク質の特性を理解し、機能をあげることができる。		
		10週	酵素触媒		酵素の触媒作用、特性、基質特異性、種類、阻害が理解できる。		
		11週	酵素反応動力学 1		定常状態仮定からミカエリス・メンテンの式を導くことができる。		
		12週	酵素反応動力学 2		動力学定数を算出し、その意味を理解できる。		
		13週	ヌクレオチド		ヌクレオチドの構造とエネルギー通過としての意義が書ける。		
		14週	核酸		DNA、RNAの構造が書け、DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。		
		15週	期末試験				
		16週	試験の解説		正解の理解		
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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	基礎生物	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。		4	
				代謝、異化、同化という語を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。		4	
				酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。		4	
				細胞膜を通しての物質輸送による細胞の恒常性について説明できる。		4	

				フィードバック制御による体内の恒常性の仕組みを説明できる。	4	
				情報伝達物質とその受容体の働きを説明できる。	4	
				免疫系による生体防御のしくみを説明できる。	4	
			生物化学	単糖と多糖の生物機能を説明できる。	4	
				単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について説明できる。	4	
				グリコシド結合を説明できる。	4	
				多糖の例を説明できる。	4	
				脂質の機能を複数あげることができる。	4	
				トリアシルグリセロールの構造を説明できる。脂肪酸の構造を説明できる。	4	
				リン脂質が作るミセル、脂質二重層について説明でき、生体膜の化学的性質を説明できる。	4	
				タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。	4	
				タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を説明できる。	4	
				アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。	4	
				タンパク質の高次構造について説明できる。	4	
				ヌクレオチドの構造を説明できる。	4	
				酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。	4	
				酵素の性質(基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度)について説明できる。	4	
				解糖系の概要を説明できる。	4	
				クエン酸回路の概要を説明できる。	4	
				酸化的リン酸化過程におけるATPの合成を説明できる。	4	
				嫌気呼吸(アルコール発酵・乳酸発酵)の過程を説明できる。	4	
			生物工学	原核微生物の種類と特徴について説明できる。	3	
				真核微生物(カビ、酵母)の種類と特徴について説明できる。	3	
				アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。	3	
				抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。	3	

評価割合

	試験	自学ノート	合計
総合評価割合	100	0	100
生体物質	70	0	70
酵素反応	30	0	30
	0	0	0

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	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。	3		
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	3		
				芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	3		
	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	有機化学実験	加熱還流による反応ができる。	4		
				蒸留による精製ができる。	4		
				吸引ろ過ができる。	4		
				再結晶による精製ができる。	4		
				分液漏斗による抽出ができる。	4		
				薄層クロマトグラフィによる反応の追跡ができる。	4		
				融点または沸点から生成物の確認と純度の検討ができる。	4		
			収率の計算ができる。	4			
評価割合							
	レポート	実技	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	10	0	0	0	0	70
専門的能力	20	10	0	0	0	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	物理化学実験	
科目基礎情報							
科目番号	0011		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	実験		単位の種別と単位数		履修単位: 2		
開設学科	未来創造工学科 (化学・バイオ系)		対象学年		3		
開設期	後期		週時間数		4		
教科書/教材							
担当教員	二階堂 満,木村 寛恵,梁川 甲午						
到達目標							
①物理化学実験の基礎的事項を理解することができる。 ②実験で用いる装置の使用方法を理解することができる。 ③実験データの整理の仕方、まとめ方、報告書の書き方を学ぶことができる。 [教育目標] C, D, E							
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 物理化学実験の基礎的事項の理解		物理化学実験の基礎的事項について十分に理解し適用することができる。		物理化学実験の基礎的事項について理解できている。		物理化学実験の基礎的事項について理解できていない。	
評価項目2 物理化学実験を通してのデータ整理とまとめ方。		できる物理化学実験を通して、データ整理とまとめが十分にできる。		物理化学実験を通じて、データ整理とまとめの基礎的部分はできる。		物理化学実験を通して、データ整理とまとめが不十分である。	
評価項目3 物理化学実験の報告書の内容		報告書のまとめが十分であり、考察も優れている。		報告書のまとめは十分であるが、考察が不十分である。		報告書のまとめができていない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		物理化学的測定法を用いて、物質の化学的、物理的性質を調べるとともに、基礎工学の初歩的実験を行う。					
授業の進め方・方法		テーマごとにメンバーを変更したグループ（2～3名）で実験を行い、1テーマを110分×2回で行う。以下の授業計画は一例になります。					
注意点		[事前学習] 実験には事前に内容を十分把握して臨み、各自の実験ノートに結果を記録する。レポートおよびノートは期日までに提出すること。 [評価方法・評価基準] レポート内容(70%)、提出状況等(30%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。レポートは実験内容、実験データの適切な記述および結果の整理・考察の記述内容を評価し、併せてグループ実験への参加態度、レポートの期限、提出状況も評価する。 総合成績60点以上を単位修得とする。					
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	実験上の注意、予備講義				
		2週	水銀温度計の検定			水銀温度計の検定関する実験を理解できる。	
		3週	固体の比熱			固体の比熱に関する実験を理解できる。	
		4週	固体の溶解度			固体の溶解度に関する実験を理解できる。	
		5週	液体の粘性率			液体の粘性率に関する実験を理解できる。	
		6週	液体の蒸気圧			液体の蒸気圧に関する実験を理解できる。	
		7週	分配の法則			分配の法則に関する実験を理解できる。	
		8週	分子量測定（凝固点降下法）			分子量測定（凝固点降下法）に関する実験を理解できる。	
	4thQ	9週	吸収スペクトル・比色分析			吸収スペクトル・比色分析に関する実験を理解できる。	
		10週	反応速度定数の測定			反応速度定数の測定に関する実験を理解できる。	
		11週	ファラデーの法則と電池の起電力			ファラデーの法則と電池の起電力に関する実験を理解できる。	
		12週	溶液の抵抗			溶液の抵抗に関する実験を理解できる。	
		13週	合金の状態図			合金の状態図に関する実験を理解できる。	
		14週	ガラス細工（T字官の作製）			ガラス細工（T字官の作製）に関する実験を理解できる。	
		15週	まとめ				
		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	
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	物理化学実験	温度、圧力、容積、質量等を例にとり、測定誤差(個人差・器差)、実験精度、再現性、信頼性、有効数字の概念を説明できる。	4		
				各種密度計(ゲルサック、オストワルド等)を用いて、液体および固体の正確な密度を測定し、測定原理を説明できる。	4		
				粘度計を用いて、各種液体・溶液の粘度を測定し、濃度依存性を説明できる。	4		
				熱に関する測定(溶解熱、燃焼熱等)をして、定量的に説明できる。	4		

				分子量の測定(浸透圧、沸点上昇、凝固点降下、粘度測定法等)により、束一的性質から分子量を求めることができる。	4	
				相平衡(液体の蒸気圧、固体の溶解度、液体の相互溶解度等)を理解して、平衡の概念を説明できる。	4	
				基本的な金属単極電位(半電池)を組み合わせ、代表的なダニエル電池の起電力を測定できる。また、水の電気分解を測定し、理論分解電圧と水素・酸素過電圧についても説明できる。	4	
				反応速度定数の温度依存性から活性化エネルギーを決定できる。	4	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	報告書内容	合計
総合評価割合	0	0	0	30	0	70	100
基礎的能力	0	0	0	30	0	40	70
専門的能力	0	0	0	0	0	30	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	未来創造セミナー	
科目基礎情報							
科目番号	0012			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	未来創造工学科 (化学・バイオ系)			対象学年	3		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	配布資料など						
担当教員	照井 教文,戸谷 一英						
到達目標							
① 課題解決型学習 (PBL) を通して、課題発見能力および課題解決能力を修得できる。 ② グループワークを通して、コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力を修得できる。 ③ ICT 技術を活用して、情報活用能力および資料作成能力を修得できる。 教育目標: E (協調性)							
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: PBL		課題解決型学習を通して、課題発見能力および課題解決能力を修得し、活用することができる。		課題解決型学習を通して、課題発見能力および課題解決能力を修得できる。		課題解決型学習を通して、課題発見能力および課題解決能力を修得できない。	
評価項目2: グループワーク		グループワークを通して、コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力を修得し、活用することができる。		グループワークを通して、コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力を修得できる。		グループワークを通して、コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力を修得できない。	
評価項目3: ICT活用		ICT 技術を活用して、情報活用能力および資料作成能力を修得し、活用することができる。		ICT 技術を活用して、情報活用能力および資料作成能力を修得できる。		ICT 技術を活用して、情報活用能力および資料作成能力を修得できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	ICT 技術を活用した課題解決型学習 (PBL) を、グループワーク形式で行うことにより、社会人基礎力を高めるとともに、第4学年以降の専門的な学習および研究に対する知識・能力を身につける。						
授業の進め方・方法	基本は教室で行う。内容により、第一実習室を使用する。						
注意点	(注意点) 詳細は 1 回目のガイダンスにおいて説明する。 (評価方法・評価基準) 課題 (100%) で評価する。総合成績 6 0 点以上を単位修得とする。						
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	ガイダンス		この科目の内容および目的を理解することができる。		
		2週	自己紹介、課題説明		目的に応じた自己紹介について理解し、実施する事ができる。課題の内容を理解することができる。		
		3週	グループワーク①		グループで役割分担を行い、適切に活動することができる。		
		4週	グループワーク②		グループで役割分担を行い、適切に活動することができる。		
		5週	グループワーク③		グループで役割分担を行い、適切に活動することができる。		
		6週	グループワーク④		グループで役割分担を行い、適切に活動することができる。		
		7週	プレゼンテーション		グループワークの内容を適切にまとめ、ポスターおよびパワーポイントを使用して発表することができる。		
	8週	課題説明		課題の内容を理解することができる。			
	2ndQ	9週	グループワーク①		グループで役割分担を行い、適切に活動することができる。		
		10週	グループワーク②		グループで役割分担を行い、適切に活動することができる。		
		11週	グループワーク③		グループで役割分担を行い、適切に活動することができる。		
		12週	グループワーク④		グループで役割分担を行い、適切に活動することができる。		
		13週	グループワーク⑤		グループで役割分担を行い、適切に活動することができる。		
		14週	グループワーク⑥		グループで役割分担を行い、適切に活動することができる。		
		15週	発表およびまとめ		グループワークの内容を適切にまとめ、ポスターおよびパワーポイントを使用して発表することができる。		
		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	
分野横断的能力	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。	3		
				その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状に必要な学習や活動を考えることができる。	3		
				キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。	3		

				これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。	3	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でどのように活用・応用されるかを説明できる。	3	
	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	1	
				要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	1	
				課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	1	
				提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	1	

評価割合		
	課題	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	100	100

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	分野展開セミナー	
科目基礎情報							
科目番号	0013			科目区分	専門 / 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	未来創造工学科 (化学・バイオ系)			対象学年	3		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	配布資料など						
担当教員	照井 教文						
到達目標							
化学・バイオ系から選択することができる系横断および発展分野について、 ①各分野の概要を理解し、自分の興味ある分野について検討できる。 ②各分野の学習内容を理解し、専門教育や研究分野との関係を把握できる。 教育目標：D (研究心)							
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：生物機能分野	生物機能分野の概要および学習内容を理解し、応用することができる。			生物機能分野の概要および学習内容を理解することができる。		生物機能分野の概要および学習内容を理解することができない。	
評価項目2：化学プロセス分野	化学プロセス分野の概要および学習内容を理解し、応用することができる。			化学プロセス分野の概要および学習内容を理解することができる。		化学プロセス分野の概要および学習内容を理解することができない。	
評価項目3：加工・マテリアル分野	加工・マテリアル分野の概要および学習内容を理解し、応用することができる。			加工・マテリアル分野の概要および学習内容を理解することができる。		加工・マテリアル分野の概要および学習内容を理解することができない。	
環境・エネルギー分野	環境・エネルギー分野の概要および学習内容を理解し、応用することができる。			環境・エネルギー分野の概要および学習内容を理解することができる。		環境・エネルギー分野の概要および学習内容を理解することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	化学・バイオ系から選択することができる2つの発展分野(生物機能、化学プロセス)および2つの系横断分野(加工・マテリアル、環境・エネルギー)で必要となる基礎事項について、講義および実習を通して理解する。さらに、4年進級時に分野選択するための知識を得る。						
授業の進め方・方法	授業は各分野の担当者が行う。各分野ごとに1回程度、報告書の提出を求める。報告書の提出については担当者の指示に従うこと。						
注意点	【評価方法・評価基準】 報告書(100%)で評価する。60点以上を単位修得とする。 各分野の報告書の内容については、講義中に説明する。						
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 生物機能分野①基礎実験 (グループワーク含む)		生物機能分野の内容が理解でき、実践することができる。		
		2週	生物機能分野②トピックス：水産系，酵素センサー系		生物機能分野の内容が理解でき、実践することができる。		
		3週	生物機能分野③トピックス：酵素工学系，遺伝子工学系		生物機能分野の内容が理解でき、実践することができる。		
		4週	化学プロセス分野①化学工学の紹介と全体像		化学プロセス分野の内容が理解でき、実践することができる。		
		5週	化学プロセス分野②化学工学計算に挑戦 (1) 実験データの整理法		化学プロセス分野の内容が理解でき、実践することができる。		
		6週	化学プロセス分野③化学工学計算に挑戦 (2) 数値シミュレーション		化学プロセス分野の内容が理解でき、実践することができる。		
		7週	加工・マテリアル分野①ガイダンス，トピックス紹介，テーマ提示，グループ分け		加工・マテリアル分野の内容が理解でき、実践することができる。		
		8週	加工・マテリアル分野②基礎実験および発表準備 (グループワーク)		加工・マテリアル分野の内容が理解でき、実践することができる。		
	4thQ	9週	加工・マテリアル分野③発表会 (プレゼンテーション)		加工・マテリアル分野の内容が理解でき、実践することができる。		
		10週	加工・マテリアル分野の内容が理解でき、実践することができる。①概要説明		加工・マテリアル分野の内容が理解でき、実践することができる。		
		11週	環境・エネルギー分野②トピックス1		環境・エネルギー分野の内容が理解でき、実践することができる。		
		12週	環境・エネルギー分野③トピックス2		環境・エネルギー分野の内容が理解でき、実践することができる。		
		13週	化学・バイオ系に関連する分野のまとめ		化学・バイオ系に関連する分野についてまとめることができる。		
		14週	分野展開科目の紹介①		分野展開科目の内容が理解できる。		
		15週	分野展開科目の紹介②、まとめ		分野展開科目の内容が理解できる。		
		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							
	報告書						合計

総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	応用物理 I	
科目基礎情報							
科目番号	0040			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	未来創造工学科 (化学・バイオ系)			対象学年	3		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：高専の応用物理第2版、総合物理2 ー波・電気と磁気・原子ー、 参考書：リードα 物理基礎・物理						
担当教員	白井 仁人						
到達目標							
① ベクトルの微分を使って、速度、加速度、力の概念を理解できる。 ② 基本的な運動方程式を解ける。 ③ 万有引力や慣性力のはたらく運動を理解できる。 ④ ベクトルの積分を使って、仕事やエネルギーの概念を理解できる。							
【教育目標】C 【学習・教育到達目標】C-1							
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		
① ベクトルの微分を使って、速度、加速度、力の概念を理解できる。	加速度から速度、速度から位置を求められる。		位置から速度、速度から加速度を求められる。		位置から速度、速度から加速度を求められない。		
② 基本的な運動方程式を解ける。	空気抵抗のある時の落体の運動方程式を解ける。		空気抵抗がない時の落体の運動方程式を解ける。		空気抵抗がない時の落体の運動方程式を解けない。		
③ 万有引力や慣性力の概念を理解できる。	万有引力のもとでの運動やエネルギーを計算できる。慣性力の概念を説明できる。		万有引力のもとでの運動を計算できる。慣性力の概念を理解できる。		万有引力のもとでの運動を計算できない。慣性力の概念を理解できない。		
④ ベクトルの積分を使って、仕事やエネルギーの概念を理解できる。	ベクトルの積分を使って、仕事やエネルギーの概念を説明できる。		ベクトルの積分を使って、仕事やエネルギーを計算できる。		ベクトルの積分を使って、仕事やエネルギーを計算できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	ベクトルの微分・積分を使って、力, 運動, エネルギー, 角運動量の概念を理解する。基礎的な運動方程式を解く練習をする。その後、波の基本的な性質について理解する。						
授業の進め方・方法	教科書の内容を事前によく読んでおき予習をしておくこと。また、ノートや教科書の復習し、各自で問題演習を行っておくこと。						
注意点	授業で配布されるプリントや練習問題をしっかりとやること。 【事前学習】教科書で予習を行い、問題集等は必ず自分で進めていくこと。 【評価方法・評価基準】試験結果80%、課題20%で評価する。総合成績が60点以上を単位修得とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	イントロダクション 微積分による位置と速度		微積分を用いて位置と速度の関係を理解する。		
		2週	微積分による位置と速度と加速度		微積分を用いて速度と加速度の関係を理解する。		
		3週	内積と外積、等速円運動		ベクトルの内積と外積を用いて等速円運動を理解する。		
		4週	運動方程式：落下運動		落体の運動方程式を解けるようにする。		
		5週	運動方程式：落下運動、モンキーハンティング		モンキーハンティングの運動方程式を理解する。		
		6週	運動方程式：空気抵抗、単振動		空気抵抗がある場合の運動方程式を解けるようにする。		
		7週	演習		演習により理解を深める。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	試験返却と解説 万有引力		万有引力の概念を理解する。		
		10週	万有引力・慣性力		万有引力の中での運動を理解する。 慣性力について理解する。		
		11週	仕事、運動エネルギー、位置エネルギー		積分を用いて仕事、運動エネルギー、位置エネルギーの概念を理解する。		
		12週	運動エネルギーと仕事の関係、力学的エネルギー保存則		積分を用いて仕事、運動エネルギーと位置エネルギーの関係を理解する。		
		13週	位置エネルギーの例、位置エネルギーと力の関係		微分積分を用いて位置エネルギーと力の関係を理解する。		
		14週	演習		演習により理解を深める		
		15週	期末試験				
		16週	試験返却と解説 これまで学んだ物理全体の復習				
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	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	
				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	

				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	
				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	
評価割合						
		中間試験	期末試験	レポート	合計	
総合評価割合		40	40	20	100	
加速度、運動方程式		40	0	10	50	
万有引力、仕事・エネルギー		0	40	10	50	

一関工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	基礎生物工学 B	
科目基礎情報							
科目番号	0041			科目区分	専門 / 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	未来創造工学科 (化学・バイオ系)			対象学年	3		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	はじめての生化学 (平澤 栄次、化学同人、2,000円)						
担当教員	戸谷 一英						
到達目標							
①生体分子の代謝、と、②分子生物学の基礎、を学び、理解する。 【教育目標】D 【キーワード】異化代謝、解糖系、TCA回路、電子伝達系、酸化的リン酸化、β酸化、ビタミン、補酵素、分子生物学、複製、転写、翻訳、遺伝子工学							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
①生体分子の代謝入門		解糖系，TCAサイクル，酸化的リン酸化，脂肪酸のβ酸化の仕組みとエネルギー収支を詳述できる。		解糖系，TCAサイクル，酸化的リン酸化，脂肪酸のβ酸化の経路の概要が書ける。		解糖系，TCAサイクル，酸化的リン酸化，脂肪酸のβ酸化の経路の概要が書けない。	
②分子生物学入門		分子生物学の基礎を記述でき、DNAの複製、転写、翻訳や、遺伝子工学の基礎技術を詳細に説明できる。		分子生物学の基礎を理解でき、DNAの複製、転写、翻訳や、遺伝子工学の基礎技術を記述できる。		分子生物学の基礎を理解できない。DNAの複製、転写、翻訳や、遺伝子工学の基礎技術を記述できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	生物工学（バイオテクノロジー）は“生化学”や“分子生物学”を基礎とし、薬や食品など我々の日常生活に深く関わっている。本講義では、生命現象を化学の視点からとらえ、生体物質の異化代謝と遺伝情報の発現を中心に生化学の基礎を紹介する。前半で「生体分子の代謝入門」を、後半で「分子生物学入門」を扱う。						
授業の進め方・方法	生化学を学ぶと身体の中で起こっている生命現象が理解でき、病気や生活の知識が身につく。生化学は範囲が広く化学構造式がたくさん登場するが、暗記よりも原理や仕組みを理解し、全体を意識しつつ興味を持続させること大切である。本学科における多くの研究室での卒業研究に関わるので諦めずに学んで欲しい。授業は配付資料とプロジェクターを中心に行う。						
注意点	【事前学習】「授業項目」に対応する資料の内容を事前に読んでおくこと。前回授業部分を復習しておくこと。 【評価方法・基準】試験結果(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。自学自習ノート等が未提出の場合は低点とする。総成績60点以上を単位修得とする。						
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	生体分子の代謝入門	エネルギー代謝の基礎が理解できる。			
		2週	グルコースの分解 1	解糖系と発酵過程が理解できる。			
		3週	グルコースの分解 2	TCAサイクル、電子伝達系と酸化的リン酸化、ATPの収支が理解できる。			
		4週	脂肪酸の分解	脂肪酸のβ酸化の仕組みが理解できる。			
		5週	異化代謝の調節	アロステリック調節やフィードバック阻害が理解できる。			
		6週	ビタミンと補酵素	水溶性ビタミンと補酵素の関係が理解できる。			
		7週	中間試験				
		8週	分子生物学入門	分子生物学とは何か？			
	4thQ	9週	DNAとRNA	遺伝情報とは何かが理解できる。			
		10週	DNAの複製	遺伝情報の複製のしくみを理解できる。			
		11週	遺伝情報の発現(転写・翻訳) 1	遺伝情報の転写・プロセシングのしくみを理解できる。			
		12週	遺伝情報の発現(転写・翻訳) 2	遺伝情報の翻訳のしくみを理解できる。			
		13週	遺伝子操作 1	遺伝子工学の概要が理解できる。			
		14週	遺伝子操作 2	遺伝子工学の概要が理解できる。			
		15週	期末試験				
		16週	達成度の点検	正解の理解			
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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	基礎生物	核、ミトコンドリア、葉緑体、細胞膜、細胞壁、液胞の構造と働きについて説明できる。	4		
				葉緑体とミトコンドリアの進化の説について説明できる。	4		
				光合成及び呼吸の大まかな過程を説明でき、2つの過程の関係を説明できる。	4		
				DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。	4		
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。	4		
				染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。	4		
				細胞周期について説明できる。	4		
				分化について説明できる。	4		
				ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。	4		
			生物化学	DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。	4		

			DNAの半保存的複製を説明できる。	4	
			RNAの種類と働きを列記できる。	4	
			コドンについて説明でき、転写と翻訳の概要を説明できる。	4	
			補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を説明できる。	4	
			各種の光合成色素の働きを説明できる。	4	
			光化学反応の仕組みを理解し、その概要を説明できる。	4	
			炭酸固定の過程を説明できる。	4	
評価割合					
		試験	自学ノート	合計	
総合評価割合		100	0	100	
生体分子の代謝入門		50	0	50	
分子生物学入門		50	0	50	
		0	0	0	