

Syllabus Id	Syl-110016
Subject Id	Sub-110507011
更新履歴	2011.03.24
授業科目名	応用数学 III Applied Mathematics III
担当教員名	待田芳徳 MACHIDA Yoshinori
対象クラス	物質工学科 5 年生
単位数	1 学修単位
必修 / 選択	選択
開講時期	前期
授業区分	基礎能力系
授業形態	講義
実施場所	C 5 HR

### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

4 年までの復習と問題をやっていき、編入試験や就職試験の準備も兼ねて過去の問題もやっていく。

### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

線形代数, 微分・積分

	重み	目標	説明
学習・教育目標		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	◎	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
	C. 工学的な解析・分析力、およびそれらを創造的に統合する能力		
学習・教育目標の達成度検査	授業中の問題の解き具合やレポート, 定期試験で判断する。		

### 授業目標

基礎の復習のほかに進んだ学習も行なっていく。

### 授業計画 (プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第 1 回	オリエンテーション	目標、授業概要、スケジュール、評価方法の基準などの説明	
第 2 回	ベクトル		
第 3 回	行列と行列式		
第 4 回	線形変換		
第 5 回	固有値問題		
第 6 回	微分		
第 7 回	同上		
第 8 回	積分		×
第 9 回	同上		
第 10 回	偏微分		
第 11 回	重積分		
第 12 回	微分方程式		
第 13 回	同上		
第 14 回	確率と統計		
第 15 回	同上 前期末試験		×
第 16 回			

第 17 回			
第 18 回			
第 19 回			
第 20 回			
第 21 回			
第 22 回			
第 23 回			×
第 24 回			
第 25 回			
第 26 回			
第 27 回			
第 28 回			
第 29 回			
第 30 回			×

#### 課題とオフィスアワー

放課後、教員室で質問に対応

#### 評価方法と基準

##### 評価方法

授業態度、レポート、定期試験

##### 評価基準

授業態度（20%）、レポート（40%）、試験（40%）など総合的に判断する。

**教科書等** 大学編入試験問題・数学徹底演習（森北出版）を参考にする。

**先修科目** 数学A、B

**関連サイトのURL**

**授業アンケートへの対応** ゆっくり間をあけてしゃべる。

**備考**

1. 試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。
2. 授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

Syllabus Id	syl-110546
Subject Id	sub-110507025
更新履歴	20110328新規
授業科目名	現代物理学 Modern Physics
担当教員名	駒 佳明 KOMA Yoshiaki
対象クラス	物質工学科5年生
単位数	1履修単位
必修/選択	選択
開講時期	前期
授業区分	
授業形態	講義
実施場所	第一視聴覚教室

#### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

20世紀の科学，特殊相対論，量子力学と熱統計力学の基礎と応用例および原子核，放射線等に対する理解を養う。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

物理学（力学，波動，電磁気学，熱力学），数学（線形代数，微分積分，二階微分方程式）を理解していること。ただし必要な数学知識は必要に応じて授業中に復習する。

学習・教育目標	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	◎	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
B:数学、自然科学、情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求に応える姿勢を身につける。			

#### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を以って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

#### 授業目標

特殊相対論，量子力学および熱統計力学の基礎を理解し，自然に対する理解を深めるとともにそれらの工学的応用例を挙げることができる。

授業計画（プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観ですが、参観欄に×印がある回は参観できません。）

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	ガイダンス	現代社会と物理学	
第2回	原子核と放射線	種類と性質，核分裂，半減期	

第3回	特殊相対論	光速度不変の原理, ローレンツ変換	
第4回	特殊相対論	質量とエネルギーの等価性	
第5回	前期量子論	黒体輻射, プランク量子仮説	
第6回	前期量子論	光の粒子性: 光電効果, コンプトン効果	
第7回	前期量子論	粒子の波動性: ド・ブロイ波	
第8回	前期量子論	ボーアの水素原子模型	
第9回	量子力学	シュレーディンガー方程式, 波動関数, 確率解釈	
第10回	量子力学	不確定性関係	
第11回	量子力学	水素原子の構造	
第12回	元素の周期表	多電子原子, 量子数, スピン	
第13回	熱統計力学	理想気体の状態方程式, ボルツマン定数	
第14回	熱統計力学	ミクロカノニカル分布, エントロピー	
	期末試験		×
第15回	総括		

## 課題

課題: 授業時に提示する。

## 評価方法と基準

### 評価方法:

学習内容についての理解度を期末試験とレポートで確認する。

### 評価基準:

期末試験 70%, レポート 30%

教科書等	物理II (実教出版), 参考書として現代物理学の基礎 (バイザー著, 好学社), プリント
先修科目	1~4年までの物理, 応用物理
関連サイトのURL	
授業アンケートへの対応	授業内容に対する理解が深まるよう演習時間も適宜設ける。
備考	1. 試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2. 授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

Syllabus Id	syl-110526		
Subject Id	sub-110504640		
更新履歴	2011/4/1		
授業科目名	安全工学 (Safety Engineering)		
担当教員名	渡辺敦雄(Watanabe Atsuo)		
対象クラス	物質工学科5年生		
単位数	1学修単位		
必修/選択	必修		
開講時期	前期		
授業区分	基礎・専門工学系		
授業形態	講義		
実施場所	物質工学科棟4F c5HR		
授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)	<p>1. 授業で扱う主要なテーマ 物質工学科卒業生は最終的には科学的プラント装置の設計やメンテナンス業務に就く。プラントの設計には安全第1の思想が大切である。よって、安全の基本思想、現実的な事故の解析、予防保全防護策として安全設計学の基礎を学ぶ。</p> <p>2. テーマの歴史等 ・19世紀から20世紀には機械の時代に突入。機械の設計の未熟さから多くの機械的な事故が多発。さらに1960年から人間が関与する事故が出現した。現在では、組織が事故を起こすパターンが多い。このようなプラントや機械の事故の歴史的変遷を考察し、将来の予防保全技術を考察してゆく。</p> <p>3. 社会との関連 ・人間社会を豊かにするシステムが、人間の命を脅かしてはならない。21世紀は「人の命を大切にする」という哲学が社会規範となる。そのためには安全工学が必須の科目である。人間に優しく、事故があっても人間の命への影響が最悪言の留まるような社会システムを構築する。</p> <p>4. 学問的・工学技術上の位置付け ・未来技術も人間尊重である以上は、環境、医学、エネルギー、エレクトロニクス、そしてアメニティグッズに至るまで、人間に関与する科学技術はすべて安全性が基本である。本講義は、全ての工学分野(機械、電気、制御、情報、生物および化学工学)に関係する。全ての工学技術の基本思想として位置づけられる。</p>		
主要教科目でない場合には形式自由	1. 授業で扱う主要なテーマ		
学習・教育目	Weight	目標	
	◎	A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
	C:工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力		
学習・教育目標の達成度検査	<p>1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。</p> <p>2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。</p> <p>3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。</p>		
授業目標	<p>1. 安全工学の概念が理解されること</p> <p>2. 最大想定事故が課題に関して想定できること</p> <p>3. 安全設計手法が活用できること</p> <p>4. どんな機械・プラント設備に関しても安全性の検討ができること</p>		

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観ですが、参観欄に×印がある回は参観できません。)			
回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテー	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の	
第2回	トヨタの事例研究	トヨタのリコール問題を例に安全設計の本質を学ぶ	
第3回	最大想定事故1	最大想定事故という概念および危機管理の種類と身近な自動車事故に関する演習	
第4回	最大想定事故2	最近の事故例の解析1:引地川ダイオキシン流失事故(演習:解決法 case study)	
第5回	最大想定事故3	最近の事故例の解析2: RDFプラント爆発事故、渋谷SPA爆発事故(演習:解決法検	
第6回	最大想定事故4	福島第1原子力発電所事故1	
第7回	最大想定事故5	福島第1原子力発電所事故2	
第8回	前期中間課題試験		
第9回	設計手法1	福島第1原子力発電所事故3	
第10回	設計手法2	福島第1原子力発電所事故4	
第11回	設計手法3	最大想定事故FTA,HAZOPの分析手法に関する課題解決を試験方式で問う:解説も含む	
第12回	設計手法4	確率論的安全評価(PSA)の概要	
第13回	設計手法5	確率論的安全評価(PSA)の演習	
第14回	設計手法6	爆発による被害予測法の計算:爆発とは?爆発の影響予測計算法	
第15回	設計手法7	プラントの安全設計①多重防護②fail safe	
第16回	前期末試験		×
第17回			
第18回			
第19回			
第20回			
第21回			
第22回			
第23回			
第24回			
第25回			
第26回			
第27回			
第28回			
第29回			
第30回			
<b>課題</b>			
出典:教科書章末問題/ハンドアウトとして講義終了時に配布etc			
提出期限:出題した次の週			
提出場所:渡辺研			
オフィスアワー:毎日17:00以降			
<b>評価方法と基準</b>			
評価方法:主要教科目でない場合には形式自由			
中間、期末試験で判断する。			
<b>評価基準:</b>			
前期中間50%、期末試験50%、(ただし、期末試験の中に学習・教育目標達成度自己評価に基づく点を10%分含入)			
<b>教科書等</b>	なし。教師が作成したプリント配布		
<b>先修科目</b>	物理化学1、基礎化学工学、化学工学1、2、3、数学の確率統計理論。		
<b>関連サイトの授業アンケートへの対応</b>	講義中に多くの例題を示す。		
<b>備考</b>	講義中、演習課題や、最新の事故事例を引き合いに出し、さらにマルチメディアを使用し理解を深める。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。		

Syllabus Id	syll-111535
Subject Id	sub-111505401
更新履歴	20110325新規
授業科目名	遺伝子工学 Genetic engineering
担当教員名	古川一実
対象クラス	物質工学科5年生
単位数	1履修単位
必修/選択	必修
開講時期	後期
授業区分	基礎能力系
授業形態	講義
実施場所	第二視聴覚教室

#### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

再生医療や作物品種改良、バイオレメディエーションなど近年の生命科学領域の進展は顕著であり産業界においてもバイオテクノロジーが必要とされている。生命科学時代の技術者として、本授業で習得すべき最も重要なことは遺伝子の取り扱いについての基礎技術である。本実験を通して、遺伝子を取り扱う技術を身につける。また、技術のみならず、生命科学の根幹となる物質DNAを扱う実験を通して、技術と社会問題について考察できるように知識を身につける。そのため、遺伝子組換え実験と遺伝子の検出実験を中心に行い、技術によりもたらされるベネフィットと伴うリスクを考察していく内容を踏まえた実験を行う。さらに、バイオテクノロジーに求められる能力として、実験過程における詳細を、指定された様式のレポートにまとめることでコミュニケーション能力あるいはプレゼンテーション能力を養成する。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

微生物の取り扱いに関する技術、クリーンベンチ操作、DNAの構造と機能および性質

	Weight	目標
学習・教育目標	A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
	C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
	D	国際的な受信・発信能力の養成
	E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
B.社会で必要とされる遺伝子に関する取り扱い技術を習得する。		

#### 学習・教育目標の達成度検査

- 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
- プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
- 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

#### 授業目標

- プログラム目標に合致した学科目標(専攻科の場合には実践指針)

遺伝子の機能の解析方法と、遺伝子発現と物質生産の利用技術についての基礎的な方法を学び、最新の生命科学について理論を理解し応用できるようになる。そして遺伝子操作技術に対する社会的問題に正確に対応できる能力を備える。

- 学科目標に合致した授業目標

遺伝子工学を利用した問題解決能力を養うための知識を身につけ、遺伝子工学の基礎を説明できるようになることを目標とする。

**授業計画**(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、講義の目的・概要・評価方法の説明。遺伝子工学のための基礎知識の復習(核酸の構造と機能)	
第2回	遺伝子工学の基礎	遺伝子クローニングの概要	

第3回	遺伝子工学の基礎	宿主とベクター	
第4回	遺伝子工学の基礎	核酸の抽出方法とcDNA合成	
第5回	遺伝子工学の基礎	試験管内でのDNA分子の切断と結合	
第6回	遺伝子工学の基礎	遺伝子工学に使用される酵素	
第7回	特定遺伝子の検出方法	サザンハイブリダイゼーション	
第8回	特定遺伝子の検出方法	in situ hybridization 技術の応用	
第9回	特定遺伝子の検出方法	PCRの基本技術と応用	
第10回	遺伝子の構造解析	塩基配列決定法について(サンガー法とマキサム・ギルバート法)	
第11回	DNA解析とゲノムプロジェクト	制限酵素地図・染色体の物理地図	
第12回	遺伝子の活性発現	発現の機構とウェスタンブロットニング	
第13回	遺伝子工学技術の実際	遺伝子組換え作物(植物のバイオテクノロジー)	
第14回	新しい生命科学と産業	iPS細胞・バイオベンチャーおよび関連法規	
第15回	遺伝子工学に伴う生命倫理	遺伝子診断技術の実際・発病要因・遺伝情報の取扱い	
第16回	後期期末試験		

### 課題

授業項目の区切りの部分で課題を課す。

提出期限: そのつど指定

提出場所: 古川研究室の提出用ボックス

オフィスアワー: 火曜日と水曜日の放課後に対応できる。

### 評価方法と基準

#### 評価方法:

課題レポート20点および筆記試験を80点満点とし合計100点として総合評価する。

#### 評価基準:

課題レポート提出において締め切りを厳守し、適格に調べ、内容に独自性があることを20点満点とする。また、筆記試験を80点満点とし合計100点として評価する。課題レポートは、内容のほか自筆であることと引用を明記してあることを特に要求する。筆記試験については知識の定着度を評価する。

また、積極的なディスカッションについては加点を加えることも有る。

教科書等	遺伝子工学概論(コロナ社)、遺伝子とタンパク質の分子解剖(共立出版)、バイオテク小事典(社団法人STAFF)、他 配布資料
先修科目	微生物学、生物化学、分子生物学
関連サイトのURL	NCBI <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
授業アンケートへの対応	結果により対応。黒板に各内容をなるべくまとめる。授業中のノート作成は黒板の写生ではいけないことを冒頭で指導する。
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

Syllabus Id	syl.-111526		
Subject Id	sub-111501460		
更新履歴	2011/3/8		
授業科目名	環境工学 (Environmental Engineering)		
担当教員名	渡辺敦雄(Watanabe Atsuo)		
対象クラス	物質工学科5年生		
単位数	1学修単位		
必修/選択	必修		
開講時期	後期		
授業区分	基礎・専門工学系		
授業形態	講義		
実施場所	物質工学科棟4F c5HR		
<b>授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)</b>			
1.授業で扱う主要なテーマ 環境工学は、あらゆる工学分野における機械システム、施設や設備の環境負荷低減技術である。工学的施設の必然性である環境負荷の概念を明確にし、環境負荷を最小化するための学問体系を学ぶ。			
2.テーマの歴史等 環境工学は20世紀の前半から、公害技術として発展してきた。最近では施設や設備の環境負荷は地域性を超え地球規模に拡大した経緯がある。現在、環境負荷低減と循環型社会形成および、持続可能な発展を支えるための技術開発がなされている。			
3.社会との関連 現在の地球環境問題は、「環境負荷低減」、「循環型社会形成」、および、「持続可能な発展」というキーワードで記述されることが多い。環境工学の目的は社会で活用されている機械システム、生産設備、発電設備からの「環境負荷」を最小化し、「循環型社会形成」および、「持続可能な発展」を確立するための学問である。ただし、環境問題は機械設備を運転管理している人間や組織の姿勢に深く依拠している。こうした観点から社会的には工学倫理と深く結びついているが、工学倫理という、フィロソフィに基づく、その工学的実践技術が環境工学である。			
4.工学技術上の位置付け 本講義は、環境問題の定式化、現状技術の課題の抽出、環境工学設計理論と手法であり、主として解析的手法および、設計法を学ぶ。			
5.学問的位置付け 環境工学は、環境学、物理学、化学などの基礎科学分野のみならず、機械工学、電気工学、化学工学、など広範囲な学際的な学術体系を有している。したがって現状の課題を、現状の設計法にとらわれることなく抽出できる基礎的分析力、批判力を学ぶことが主眼となる。			
<b>準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)</b>			
数学、統計学、物理学、化学、化学工学			
1.授業で扱う主要なテーマ 環境工学は、あらゆる工学分野における機械システム、施設や設備の環境負荷低減技術である。工学的施設の必然性である環境負荷の概念を明確にし、環境負荷を最小化するための学問体系を学ぶ。			
2.テーマの歴史等			
<b>学習・教育目標</b>	Weight	目標	
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
	E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成	
C:工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力			
<b>学習・教育目標の達成度検査</b>			
1.該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。			
2.プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。			
3.目標達成度試験の実施要領は別に定める。			
<b>授業目標</b>			
1.環境工学の概念が理解されること			
2.持続可能な社会構築のための要件が想定できること			
3.環境負荷的な現状の課題が抽出可能なこと			
4.どんな機械・プラント設備に関しても環境工学的設計手法が適用可能なこと			
<b>授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)</b>			
回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の	
第2回	環境工学を取り巻く社会的要	環境工学を取り巻く社会的要請(環境問題の歴史、対応する法律など)と基本方針	
第3回	現状の課題と環境工学的手法	水質汚濁の現状と課題(COD、BOD、富栄養化など)	
第4回	現状の課題と環境工学的手法	水処理技術1:凝集沈殿法、生物化学的処理(活性汚泥法、生物膜法)	
第5回	現状の課題と環境工学的手法	水処理技術2:高度膜処理:中空糸膜フィルタ、電気化学法、光触媒法	
第6回	現状の課題と環境工学的手法	大気汚染の現状と課題(燃焼の課題・ベンゼン、NOX・SOX問題、ダイオキシン類)	
第7回	現状の課題と環境工学的手法	大気汚染防止技術1:焼却炉の集塵技術(ろ過式集塵、電気集塵機の問題とその解決)	
第8回	現状の課題と環境工学的手法	地球温暖化の概要	
第9回	設計手法1	地球温暖化防止策	
第10回	設計手法2	ダイオキシンやPCBの分解法2(紫外線分解法およびその他)	
第11回	設計手法3	エネルギーベストミックス	
第12回	設計手法4	原子力概論	
第13回	設計手法5	原子力安全概論	
第14回	設計手法6	LCA計算法1	
第15回	設計手法7	LCA計算法2	
第16回	前期末試験	すべての学習内容の確認	×
第17回			
第18回			

第19回			
第20回			
第21回			
第22回			
第23回			
第24回			
第25回			
第26回			
第27回			
第28回			
第29回			
第30回			
<b>課題</b>			
出典:教師作成問題/ハンドアウトとして講義終了時に配布etc 提出期限:出題した次の週 提出場所:渡辺研 オフィスアワー:毎日17:00以降			
<b>評価方法と基準</b>			
評価方法: 主要教科目でない場合には形式自由 中間、期末試験で判断する。			
評価基準: 期末試験100%。(ただし、試験の中に学習・教育目標達成度自己評価に基づく点を10%分含入)			
教科書等	教師作成プリント		
先修科目	物理化学1、基礎化学工学、化学工学1、2、3		
関連サイトのURL	社団法人 化学工学会 <a href="http://www.scej.org/">http://www.scej.org/</a>		
授業アンケートへの対応	講義中に多くの例題を示す。マルチメディアを活用。		
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。		

Syllabus Id	syl.-111526		
Subject Id	sub-110501412		
更新履歴	2011/3/25		
授業科目名	化学工学 (Chemical Engineering )		
担当教員名	渡辺敦雄(Watanabe Atsuo)		
対象クラス	物質工学科5年生		
単位数	1学修単位		
必修/選択	必修		
開講時期	後期		
授業区分	基礎・専門工学系		
授業形態	講義		
実施場所	物質工学科棟4F c5HR		
授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)	1.授業で扱う主要なテーマ		
準備学習(この授業を受講するときの前提となる知識)	主要教科目でない場合には形式自由		
1.授業で扱う主要なテーマ	1.授業で扱う主要なテーマ		
習・教育目	Weight	目標	
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
C:工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力			
学習・教育目標の達成度検査	1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。 2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。 3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。		
授業目標	1. 拡散理論の基礎が方程式で理解できること 2. 化学プラント設計法によりプラント基本計画ができること 3. ガス吸収を理解し、吸収装置を設計できること。 4. 膜分離装置の概要を説明し、設計ができること。 5. 攪拌、混合について説明し、装置を設計できること。		
授業計画 (プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)			
回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の	
第2回	化学プラント概論	化学プラントとは	
第3回	化学プラントの設計法	化学プラント基本設計法	
第4回	化学プラントの価格決定	化学プラントの処理量と価格の関係など	
第5回	拡散理論	拡散理論基礎式	
第6回	拡散理論	拡散理論方程式導入	
第7回	ガス吸収1	気液平衡基礎式と吸収装置	
第8回	ガス吸収2	Fickの法則と2重境膜説	
第9回	ガス吸収3	吸収装置設計:吸収塔の高さ	
第10回	膜処理分離1	基礎式、透析理論	
第11回	膜処理分離2	限外ろ過、逆浸透膜	
第12回	膜処理分離3	浸透圧・電	
第13回	濾過理論	濾過理論	
第14回	攪拌混合1	攪拌理論と混合性能	
第15回	攪拌混合2	スケールアップ	
第16回	後期期末試験		×
第17回			
第18回			
第19回			
第20回			
第21回			
第22回			
第23回			
第24回			
第25回			
第26回			
第27回			
第28回			
第29回			
第30回			×
課題	出典:教科書章末問題/ハンドアウトとして講義終了時に配布etc 提出期限:出題した次の週		

提出場所: 渡辺研  
オフィスアワー: 毎日17:00以降

**評価方法と基準**

**評価方法** 主要教科目でない場合には形式自由  
中間、期末試験で判断する。

**評価基準:**

期末試験100% (ただし、試験の中に学習・教育目標達成度自己評価に基づく点を10%分含入)

**教科書等** 教師作成のプリントを用意、配布する。

**先修科目** 物理化学1、基礎化学工学、化学工学1,2

**関連サイトの** 社団法人 化学工学会 <http://www.scej.org/>

**授業アンケートへの対** 講義中に多くの例題を示す。マルチメディアを使用。

**備考** 1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。  
2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

Syllabus Id	syl.-110609		
Subject Id	sub-110504240		
更新履歴	20110323新規		
授業科目名	機器分析II Instrumental Analysis II		
担当教員名	寺崎正紀		
対象クラス	物質工学科5年生		
単位数	1履修単位		
必修/選択	材料コース必修、生物コース選択		
開講時期	前期		
授業区分			
授業形態	講義		
実施場所	物質工学科棟4F C5HR		
<b>授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)</b>			
有機化合物の構造決定には、紫外・可視分光法、核磁気共鳴分光法、赤外分光法、質量分析法の4方法が極めて有効な手段となっている。各大学、各研究所、工業関係の研究室には、これらの分析機器が備え付けられており、測定原理とスペクトル解析の理解が要求されている。本科目では各種機器分析を解説し、最終的にはスペクトルから得られた情報により、有機			
<b>準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)</b>			
有機化学I、有機化学IIで習得した有機化合物の性質、分光法			
学習・教育目標	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
<b>学習・教育目標の達成度検査</b>			
1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。 2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。 3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。			
<b>授業目標</b>			
1. 紫外・可視分光法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法、質量分析の原理を説明することができる。 2. 1.より得られるスペクトル情報から有機化合物の構造を推定することができる。			
<b>授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)</b>			
回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	後期オリエンテーション	シラバスの説明、電磁波スペクトルの基礎	
第2回	紫外・可視分光法(1)	紫外・可視領域の吸収	
第3回	紫外・可視分光法(2)	紫外・可視スペクトルの記録および解釈	
第4回	赤外分光法	振動励起の種類、測定装置とスペクトルの記録および解釈	
第5回	核磁気共鳴分光法(1)	<sup>1</sup> H NMR分光法、	
第6回	核磁気共鳴分光法(2)	化学シフト、スピン-スピン結合	
第7回	中間試験	内容: 紫外・可視分光法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法	X
第8回	核磁気共鳴分光法(3)	<sup>1</sup> H NMRスペクトルの解釈	
第9回	核磁気共鳴分光法(4)	<sup>13</sup> C NMRスペクトルの解釈	
第10回	質量分析(1)	質量分析測定装置の種類、各種イオン化法	
第11回	質量分析(2)	スペクトルの解釈	
第12回	スペクトル解析(1)	総合演習問題(紫外・可視分光法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法、質量分	
第13回	スペクトル解析(2)	総合演習問題(紫外・可視分光法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法、質量分	
第14回	スペクトル解析(3)	総合演習問題(紫外・可視分光法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法、質量分	
第15回	期末試験	総合問題	X

<b>課題</b> 出典: 配布プリント 提出期限: 出題した次の週 提出場所: C5HR オフィスアワー: 講義の前後およびEメール	
<b>評価方法と基準</b> <b>評価方法:</b> (1)各種機器分析の原理を説明できるまで理解したことを確認するために課題レポートを提出し、その内容を評価点20%の割合で評価する。 (2)各種機器分析のスペクトル解析ができ、構造決定ができることを確認するために定期試験を行い、その結果を評価点80%の割合で評価する。 <b>評価基準:</b> 定期試験80%、課題レポート20%	
<b>教科書等</b>	L. M. Harwood著、岡田訳「有機化合物のスペクトル解析入門」、化学同人、2,300円(税抜)
<b>先修科目</b>	有機化学I、有機化学II、機器分析I、物理化学II
<b>関連サイトのURL</b>	産業総合技術研究所: スペクトル検索 <a href="http://riodb01.ibase.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre_index.cgi?lang=jp">http://riodb01.ibase.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre_index.cgi?lang=jp</a>
<b>授業アンケートへの対</b>	聞き取りやすいように大きい声ではっきりと話す。
<b>備考</b>	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

Syllabus Id	Syl-111307
Subject Id	Sub-111505451
更新履歴	110326
授業科目名	酵素工学(Enzymic engineering)
担当教員名	後藤 孝信(GOTO Takanobu)
対象クラス	物質工学科5年生(生物コース)
単位数	1学修単位
必修/選択	生物コース必修(材料コース選択)
開講時期	後期
授業区分	
授業形態	講義
実施場所	物質工学棟4階C5教室

### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

酵素工学は、生物のみが作り得る触媒である酵素を工業製品の生産に利用することを目的とした学問である。その一方で、酵素は各種疾患の原因でもあり、その阻害剤の開発は医薬品の中核を成しており、さらに、その高い基質特異性や反応特異性により分析試薬としても利用されている。本講義では、酵素の構成成分やその物理化学的性質などの基本的な内容を取り扱うと同時に、酵素の生産法、酵素を用いた工業(医薬)製品の生産、および診断薬としての酵素利用の現状を紹介・説明する。最後に、酵素は生体内で最も多いタンパク質であり利用価値も高いことから、本講義を通じて、タンパク質の基本的知識を始め、酵素タンパク質の取り扱い方や分析法の基本的事項にも精通していただきたい。

### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

生体成分(糖質、脂質、アミノ酸、タンパク質、核酸)の化学と生体成分の代謝過程

学習・教育目標	重み	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
B:数学, 自然科学, 情報技術を応用し活用する能力を備え, 社会の要求に応える姿勢			
学習・教育目標の達成度検査	1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を年3回の目標達成度試験をもって行う。 2. プログラム教科目の修得と目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。 3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。		

### 授業目標

1. 物質工学分野の専門展開科目として、酵素と化学触媒の違い(酵素反応の特徴)を説明できること。
2. 酵素の構成成分、およびその構造や物性について説明ができること。
3. 酵素の製造方法(生体からの単離方法)について、その基本的原理が説明できること。
4. 産業界における酵素の利用について、幾つか例を挙げて説明できること。

### 授業計画 (プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ		参観
第1回	オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準などの説明と酵素概論	×
第2回	酵素の化学	酵素化学の基本用語(分類, 特異性, 至適pH, 至適温度, 活性単位)	
第3回	酵素の化学	酵素反応速度論(Km, Vmaxの説明と求め方)と酵素の触媒機構(キモトリプシンのプロトンリレー)	
第4回	酵素の化学	酵素の阻害	
第5回	酵素の化学	酵素の生合成とその調節機構	
第6回	酵素の化学	補酵素とその役割	
第7回	酵素の製造	組織の破壊方法, 酵素の抽出方法と分画	

第 8 回	酵素の製造	カラムクロマトグラフィー(ゲルろ過, イオン交換, ヒドロキシアパタイト)	
第 9 回	酵素の製造	カラムクロマトグラフィー(疎水性, 水素結合, アフィニティー)	
第 10 回	酵素の製造	電気泳動法による酵素タンパク質の分析と一次構造の解析(アミノ酸組成分析とエドマン法)	
第 11 回	酵素の応用	酵素の固定化とバイオリアクター	
第 12 回	酵素の応用	糖質(主にデンプン)の加工と製造	
第 13 回	酵素の応用	タンパク質, アミノ酸, 油脂の加工と製造	
第 14 回	酵素の応用	医薬品の製造と分析関連	
第 15 回	学年末試験		×
第 16 回	まとめ	試験の解説と授業アンケート	

### 課題とオフィスアワー

出典：必要に応じて授業中に指示。  
 提出期限：出題した次週の講義前にレポートとして提出。  
 提出場所：教員研究室(生物工学実験棟 1 階 生物工学実験室)。  
 平日の早朝(7:30 8:30)と、講義や会議の時間を除く夕方(17:00 まで)に対応できる。

### 評価方法と基準

#### 評価方法

1. 酵素の構成成分, 化学構造, 物理化学的性質, そして, 酵素の基本的用語の理解度を学年末試験の成績を持って評価する。
2. 酵素が触媒する化学反応とそのメカニズム, および阻害剤や補酵素の名称とその役割の理解度を学年末試験の成績を持って評価する。
3. 酵素の分離分析法やその応用に関する基本的な項目について, 学年末試験の成績を持って評価する。

#### 評価基準

学年末試験で, その 60 点以上を合格とする。

教科書等	教科書：酵素の科学・藤本大三郎著・裳華房 参考書：生物化学序説・泉屋信夫他・化学同人, 新 生化学実験のてびき 2・下西康嗣他共編・化学同人。 その他, 適宜プリント資料を配布する。
先修科目	生物化学, 生物化学
関連サイトの URL	
授業アンケートへの対応	講義内容を検討し, 黒板の板書について整理して丁寧に書く。
備考	1. 試験や課題レポート等は, JABEE, 大学評価・学位授与機構, 文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2. 授業参観されるプログラム教員は, 当該授業が行われる少なくとも 1 週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

Syllabus Id	syl-111578
Subject Id	sub-111504220
更新履歴	20110326新規
授業科目名	高分子科学 Polymer Science
担当教員名	山根説子
対象クラス	物質工学科5年生
単位数	1履修単位
必修/選択	材料コース必修, 生物コース選択
開講時期	後期
授業区分	
授業形態	講義
実施場所	物質工学科棟4F C5HR

#### 授業の概要(本教科の工学的, 社会的あるいは産業的意味)

私たちの生活の必需品である高分子材料の原料は石油資源の約20%を占め, ポリエチレンの原料であるエチレンだけでも毎年約700万トン生産されている。本科目では高分子の概念から始まり, 高分子の合成方法, 溶解, 熱的性質, 力学的性質など高分子を扱う上で必要な性質について解説する。これら高分子の基礎的な性質だけでなく, 生体高分子や機能性高分子としての応用についても触れる。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

有機化学I, 有機化学IIで習得した有機化学反応

	Weight	目標	説明
学習・教育目標		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
	◎	C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と, 自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成

#### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を, 年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と, 目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

#### 授業目標

1. 高分子合成法, 物理的性質, 平均分子量などの基礎知識を理解できる。
2. 高分子の物理的性質を理解し, 日常で用いられている高分子材料の現象とリンクすることができる。

#### 授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが, 参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	後期オリエンテーション	シラバスの説明, 高分子とは	
第2回	高分子の合成(1)	重合反応とその分類	
第3回	高分子の合成(2)	逐次重合	
第4回	高分子の合成(3)	付加重合	
第5回	高分子の合成(4)	高分子の反応	
第6回	高分子の溶液(1)	高分子溶液の性質	
第7回	高分子の溶液(2)	溶解の熱力学	
第8回	高分子の溶液(3)	平均分子量と測定方法	
第9回	まとめ・定期試験	内容: 高分子の合成, 高分子の溶液	X
第10回	高分子の固体(1)	高分子の結晶化度	
第11回	高分子の固体(2)	熱的性質	
第12回	高分子の固体(3)	力学的性質	
第13回	高分子の固体(4)	粘弾性	
第14回	高分子の固体(5)	ゴム弾性	
第15回	機能性高分(1)	導電性高分子, 有機EL材料	
第16回	機能性高分(2)	生体材料	

#### 課題

出典: 配布プリント

提出期限: 出題した次の週

提出場所: C5HR

オフィスアワー: 月, 水, 金曜日の放課後

#### 評価方法と基準

##### 評価方法:

- (1) 高分子の基礎知識の習得は定期試験を行い確認する。定期試験は評価点90%の割合で評価する。
- (2) 高分子材料と座学の精通の程度は課題レポートの内容で評価する。評価点10%の割合で評価する。

##### 評価基準:

定期試験90%, 課題レポート10%

教科書等	北野博巳ら編著, 宮本真敏ら共著, 「高分子の化学」, 三共出版, 2,800円(税抜)
先修科目	有機化学I, 有機化学II
関連サイトのURL	The Macrogalleria: <a href="http://www.pslc.ws/macrog/index.htm">http://www.pslc.ws/macrog/index.htm</a>
授業アンケートへの対応	板書を整理する。聞き取りやすいように大きい声ではっきりと話す。
備考	1. 試験や課題レポート等は, JABEE, 大学評価・学位授与機構, 文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2. 授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

Syllabus Id	syl.-111069
Subject Id	sub-111505351
更新履歴	20110325新規
授業科目名	細胞工学 Cell Engineering
担当教員名	芳野恭士
対象クラス	物質工学科5年生
単位数	1履修単位
必修／選択	必修
開講時期	後期
授業区分	
授業形態	講義
実施場所	物質工学科棟4F C5HR

#### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

本講義では、細胞の活動について、個々の細胞、細胞と細胞間の相互作用、また組織や個体について分子レベルで詳しく解説し生物全般について解説する。テーマとしては、免疫系・ウイルスについて、取り上げる。細胞工学は、生物機能や生物材料等を農業や医療などの分野で応用するために、必要不可欠な基礎知識である。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

細胞の構造と機能、分子生物学、基礎的な遺伝子工学

学習・教育目標	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	◎	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成

#### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

#### 授業目標

1. 物質工学分野の専門展開科目として、生物化学分野の基本知識を身に付けること。
2. 免疫系および内分泌系のメカニズムについて、分子レベルで理解することができること。
3. 細胞の微細構造・細胞結合について、分子レベルで理解することができること。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第2回			
第3回			
第4回			
第5回			
第6回			
第7回			
第8回			
第9回			
第10回			

第11回			
第12回			
第13回			
第14回			
第15回	前期期末試験		
第16回	後期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第17回	免疫系	細胞学的基礎と血液系細胞	
第18回	免疫系	体液性免疫応答	
第19回	免疫系	抗体の機能と構造	
第20回	免疫系	抗体の多様性、部位特異的組換え	
第21回	免疫系	細胞性免疫応答	
第22回	免疫系	T細胞の真の抗原・後期中間評価試験	×
第23回	免疫系	補体	
第24回	免疫系	補体	
第25回	ウイルスの科学	ウイルスの構造と種類	
第26回	ウイルスの科学	ウイルスの遺伝子発現	
第27回	ウイルスの科学	ウイルスの遺伝子発現	
第28回	ウイルスの科学	病原性ウイルス	
第29回	ウイルスの科学	病原性ウイルス	
第30回	後期末試験	まとめと考察	×

### 課題

出典：適宜ハンドアウトとして授業開始時に配布

提出期限：原則として出題した次の週にレポートとして提出

提出場所：教員研究室（生物工学実験棟1F 生物工学実験室2）

オフィスアワー：木曜日の16:30-17:30、教員研究室

### 評価方法と基準

#### 評価方法：

1. 免疫系および内分泌系のメカニズムについての分子レベルでの理解度を、定期試験の成績を持って評価する。
2. 細胞の微細構造・細胞結合等についての理解度は、定期試験の成績を持って評価する。

#### 評価基準：

後期中間評価試験50%，後期末試験50%

教科書等	参考書：生物化学序説 泉屋他共著 化学同人 細胞の分子生物学(3訂) アルバート他共著 教育社 その他、適宜プリント資料を配布する。
先修科目	分子生物学
関連サイトのURL	
授業アンケートへの対応	大きな声で講義を行うとともに、板書の整理に努める。
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

Syllabus Id	syl.-110068
Subject Id	sub-505300
更新履歴	20110326新規
授業科目名	培養工学 [ Bioengineering ]
担当教員名	蓮実 文彦
対象クラス	物質工学科 生物工学コース専攻5年生
単位数	1高専単位
必修 / 選択	生物工学コース必修
開講時期	前期
授業区分	応用能力系
授業形態	講義
実施場所	第二視聴覚教室

#### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

総合システム工学プログラム前半期における微生物学に関する学習のまとめとして、微生物、動物細胞、植物細胞など、生物や生物機能を用いた物質生産の現場を解説する。本授業では、研究開発といった上流段階から、プラント設計に関わる手法に至るまで、製造現場に関する幅広い知識と技術とを紹介する。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

生物学、微生物学、基礎生物化学、生物化学1、生物化学2

例:スクリーニング技術、育種技術、発酵工業、生物化学工学量論

学習・教育目標	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
	E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成	
C:工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力			

#### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

#### 授業目標

1. 発酵工業を支える有用微生物探索技術を理解し、与えられた目的の有用微生物探索方法を提案できる。
2. 微生物の遺伝子工学以外の育種方法を複数あげられ、その手法の要点を説明できる。
3. 代表的な発酵工業における物質生産プロセスを複数例あげ、説明できる。
4. 生物工学的手法で、生産量の推定ができる。

授業計画 (プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明、培養工学学習の意味	
第2回	技術の歴史	我が国の近代化歴史を概観し、新時代の技術開発に求められる要件を考	
第3回	発酵工業	現在、産業に用いられている有用微生物由来の様々な製品を紹介し、有用	
第4回	微生物探索	実際に行われた有用微生物スクリーニングの事例を紹介し、その考え方と	
第5回	保存方法	様々な微生物、細胞保存方法の操作法とその特徴を理解する。	
第6回	微生物育種	栄養要求変異株を例に、遺伝子工学以外の方法による育種方法を紹介し、	
第7回	突然変異	微生物育種の2回目として、物理的方法、化学的方法による変異誘導方法	
第8回	定期試験		

第9回	濃縮法	有益な変異を起こした微生物株を濃縮する方法について解説する。
第10回	動物細胞、植物細胞	微生物以外の細胞を用いた有用物質生産方法を紹介する。
第11回	ビール	アルコール飲料生産の実際を紹介する。第1回目はビール製造。
第12回	清酒、蒸留酒	アルコール飲料生産の実際を紹介する第2回目はビール以外のアルコール
第13回	醤油、みそ	我が国の伝統的発酵技術を紹介する。
第14回	生物化学量論	生物化学工学的手法により、微生物を用いた場合の物質生産量を予測する手法を学ぶ。第15回 No.14その2
第15回	前期期末試験	
第16回		
第17回		
第18回		
第19回		
第20回		
第21回		
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		
第29回		
第30回	後期末試験	
<b>課題</b> 出典: 授業終了時に課題を示す。 提出期限: 出題した次の週 提出場所: 授業開始直後の教室 オフィスアワー: 木曜日と金曜日の放課後、蓮実教員室		
<b>評価方法と基準</b> <b>評価方法:</b> 1. 有用微生物探索技術を理解したかどうかを授業中の討論での発表と試験とで確認する。 2. 複数の育種方法を理解し、説明できるかを試験で確認する。 3. 代表的発酵工業のプロセスを複数例説明できるかを試験で確認する。 4. 生物工学的手法で、生産量の推定ができるかをレポートと試験で確認する。  <b>評価基準:</b> 中間試験 40%, 期末試験 50%、課題レポート、授業態度(ノート検査等) 10%		
教科書等	バイオテクノロジー、久保他著、大学教育出版、3400円	
先修科目	生物化学2	
関連サイトのURL	<a href="http://wwwsoc.nii.ac.jp/sfbj/">http://wwwsoc.nii.ac.jp/sfbj/</a>	
授業アンケートへの対応	授業の進行方法が整理されていないとの指摘が多かった。授業の構成と進め方を再考する。	
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。	

Syllabus Id	Syl.-110421
Subject Id	Sub-110504600
更新履歴	20110321 新規
授業科目名	反応工学 [Chemical Reaction Engineering]
担当教員名	竹口 昌之 TAKEGUCHI, Masayuki
対象クラス	物質工学科5年生
単位数	1学修単位(自学自習を含め45時間の学修を持って1単位とする)
必修/選択	必修
開講時期	前期
授業区分	基礎・専門工学系
授業形態	講義
実施場所	物質工学科棟 C5HR

### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

#### 1. 授業で扱う主要なテーマ

反応工学は、化学反応や生物化学反応の速度過程を、物質移動、熱移動などの物理現象を考慮して解析し、その結果に基づいて反応装置を安全かつ合理的に設計するための知識を体系化する工学である。前半では反応速度論を主に学び、それを均一反応を対象とした反応装置の設計に利用する。後半では代表的な3つの反応器の設計について理解する。

#### 2. テーマの歴史等

反応工学は20世紀の前半、石油と石油化学産業の発展と共に生まれた。そこまでは、各化学反応を取り扱う産業はカンと経験が支配する世界であった。分子レベルの現象を扱う化学と、マクロな現象を扱う流体力学が組み合わさり、新しい工学手法として化学工学が登場した。さらに、システム工学等を取り込み、プロセス全体を取り扱う工学として化学工学(反応工学)が発展した。

#### 3. 社会との関連

反応工学の目的は実験室で得た発見・発明を工業化することである。化学反応、分離・精製等のステップからなるプロセスを集約し、安全に運転させるための設計をおこなうものである。つまり、夢を具現化する工学が反応工学である。

#### 4. 工学技術上の位置付け

本講義は化学プロセスとの解析、調査、開発、設計、保守等に関係する。

#### 5. 学問的位置付け

反応工学は、化学プロセスの心臓部ともいえる化学反応工程を工学的に取り扱う学問である。反応工学は、これまでに習得した反応速度解析(物理化学)と単位操作(化学工学)に基づき、合理的な装置設計および操作法を習得するための科目である。

### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

微分・積分、微分方程式、力学、物質収支、エネルギー収支、熱力学、化学平衡論

学習・教育目標	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	◎	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
B. 数学、自然科学、情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求に応える姿勢(社会養成に応えられる工学基礎学力)を身につける。			

### 学習・教育目標の達成度検査

- 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
- プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
- 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

### 授業目標

- 反応率をもちいて反応速度を標記できること。
- 定常状態近似法および律速段階近似法をもちいて反応速度式を導入できること。
- 実験データより反応速度式を決定できること。
- 代表的な反応器の設計方程式を理解する。
- 設計方程式を用いて反応器の設計ができること。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテーション	シラバスの説明: 反応工学の進歩を講義し, 社会, 自然とのかかわりを考える: 化学反応と反応装置	
第2回	反応速度論(1)	反応速度式と反応次数: 演習(演習の残りを宿題)	
第3回	反応速度論(2)	定常状態近似法による反応速度式の導入: 演習(演習の残りを宿題)	
第4回	反応速度論(3)	律速段階近似法による反応速度式の導入: 演習(演習の残りを宿題)	
第5回	反応器周りの物質収支	反応率と物質収支	
第6回	設計方程式の導	回分反応器・連続槽型反応器の設計方程式	
第7回	設計方程式の導	管型反応器の設計方程式	
第8回	確認試験	前期中間試験	×
第9回	反応速度解析(1)	回分反応器による反応速度解析 微分法	
第10回	反応速度解析(2)	流通反応器による反応速度解析 積分法	
第11回	反応器の設計(1)	管型反応器の設計	
第12回	反応器の設計(2)	連続槽型反応器の設計(1)	
第13回	反応器の設計(3)	連続槽型反応器の設計(2)	
第14回	反応器の設計(4)	自触媒反応の反応操作	
第15回	反応器の設計(5)	演習	
第16回	確認試験	前期末試験	×
第17回			
第18回			
第19回			
第20回			
第21回			
第22回			
第23回			
第24回			
第25回			
第26回			
第27回			
第28回			
第29回			
第30回			

課題 自学自習課題として適宜提出させる。

出典: 教科書章末問題/ハンドアウトとして講義終了時に配布

提出期限: 出題した次の週の講義開始前(週番が番号順に揃えて提出)

提出場所: 講義開始前のC5教室

オフィスアワー: 水曜日, 16時30分より, 竹口研究室(この時間帯以外も常時質問を受け付ける)

### 評価方法と基準

#### 評価方法:

- (1) 小テストおよび演習課題の成績を, 評価点の20%の割合で評価する。
- (2) 授業目標に関する試験(前期中間, 前期末試験)をおこない, 評価点の75%(中間試験35%, 期末試験40%)の割合で評価する。
- (3) 自己評価を5%の割合で評価に加える。

#### 評価基準:

試験 75%(中間試験35%, 期末試験40%), 小テスト・演習 20%, 自己評価 5%

教科書等	担当教員が作成したプリント, 参考図書 化学工学会編「基礎化学工学」培風館(1999)
先修科目	無機化学 I, 有機化学 I, 生物化学 I, 物理化学 I, 基礎化学工学, 化学工学 I, 化学工学 II
関連サイトの URL	社団法人 化学工学会 <a href="http://www.scej.org/">http://www.scej.org/</a>
授業アンケートへの対応	講義の時間配分に改善の余地があると指摘されているので, 液晶プロジェクターを利用し, 講義のポイントが明確になるように改善する。
備考	1. 試験や課題レポート等は, JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2. 授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

Syllabus Id	Syl-111610
Subject Id	Sub-111502960
更新履歴	20110326 新規
授業科目名	品質管理
担当教員名	島田 征人(しまだ まさと)
対象クラス	物質工学科5年生
単位数	1履修単位
必修/選択	必修
開講時期	後期
授業区分	
授業形態	講義
実施場所	物質工学棟4階 C5HR

**授業の概要**(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

職業人としての基礎となる品質管理、改善を科学的に効率よく進めるための必要なスキル、「QC 的ものの見方、考え方」及び「QC 七つ道具を中心とした手法の目的と使い方」を系統的に学ぶ。

**準備学習**(この授業を受講するときに前提となる知識)

- ・ 数値データの統計的取り扱い
- ・ 企業、組織での生産活動(サービス活動)の概要
- ・ グループ活動でのコミュニケーションの進め方

	Weight	目標	説明
学習・教育目標		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
学習・教育目標の達成度検査	1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。 2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。 3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。		

**授業目標**

1. QC 的な見方、考え方を理解し、組織活動での問題解決に効率的に対応できるようになる。
2. QC 七つ道具の作り方、見方をマスターし、適切な道具を選定し、効率よくデータをまとめられる。
3. グループでの討議、データのまとめ方を効率よく進め、結論を導き出せる。

**授業計画**(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第2回	QC とは	品質の理解、QC 的なものの見方、考え方	
第3回	QC 七つ道具概要	品質管理のツールの概要説明	
第4回	グラフの使い方	グラフでの解析事例説明	
第5回	パレート図	パレート図の作り方、見方	
第6回	特性要因図	特性要因図の作り方、問題解決の進め方	
第7回	問題解決演習	QC 七つ道具を使った問題解決の演習	
第8回	"	演習結果の発表	
第9回	ヒストグラム1	バラツキ、統計的考え方	
第10回	ヒストグラム2	ヒストグラムの使い方、見方	
第11回	層別、散布図	層別による重点化、散布図の作り方、相関、回帰分析	
第12回	管理図	管理図の作り方、見方	
第13回	QMS について	ISO9001 等国际標準の説明	
第14回	改善の進め方	具体的改善事例説明	

第 15 回	学期末試験	
第 16 回	総括	答案の返却と解説及びアンケート
<b>課題</b> 1. (第 2 回) 最近購入した物の、品質についての考察 2. (第 5 回) 自分の生活における、PDCA サイクル事例作成 3. (第 7 回) QC 七つ道具の使用事例作成		
<b>評価方法と基準</b> <b>評価方法</b> 1. QC 的見方、考え方、QC 七つ道具の使い方を理解したかどうかを、学期末試験で評価する。 2. 問題解決にあたって、グループでの討議の進め方を取得したかどうかを演習結果で評価する。 <b>評価基準</b> 1. 学期末試験 80% 2. 演習問題の評価 20%		
<b>教科書等</b>	細谷克也編「やさしいQC七つ道具」(リニューアル版)(日本規格協会) 自作プリント配布	
<b>先修科目</b>		
<b>関連サイトのURL</b>	品質管理学会 <a href="http://www.jsqc.org/">http://www.jsqc.org/</a>	
<b>授業アンケートへの対応</b>		
<b>備考</b>	1. 試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2. 授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。	

Syllabus Id	syl.-110556		
Subject Id	sub-504230		
更新履歴	20110325新規		
授業科目名	物理化学III Physical Chemistry III		
担当教員名	稲津晃司 INAZU Koji		
対象クラス	物質工学科第5学年		
単位数	1履修単位		
必修/選択	選択		
開講時期	前期		
授業区分	基礎/専門工学系		
授業形態	講義		
実施場所	C5教室		
<b>授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)</b>			
物質工学科本科における科目「物理化学」の目標は、物理化学の基礎を理解し、基本的な計算ができるようになることである。物理化学1で熱力学とその化学への応用および速度論の基礎を、物理化学2で原子と分子の性質の量子論的理解について学んだ。本科目では、最も重要な化学熱力学を演習などを通じて復習して理解をより確かにする。			
<b>準備学習</b> (この授業を受講するときに前提となる知識)			
簡単な微積分			
<b>学習・教育目標</b>	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	◎	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
B: 社会要請に応えられる工学基礎学力の養成			
<b>学習・教育目標の達成度検査</b>			
1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。 2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。 3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。			
<b>授業目標</b>			
1. 熱力学第一法則から第三法則のそれぞれを数式を用いて表現できる。 2. 簡単な系の変化について内部エネルギー、エントロピー、自由エネルギーが計算できる。			
<b>授業計画</b> (授業は原則として教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)			
回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、	
第2回	分子運動論1	温度と圧力	
第3回	分子運動論2	内部エネルギー	
第4回	熱力学第一法則	仕事と内部エネルギー	
第5回	熱力学第二法則1	エンタルピー	
第6回	熱力学第二法則2	エントロピー	
第7回	熱力学第三法則	エントロピーの分子論的解釈	
第8回	前期中間試験		
第9回	自由エネルギー1	ヘルムホルツの自由エネルギーとギブスの自由エネルギー	
第10回	自由エネルギー2	反応の自発的進行の方向	
第11回	自由エネルギー3	自由エネルギーと平衡	
第12回	化学平衡1	いろいろな平衡	
第13回	化学平衡2	酸化還元平衡	
第14回	化学平衡3	起電力と電池	
第15回	まとめ	総合演習	
第16回	前期期末試験		
<b>課題</b>			
出典: 授業中の板書または配布プリント			
提出期限: 次回授業開始時			
提出場所: C5HR			
オフィスアワー: 授業や会議をのぞく平日の午後5時まで(要事前連絡)			
<b>評価方法と基準</b>			
<b>評価方法と基準:</b> 自学自習課題として適宜提出させるものを含む			
目標とした能力到達度を定期試験と提出課題で確認する。評価の配分は、定期試験を80%、課題を20%とする。			
課題の問題レベルは教科書基本問題と同程度とする。定期試験は教科書基本問題と課題の発展問題とする。			
<b>教科書等</b>	入門 化学熱力学、培風館		
<b>先修科目</b>	物理化学1		
<b>関連サイトURL</b>	日本化学会 <a href="http://www.chemistry.or.jp/">http://www.chemistry.or.jp/</a>		
<b>授業アンケートへの対応</b>	授業終了時刻を厳守する。		
<b>備考</b>	1. 試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2. 授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡。		

Syllabus Id	Syl.-110456
Subject Id	Sub.-110-504210
更新履歴	20110326新規
授業科目名	有機化学III Organic Chemistry III
担当教員名	押川 達夫 OSHIKAWA Tatsuo
対象クラス	物質工学科5年
単位数	1高専単位
必修/選択	本科材料コース必修(生物コース選択)
開講時期	前期
授業区分	
授業形態	講義
実施場所	物質工学科棟4F C5HR

#### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

人類が生活していくために必要な、衣食住の基礎となる物質また、生命体の構成要素や、それらを維持していく物質の多くは有機化合物で構成されている。有機化学は有機化合物の分類・性質・合成・反応等を学ぶ学問である。本科目では高専3,4年次で学んだ有機化学1の知識を復習しながら、有機化学反応を反応機構を中心にまとめ直し、有機合成科化学へと発展させる知識・思考力を身に付けさせる。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

有機化学I, II(3, 4年次履修)の基礎知識

学習・教育目標	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	◎	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成

#### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

#### 授業目標

1. 有機反応における電子の動きや誘起効果・共鳴効果、立体効果が理解でき、反応機構を読むことが出来る。
2. 簡単な有機反応の反応機構を組み立てることが出来る。

#### 授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ
第1回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明、
第2回	化学結合の本質	混成軌道、立体配座、分子軌道
第3回	化学結合の本質	共鳴
第4回	酸塩基	酸塩基の定義
第5回	酸塩基	カルボアニオン、カルボカチオン
第6回	有機反応の表し方	巻き矢印の書き方
第7回	定期試験	
第8回	求核置換反応	SN2, SN2, E2, E1
第9回	付加・脱離反応-1	アルケンと芳香族の求電子付加・置換反応
第10回	付加・脱離反応-2	カルボニル基への求核付加
第11回	エノール・エノラート	エノールとアルドール反応
第12回	転位反応	カルボカチオンの転位
第13回	反応の選択性	速度支配と熱力学支配
第14回	ラジカル反応	ラジカルの生成、安定性、反応、選択性
第15回	前期期末試験	
第16回		
第17回		
第18回		

第19回		
第20回		
第21回		
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		
第29回		
第30回	後期末試験	
<b>課題</b> 出典:各章解説終了後に到達度試験を実施するため、章末問題を各自解いておくこと。 提出期限:その都度連絡する。		
<b>評価方法と基準</b> <b>評価方法:</b> 授業目標1, 2について、試験と演習試験問題により達成度を評価する。  <b>評価基準:</b> 成績評価点 = {各章ごとの演習試験問題(素点の15%を評価点に加味する)} + {定期試験80%} + {自己評価点5%}		
<b>教科書等</b>	電子の動きでみる有機反応のしくみ(東京化学同人)	
<b>先修科目</b>	有機化学I, II	
<b>関連サイトのURL</b>	<a href="http://www.chem-station.com/">http://www.chem-station.com/</a>	
<b>授業アンケートへの対応</b>	有機化学反応の理解度を深めるために反応のムービー等を用いて視覚化に努める	
<b>備考</b>	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。	

Syllabus Id	syl.-110526		
Subject Id	sub-110502453		
更新履歴	2011/4/12		
授業科目名	科学英語 (Scientific English)		
担当教員名	渡辺敦雄 (Watanabe Atsuo)		
対象クラス	物質工学科5年生		
単位数	2学修単位		
必修/選択	必修		
開講時期	前期		
授業区分	基礎・専門工学系		
授業形態	講義		
実施場所	物質工学科棟4F c5HR		
<b>授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)</b>			
1. 授業で扱う主要なテーマ 本授業の主要なテーマは、科学に関する内容を含む英文を通して、最終的には専門的な英字文献を読んで理解できる能力を身につけることである。英語は、世界の広い地域で話されている言語の一つで、共通語または公用語としている国は51カ国に及び、国際語としても重要な役割を果たしている。国際的に自然科学や工学の分野でも、英語は意思疎通の媒介手段として一般的に用いられているため、国際的に活躍できるエンジニアを目指す上で、コミュニケーションツールとしてこれらを習得することは必要不可欠である。1. 授業で扱う主要なテーマ: 高専や大学では、技術文書といえば実験報告書、卒業研究論文、試験答案などに限られている。しかし社会に出ると、作成する文書が多様になる。その理由は、文書提出先そのものがいわゆるstake holderといわれる「株主」「社内他部門」「地元住民」「マスコミ」「社外専門家」「行政」などきわめて多様性に富み、かつ、グローバルに対応しなければならないのが最大の理由である。相手が異なれば、同じことを伝える場合も書き方も異なる。将来を展望して多用な技術文書をまず日本語で作成方法に関し実践的に学ぶ。かつこくつ最適な論文作成に必須の数式の正確な記述法を学ぶ。次に代表例を英語で作成しあわせてプレゼンテーション能力を涵養する。2. テーマの歴史等 特になし3. 社会との関連 高専卒後は大学などの研究機関か、企業人として社会で活躍が期待されている。社会活動でもっとも大切なことは責任を明示した技術文書を英文、和文で、簡潔かつ明瞭に作成し伝達できることである。また、本人が作成したものに著作権を確保するためその旨表示する必要がある。近年電子メールが連絡手段の主流であることを踏まえ、英文和文での電子メール作成および電話の対応も重点化する。契約社会の社会人として責任と権利確保のこの能力こそ最も期待されているので、まずしっかりした技術文書の作成能力を涵養する。4. 工学技術上の位置付け 本講義は、基礎となる技術的内容を以下に迅速かつ的確に目的の組織や人間に理解させることができるかという技術であり、工学技術と直接関係はないが、工学的センスがなければ技術文書は作成できないのは当然である。したがって工学技術の基礎を成す能力である。一方、技術内容の特許権や著作権を確保するための手法も工学技術として重要である。5. 学問的位置付け: 英文における論文作成、研究技術内容の公開・権利確保・特許権確保に必須の学術的素養を涵養する。			
主要教科目でない場合には形式自由			
1. 授業で扱う主要なテーマ			
習・教育目	Weight	目標	
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
	◎	D	国際的な受信・発信能力の養成
	E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成	
	C: 工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力		
<b>学習・教育目標の達成度検査</b>			
1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。 2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。 3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。			
<b>授業目標</b> 卒業研究で扱う専門的な英語文献を読むことができる。併せて数式記述法も学ぶ。また1. 技術図書の種類を把握できること			
<b>授業計画</b> (プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)			



Syllabus Id	syl.-110454
Subject Id	sub.-110502670
更新履歴	20110317新規
授業科目名	機械工学概論 Introduction of Mechanical Engineering
担当教員名	永禮哲生、竹口昌之
対象クラス	物質工学科5年生
単位数	1履修単位
必修／選択	必修
開講時期	前期
授業区分	
授業形態	実習
実施場所	第1機械実習工場・第2機械実習工場・高学年講義棟C5HR

### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

化学工学においてもその技術の実現には機械の利用がある。したがって、機械工作(ものづくり)に関する基礎的な知識と体験ならびに実際の製造現場における心得を有することは技術者として欠くことのできない要件であり、専門分野によらず修得すべき基礎的科目である。なお、実施にあたってはクラスをグループに分け、複数のテーマを交替で実習を行なう。

### 準備学習(この授業を受講するとき前提となる知識)

学習・教育目標	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
	◎	E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
E:産業の現場における実務に通じ、与えられた制約の下で実務を遂行する能力並びに自主的及び継続的に自己能力の研鑽を計画的に進めることができる能力と姿勢を身につける。			

### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。

### 授業目標

1. 加工法の特徴についての基礎的事項を理解し、説明できる。
2. 機械工作に使用される各種機器や工作機械を適切かつ安全に取り扱うことができる。
3. 測定方法等についての基礎的事項を理解して説明ができ、実際に測定ができる。

### 授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明(高学年講義棟C5HR/永禮)	
第2回	導入教育	安全教育(第1および第2機械実習工場/技術室実習工場班・機械系班)	
第3回	鑄造	砂型製作と鑄込み(第1機械実習工場/技術室・佐藤)	
第4回		同上	
第5回	手仕上げ	治工具の取り扱い法[ヤスリ・ドリル・タフ・弓のこ](第1機械実習工場/技術室・永山)	
第6回		文鎮の製作( " )	
第7回	材料試験	各種金属の引張り試験(第1機械実習工場/技術室・中川)	
第8回		硬さ試験( " )	
第9回	旋削	汎用旋盤による外径、端面加工(第1機械実習工場/技術室・船本)	
第10回		汎用旋盤によるローレット、テーパ( " )	
第11回	MC	マシニングセンター基礎トレーニング(第2機械実習工場/技術室・内野)	
第12回		マニュアルプログラミングとその加工( " )	
第13回	ミクロン測定	ミクロン単位の工作測定(第2機械実習工場/技術室・柿島)	
第14回		万能投影機による測定( " )	
第15回	総括	自由討論と感想文の作成(永禮/高学年講義棟C5HR)	
第16回			
第17回			

第18回			
第19回			
第20回			
第21回			
第22回			
第23回			
第24回			
第25回			
第26回			
第27回			
第28回			
第29回			
第30回			

**課題**  
 提出物:各テーマ毎の実習レポート  
 提出期限:翌週の集合・点呼時  
 提出場所:集合・点呼場所にて、各班ごとに班長が取りまとめの上提出する。  
 オフィスアワー:授業当日の放課後17:00まで。技術室職員は業務に支障がない範囲で対応する。

**評価方法と基準**  
**評価方法:**  
 (1) 授業目標1については、レポートにより判断する。  
 (2) 授業目標2については、実習への取り組みとレポートから判断する。  
 (3) 授業目標3については、実習への取り組みとレポートから判断する。  
**評価基準:**  
 各テーマの評価は実習(製品の完成度・実習への積極姿勢)60%、レポート40%で行う。  
 最終評価はガイダンスおよび実習6テーマの平均を100点満点とし評価し、60点以上を合格とする。

**教科書等** テーマ毎にプリントによる指導書を配布する。

**先修科目**

**関連サイトのURL** 日本機械学会 <http://www.jsme.or.jp/>

**授業アンケートへの対応** ガイダンスの際に授業内容の説明を詳細に行う。  
 欠席時の対応についてガイダンスで説明を行う。

**備考**  
 1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。  
 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

Syllabus Id	Syl.-110421
Subject Id	Sub-110502920
更新履歴	20110408 ver.3
授業科目名	物質工学特別講義 [Topics in Modern Chemistry and Biochemistry]
担当教員名	竹口 昌之 TAKEGUCHI, Masayuki
対象クラス	物質工学科5年生
単位数	1履修単位
必修 / 選択	必修
開講時期	前期
授業区分	
授業形態	講義
実施場所	物質工学科棟 C5HR, 第1視聴覚教室

### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

本科目では、物質工学における先端研究や最新情報、研究開発を仕事とする際の心構えなどを学ぶ。物質工学科を卒業する前に身につけておいた方が好ましいテーマを取り上げる。

### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

これまでに履修してきた物質工学科の基礎科目

学習・教育目標	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
C:工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力			

### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

### 授業目標

1. 講義テーマを理解し、その要点を適切にまとめ、説明できること。
2. これまでに修得した物質工学科の基礎科目の内容と本講義で理解した内容を用いて、社会が必要とする技術に対して議論できること。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回(4/7)	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第2・3回(4/14)	最新の研究開発紹介(1)	光を用いた生物・生体反応計測 三重大学大学院生物資源学研究所 末原憲一郎氏	
第4回(4/28)	最新の研究開発紹介(2)	心拍変動から何がわかるか～ゆらぎ信号の解析～、教養科 勝山教授	
第5回(5/12)	最新の研究開発紹介(3)	宝石とエレクトロニクス～想像から創造へ～電気電子工学科 野毛准教授	
第6回(5/19)	最新の研究開発紹介(4)	海外で仕事をする(仮)、物質工学科 古川一実講師	
第7・8回	最新の研究開発紹介(5)	企業における研究開発の実際(仮) 矢崎総業株式会社 技術研究所 石居真氏	
第9・10回(6/9)	最新の研究開発紹介(7)	均一なサイズの孔の空いた酸化物の触媒機能 東京工業大学資源化学研究所触媒化学部門 野村淳子氏	
第11・12回(6/30)	最新の研究開発紹介(6)	企業における研究開発の実際(仮) 日本食品化工株式会社 生産技術課 芦川正高氏、安杖大輔氏、重實大介	

第13回	最新の研究開発紹介(8)	プラント設計の実際(仮) 依頼中	
第14回(7/7)	最新の研究開発紹介(9)	企業における研究開発の実際(仮) 東海電子株式会社 取締役代表 杉本一成氏	
第15回(7/14)	総括	本特別講義を通して学んだ最新技術,技術者としての心構えについて報告	
第17回		各上記テーマはシラバス作成時の予定であり,	
第18回		変更になる可能性がある.変更がある場合,事前に連絡する.	
第19回			
第20回			
第21回			
第22回			
第23回			
第24回			
第25回			
第26回			
第27回			
第28回			
第29回			
第30回	後期末試験		
<b>課題</b> 出典:講義中あるいは講義終了後に1時間程度行える演習,レポートを課す.課題内容は講師もしくは担当教員(竹口)の指示に従う. 提出期限:出題した次の週の講義開始前(週番が番号順に揃えて提出) 提出場所:講義開始前の教室 オフィスアワー:水曜日,16時30分より,竹口研究室(この時間帯以外も常時質問を受け付ける)			
<b>評価方法と基準</b> <b>評価方法:</b> (1) 課題の成績を,評価点の90%の割合で評価する. (2) 自己評価を10%の割合で評価に加える.			
<b>評価基準:</b> 1. 講義テーマを理解し,その要点を適切にまとめ,説明できていること. 2. これまでに修得した物質工学科の基礎科目の内容と本講義で理解した内容を用いて論じられていること.			
教科書等	各講演で適宜配布されるレジュメ等		
先修科目	第4年次までに物質工学科で履修した科目		
関連サイトのURL			
授業アンケートへの対応			
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。		

Syllabus Id	Syl.-112421
Subject Id	Sub-112900120
更新履歴	20110321訂正
授業科目名	学外実習Ⅲ(Off-campus training Ⅲ)
担当教員名	竹口 昌之 TAKEGUCHI, Masayuki
対象クラス	物質工学科5年生
単位数	1履修単位
必修／選択	選択
開講時期	集中
授業区分	
授業形態	実習
実施場所	受入先

#### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

授業で習得した知識や技術が、実際の工場あるいは研究機関において、どのように利用・実用化されているか理解する。そのため長期休暇中に、1週間程度の実習を学外にて行う。実習終了後に報告書を提出すること。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

これまでに物質工学科で修得してきた全科目

学習・教育目標	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
	◎	E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
E: 工学的課題に対して、知識を有機的に活用し、創意工夫しながら論理的に問題解決に向けた実験計画を立て、それを粘り強く実行する能力。得られた成果を、発表・討論する能力。			

#### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

#### 授業目標

1. 社会人としての基本的なマナーを遵守できること
2. 機密保持および安全保持を厳守できること
3. 受入先および学内において、実習の経過を報告し、質問に答えることができること(コミュニケーション能力)
4. 指定された期限内に課題を提出できること

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテーション	学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第2回	過去の受入企業	豊橋技術科学大学	
第3回		花王株式会社	
第4回		中外製薬工業株式会社	
第5回		チッソ石油化学株式会社	
第6回		旭化成株式会社	
第7回		株式会社リコー	
第8回		新日本石油株式会社	
第9回		オリンパスステルモバイオマテリアル株式会社	
第10回		協和発酵キリン株式会社	

第11回		東燃ゼネラル
第12回		イハラニッケイ化学工業株式会社
第13回		川研ファインケミカル株式会社
第14回		株式会社ヤクルト本社
第15回		第一三共プロファーマ株式会社
第16回	実習報告会	
第17回		
第18回		
第19回		
第20回		
第21回		
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		
第29回		
第30回	後期末試験	
<b>課題</b> 作業日誌, 実習報告書(受入機関の機密情報を含まないことを受入機関に確認できたもの) 提出期限:原則, 実習終了後(ただし, 受入先の指示に従う) 提出場所: C5担任		
<b>評価方法と基準</b> <b>評価方法:</b> 1. 受入先からの評価および引率教員の報告により, 社会人としてのマナー, 機密保持および安全保持を評価する。 2. 実習報告書の内容とそれに関する発表会によりコミュニケーション能力を評価する。 3. 履歴書・エントリーシート, 事前学習レポート, 実施報告書, 発表会, 自己評価の提出期限遵守状況を評価する。  <b>評価基準:</b> 履歴書・エントリーシート(10%), 事前学習レポート(25%), 実施報告書(20%), 発表会(25%), 自己評価(10%)		
教科書等	受入先の指示による	
先修科目	これまでに物質工学科で履修した科目	
関連サイトのURL		
授業アンケートへの対応		
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。	

Syllabus Id	Syl.-112421
Subject Id	Sub-112900130
更新履歴	20110321訂正
授業科目名	学外実習Ⅳ(Off-campus training Ⅳ)
担当教員名	竹口 昌之 TAKEGUCHI, Masayuki
対象クラス	物質工学科5年生
単位数	2履修単位
必修／選択	選択
開講時期	集中
授業区分	
授業形態	実習
実施場所	受入先

#### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

授業で習得した知識や技術が、実際の工場あるいは研究機関において、どのように利用・実用化されているか理解する。そのため長期休暇中に、2週間程度の実習を学外にて行う。実習終了後に報告書を提出すること。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

これまでに物質工学科で修得してきた全科目

学習・教育目標	Weight	目標	説明
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
	◎	E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
E: 工学的課題に対して、知識を有機的に活用し、創意工夫しながら論理的に問題解決に向けた実験計画を立て、それを粘り強く実行する能力。得られた成果を、発表・討論する能力。			

#### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

#### 授業目標

1. 社会人としての基本的なマナーを遵守できること
2. 機密保持および安全保持を厳守できること
3. 受入先および学内において、実習の経過を報告し、質問に答えることができること(コミュニケーション能力)
4. 指定された期限内に課題を提出できること

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテーション	学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第2回	過去の受入企業	豊橋技術科学大学	
第3回		花王株式会社	
第4回		中外製薬工業株式会社	
第5回		チッソ石油化学株式会社	
第6回		旭化成株式会社	
第7回		株式会社リコー	
第8回		新日本石油株式会社	
第9回		オリンパスステルモバイオマテリアル株式会社	
第10回		協和発酵キリン株式会社	

第11回		東燃ゼネラル	
第12回		イハラニッケイ化学工業株式会社	
第13回		川研ファインケミカル株式会社	
第14回		株式会社ヤクルト本社	
第15回		第一三共プロファーマ株式会社	
第16回			
第17回			
第18回			
第19回			
第20回			
第21回			
第22回			
第23回			
第24回			
第25回			
第26回			
第27回			
第28回			
第29回			
第30回	実習報告会		
<b>課題</b> 作業日誌, 実習報告書(受入機関の機密情報を含まないことを受入機関に確認できたもの) 提出期限:原則, 実習終了後(ただし, 受入先の指示に従う) 提出場所: C5担任			
<b>評価方法と基準</b> <b>評価方法:</b> 1. 受入先からの評価および引率教員の報告により, 社会人としてのマナー, 機密保持および安全保持を評価する。 2. 実習報告書の内容とそれに関する発表会によりコミュニケーション能力を評価する。 3. 履歴書・エントリーシート, 事前学習レポート, 実施報告書, 発表会, 自己評価の提出期限遵守状況を評価する。  <b>評価基準:</b> 履歴書・エントリーシート(10%), 事前学習レポート(25%), 実施報告書(20%), 発表会(25%), 自己評価(10%)			
教科書等	受入先の指示による		
先修科目	これまでに物質工学科で履修した科目		
関連サイトのURL			
授業アンケートへの対応			
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。		

Syllabus Id	Syl.-112421
Subject Id	Sub-112503900
更新履歴	20110328 新規
授業科目名	卒業研究 [Graduation Research]
担当教員名	竹口 昌之 TAKEGUCHI, Masayuki
対象クラス	物質工学科5年生
単位数	10履修単位
必修/選択	必修
開講時期	通年
授業区分	基礎・専門工学系
授業形態	研究
実施場所	物質工学科 各指導担当教員の研究室

#### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

本科目のテーマは、研究実施に必要な調査、研究立案、実験実施、結果のまとめと考察及び発表の方法について学ぶことである。これまでの学習過程で学んできた知識と実験技術を活かして与えられた課題に取り組むことで物質工学科の教育課程のまとめたる成果を得る。安全な実験に必要な知識や技術を養う教育も随時行う。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

履修してきた物質工学の基礎

学習・教育目標	Weight	目標	説明
	○	A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	○	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
	◎	C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
	○	D	国際的な受信・発信能力の養成
	○	E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
C:工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力			

#### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

#### 授業目標

1. 研究課題に知識を有機的に活用して取り組み、論理的に問題解決できる。
2. 実験計画を粘り強く実行できる。
3. 得られた結果をまとめ、その成果を発表・討論できる。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第2回	安全教育	配属された各研究室毎に研究を遂行する上での安全教育を行う。	×
第3回	研究の背景、社会的意義および目的の理解	研究課題に関する背景、社会的意義を指導教員の指導を受けながら調査・整理を行う。研究課題に関する幅広い知識を習得した上で、研究の目的を把握する。	×
第4回			×
第5回			×
第6回	研究計画の立案	指導教員の指導を受けながら、安全かつ目的達成のための効率的な研究計画を立案する。	×
第7回			×
第8回			×
第9回	研究の実施と結果	実験より得られた現象を、これまでに物質工学科で修得した知識、技術を有	×

第10回	の整理・考察	機能的に活用して解析する。また、ワープロ、表計算ソフト、データベースソフト、プレゼンソフトを活用して、研究上の資料を整理し、管理する。 実験／計算／フィールドワークを通して自然現象を観測し、そこから現象の法則性を抽出する。	×
第11回			×
第12回			×
第13回			×
第14回			×
第15回	×	×	
第16回	卒業研究中間報告会	日本語で研究活動の経過を報告し、聴講者からの質問に対応する。中間報告会に関する提出物は指定された期限内に提出する。	×
第17回	自立的、継続的な研究の遂行	中間報告会までの結果を踏まえ、指導教員の打合せをしながら自立的、継続的に研究を遂行する。最終的に、得られた成果や様々な情報を有効に活用し、研究目的に対する実現可能な解決策を提案する。	×
第18回			×
第19回			×
第20回			×
第21回			×
第22回			×
第23回			×
第24回			×
第25回			×
第26回	卒業研究論文の執筆と発表会準備	卒業研究の成果を論文としてまとめる。研究成果とともに当該研究の背景や意義を文章や図表で記述する。決められた期日までにC5担任に提出する。	×
第27回			×
第28回			×
第29回			×
第30回	卒業研究発表会	日本語で研究活動の経過を報告し、聴講者からの質問に対応する。卒業研究発表会に関する提出物は指定された期限内に提出する。	×

### 課題

1. 卒業研究日誌を毎時間終了時に指導教員に提出する。
2. 卒業研究発表会要旨原稿を定められた日(発表会1週間前)に担当教員(第5学年担任)に提出する。
3. 卒業研究論文を定められた日(発表会2日前を予定)に担任教員(第5学年担任)に提出する。

オフィスアワー：各指導教員が設定する。

### 評価方法と基準

#### 評価方法：

1. 調査結果をふまえて問題解決に向けた実験計画を自主的にたてることができるかどうか、研究課題に対して知識を有機的に活用し、論理的に問題解決に向けた実験を実施できるかどうかについて各指導教員が評価する。(20%)
2. 適切な作業量を継続的にこなすことができるかどうかについて、各時間の研究指導において各指導教員が評価する。(30%)
3. 作業内容と作業量に対して妥当な成果を得ることができるかについて各指導教員が評価する。(20%)
4. 卒業研究発表会での成果発表について、適切なプレゼンテーションとコミュニケーションの力、適切な質疑応答ができるかで評価する。(20%)
5. 未提出の課題がある場合は、評価点を60点以下とする。

#### 評価基準：

研究指導における評価 70%(上記内訳)、卒業研究発表会 20%、学習・教育目標達成度自己評価10%

教科書等	新版実験を安全に行うために(事故・災害防止編)化学同人 新版実験を安全に行うために(基本操作・基本測定)化学同人
先修科目	物質工学科の主要科目
関連サイトのURL	
授業アンケートへの対応	
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。