

科目名	基礎生物学Ⅰ（1微）				開講学年	1	講義コード	1700301	区分	選択	
英文表記	Basic biologyⅠ				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	長濱 一弘										
研究室	H306						オフィス アワー 火～木曜日、昼休み				
メールアドレス	kazuhiro@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	生物										
授業概要	<p>生物学では、生物がいかに暮らし、命をつないでいくかを体系づけて理解することが大切である。生物は多様であるが、その体の構造や、遺伝のしくみ、生物種間の関係など、異なる生物であっても共通する部分が実に多い。この講義では、そのような共通部分に着目して、生物とはどのようなものであるか、ということ学ぶ。これまでの生物観の再確認と、新たな視点の付与を目指す。</p>							関連科目			
								1年生:化学ⅠⅡ、生体物質化学ⅠⅡ、応用微生物学ⅠⅡ 2年生:環境保全工学、酵素学、応用分子生物学、生物化学Ⅰ、生物化学Ⅱ、生物資源環境工学 3年生:生物反応工学			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…生物学							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
d1, F/g	①	生物とは何か、理解できる。									
d1, F/g	②	生物だけでなく、生物に関わる環境も含めた統合的な視点を持つことができる。									
d1, F/g	③	地球における微生物の役割について理解できる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	70	0	0	5	25	100		
教科書											
参考書											

予備知識	<p>生物学に関する過去の知識を前提としないで理解できるよう、できるだけ分かり易い講義にしたいが、もし、分からない事柄が出てきた場合には、世の中には種々の啓蒙書があるので、それらを積極的にひもとして学習してほしい。生物学辞典や国語辞典も用語の理解に活用しよう。また、インターネットによる知識収集も大いに役立つので利用してほしい。</p>
DPとの関連	<p>地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を有するもの。社会の要求する課題を柔軟に解決するために、チームワークに必要な協調性と主体性を有するもの。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>講義で課されるレポート類ならびに実力試験(その他)で95点分を配点。ポートフォリオによる振り返りに配点5点。</p>

本科目は中学・高校の理科教員免許を取得する際の必須科目であるため、教職課程を履修する学生は必ず履修し、単位を取得してください。また、大学生活の安全な離陸をサポートするために1年生の担任が受け持つことになっています。教職を取らないにかかわらず、受講してください。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ	導入	講義	予習:大学生の生活と高校生の生活の違いを想像すること。 復習:内容を理解し、小試験で分からなかった箇所を理解する。	60
	内容	本講義の受講アドバイス			
2回	テーマ	地球上で暮らしていくためのルール	AL	予習:SDGsとCOPについてインターネットで調べてくること。 復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	生物の多様性が保持されたまま、経済活動を減速させずに我々が気が付かなければいけない未来の在り方について討論する。			
3回	テーマ	動物の感覚と応答	講義	予習:記憶力を良くしたいときどうするか。逆に忘れてしまいたい時にどうするか、考えてくること。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	生物の特徴を概説し、中でも人の体の環境応答について内分泌系と自律神経系を例に紹介する。アサインメントペーパーの配布と回収			
4回	テーマ	植物の応答と植生	講義	予習:植物の環境応答に関する例をインターネットを使って調べてくること。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	植物の生存戦略について例を挙げて解説。13話目に出てくる酵素や代謝の話と関連。			
5回	テーマ	個体群と生物群集	AL	予習:身の回りの共存共栄している事象を調べてくること。 復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	滅亡か共存か、生物のたどる道について例を挙げて解説する。人類と地球上の生物との共存方法は何か、討論を行う。			
6回	テーマ	生物の特徴、細胞 その成分と構造	講義	予習:ホメオスタシスとは何か、インターネットや書籍を利用して調べてくること。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	生物のどの特徴、その構成単位と、集合体としてのホメオスタシスについて解説する。			
7回	テーマ	昆虫と生態系	講義	予習:昆虫と環境問題について例を探してくること。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	小さいけど自然界をも支配する生物と、人類の戦いについて例を紹介する。			
8回	テーマ	生命の起源と細胞の進化	講義	予習:ミラーの実験とは何か調べてくること。また、地球環境のせいじにかかわった微生物についてまとめてくること。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	地球環境の成立と生命がいかにして生まれたのが、推定されている問題について解説を行う。			
9回	テーマ	生命の起源と細胞の進化	講義	予習:系統樹について調べてくること。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	地球環境の成立と生命がいかにして生まれたのが、推定されている問題について解説を行う。8回目の続き。			
10回	テーマ	生物の観察	講義AL	予習:ロバートフック、レーウエンフック、について調べてくること。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	生物観察の歴史について概説し、微生物とは何か、討論を予定。			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	植物の体のつくりと働き	講義	予習:地球上に存在するバイオマス資源について考えてくること。講義4の復習をしてくること。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	身近な植物の体のつくりと働きについて概説。			
12回	テーマ	動物の体のつくりと働き	講義	予習:生物工場とは何か考え、生物工場の例を考えてくること。講義3の復習をしてくること。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	身近な動物の体のつくりと働きについて概説。			
13回	テーマ	代謝	講義	予習:酵素とは何か、その特徴をまとめてくると。人の体は燃料電池である、ということを理解してくる。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	生命現象は一連の化学反応の連鎖で成り立っている。この連鎖をつかさどる生体触媒、酵素について解説する。			
14回	テーマ	生物学実験の心得	講義	予習:定性、定量、確度、精度について理解してくる。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	生物の観察、反応の測定など、科学的に生物をどらえる際に必要な考え方を概説する。			
15回	テーマ	人間活動と生物のかかわり 生物の利用	AL	予習:これまでの講義の総括になるので講義内容全体を俯瞰しておくこと。復習:自分の意見をまとめること。	60
	内容	生物そのものや、生物のもつ特徴を利用して開発された製品は、現在では、衣食住に関するものだけでなく、様々な工業製品や医薬品でも見かけるようになった。これらは生活を便利にする反面、生命倫理においては課題を提示するものもある。			

科目名	生体物質化学Ⅰ(1微)			開講学年	1	講義コード	1700401	区分	選択		
英文表記	Chemistry of Biological Molecules I			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	浴野 圭輔										
研究室	H509					オフィス アワー 平日 昼休み					
メールアドレス	ekino@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	水、タンパク質、糖										
授業概要	細胞は種々の有機、無機化合物を含んでおり、その基本的物質は水と有機化合物である。生体を構成する基本的な素材はすべての生物に共通であり、アミノ酸、単糖類、脂肪酸、ヌクレオチドなどの有機化合物である。つまり、これらの物質についての理解は生物を取り扱う研究・産業において非常に重要な基礎知識である。講義では生体の構成成分である水、タンパク質、炭水化物についてそれらの構造と機能を中心に解説する。この内容を学ぶことにより、生体を構成している物質や生理的機能物質の基礎知識を理解し、生体物質の構造と機能を理解することができる。							関連科目			
								化学Ⅰ(1年前期)、化学Ⅱ(1年後期)生体物質化学Ⅱ(1年後期)、生物化学Ⅰ(2年前期)、生物化学Ⅱ(2年後期)			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1、F/g	①	水の性質が理解できる。ブレンステッドの酸・塩基の定義について理解できる。									
D/d1、F/g	②	L-アミノ酸の諸性質、タンパク質の構造および、立体構造と機能性について理解できる。									
D/d1、F/g	③	糖の種類および還元性、多糖類の構成、結合様式について理解できる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	75	0	0	20	0	0	5		100		
教科書	マクマリー生物有機化学 生化学編 丸善株式会社 菅原二三男監訳										
参考書	レーニンジャーの新生化学〈上〉 廣川書店 デービッド ネルソン ほか ヴォート生化学〈上〉 東京化学同人 Donald Voet ほか										

予備知識	<p>生体を構成する基本的に物質について解説する講義である。応用微生物工学科における重要な学問のひとつは生物化学である。生物化学とは生体内の分子とその反応に関する学問である。生物化学を理解する上では生体物質化学IおよびIIで学ぶ生体物質の理解が不可欠である。</p>
DPとの関連	<p>「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」に関連する科目である。生物に共通する生体物質の種類、諸性質の基本を理解し、応用するための基礎知識を習得し、バイオテクノロジー各分野で必要とされる専門知識と関連する。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>2回の試験(75点)、2回のレポート(10点+10点)およびポートフォリオ(5点)で評価する。以上の評価において60点以上を合格とする。60点に満たない場合は再試験、レポートの再提出を行う。各試験においては、講義で解説する基礎的な内容に加えて、関連する応用的な知見を問う。図書館を積極的に利用して関連する内容を広く学習すること。</p>

各講義の初めに前回内容の理解を促す目的で確認のテストを行う。本確認テストは成績の評価対象とはしないが、各自の講義内容の理解度を確認するためのものである。各自前回の内容を復習して次の講義に臨むこと。成績は2回の試験および2回のレポートにより評価する。遅刻、欠席のないように。講義に関する質問・相談は、学科で掲示しているオフィスアワーなどを積極的に利用してください。出席に関しては、講義開始後20分までは遅刻、それ以降は欠席扱いとする。レポート等の提出物のコピーアンドペースト等の剽窃は不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ ..... 内容	講義を始めるにあたって水と生体  本講義の進め方、シラバスの説明および成績のつけかたについて、生体の大部分を占める水の性質、分子構造、水和について解説する。プレnstेटドの酸と塩基の定義、水中での物質の解離、親水性および疎水性について解説する。	講義	講義ノートおよび講義中に配布したプリントをよく読み復習すること。	60
2回	テーマ ..... 内容	アミノ酸(1)  アミノ酸の一般式、種類と分類、略号(三文字表記、一文字表記)および、立体構造と表記法について解説する。	講義	教科書の「1.1生化学」、「1.2タンパク質とその機能：概要」、「1.3アミノ酸」を読み予習すること。講義ノートおよび講義週に配布したプリント、確認テストをよく読み復習すること。	60
3回	テーマ ..... 内容	アミノ酸(2)  アミノ酸の電離性やpKについて、等電点について解説する。アミノ酸の化学的性質、キラリティー、酸・塩基性について解説する。	講義	教科書の「1.4アミノ酸の酸・塩基性」を読み予習すること。講義ノートおよび講義週に配布したプリント、確認テストをよく読み復習すること。	60
4回	テーマ ..... 内容	ペプチド  ペプチド結合、ペプチドの構造、ペプチドの命名法について解説する。また、ポリペプチド鎖におけるアミノ末端、カルボキシル末端について解説する。	講義	教科書の「1.5ペプチド」を読み予習すること。講義ノートおよび講義週に配布したプリント、確認テストをよく読み復習すること。	60
5回	テーマ ..... 内容	タンパク質(1)  タンパク質の構造について概説し、一次構造、二次構造について解説する。一次構造の変化とタンパク質の機能の変化について解説する。	講義	教科書の「1.6タンパク質の構造：概論と一次構造」、「タンパク質の二次構造」を読み予習すること。講義ノートおよび講義週に配布したプリント、確認テストをよく読み復習すること。	60
6回	テーマ ..... 内容	タンパク質(2)  タンパク質の形を決める相互作用について、タンパク質の三次構造と安定化に関わる相互作用について、タンパク質の四次構造について解説する。	講義	教科書の「1.8タンパク質の三次構造」、「1.9タンパク質の四次構造」を読み予習すること。講義ノートおよび講義週に配布したプリント、確認テストをよく読み復習すること。	60
7回	テーマ ..... 内容	タンパク質(3)  タンパク質の化学的性質、酵素的加水分解について解説する。また、タンパク質の変性について説明し、変性の原因について解説する。	講義	教科書の「1.10タンパク質の化学的性質」、「要約」を読み予習すること。講義ノートおよび講義週に配布したプリント、確認テストをよく読み復習すること。	60
8回	テーマ ..... 内容	①～⑦の総括  講義前半のまとめと試験	講義・試験	前半講義の内容をよく復習すること。教科書P2～P41が試験範囲	60
9回	テーマ ..... 内容	炭水化物の概要、単糖類の構造  前半試験の解説及び講評を行う。単糖類の名称、単糖類の直鎖式表記について解説する。また、糖の対称性とFischerの投影式について解説する。	講義	教科書の「3.1炭水化物の概要」、「3.2炭水化物の対称性とFischer投影式」を読み予習すること。講義ノートおよび講義週に配布したプリント、確認テストをよく読み復習すること。	60
10回	テーマ ..... 内容	単糖類の構造、重要な単糖類  環状構造、五単糖、六単糖のハワースの式による表記、および立体配座について、また、単糖類のアノマーについて解説する。いくつかの重要な単糖類とその誘導体について解説する。	講義	教科書の「3.3グルコースとほかの単糖類の構造」を読み予習すること。講義ノートおよび講義週に配布したプリント、確認テストをよく読み復習すること。	60

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	単糖類の反応	講義	教科書の「3.4重要な単糖類」、「3.5単糖類の反応」を読み予習すること。講義ノートおよび講義週に配布したプリント、確認テストをよく読み復習すること。	60
	内容	糖の還元性、配糖体の形成、糖の酸化および還元について解説する。			
12回	テーマ	一般的な二糖類	講義	教科書の「3.6一般的な二糖類」を読み予習すること。講義ノートおよび講義週に配布したプリント、確認テストをよく読み復習すること。	60
	内容	グルコースからなる二糖類、異種の糖からなる二糖類の構造（結合様式と構成単糖類）および還元性について解説する。			
13回	テーマ	グルコースを基本とする多糖類	講義	教科書の「3.7グルコースを基本とする重要な多糖類」、「要約」を読み予習すること。講義ノートおよび講義週に配布したプリント、確認テストをよく読み復習すること。	60
	内容	単純多糖類、複合多糖類など天然に存在する重要な多糖類について、その構成単糖類、結合様式、天然における所在について解説する。			
14回	テーマ	⑨～⑬の総括	講義・試験	後半講義の内容をよく復習すること。教科書P82～P115が試験範囲	60
	内容	講義後半のまとめと試験、学生による授業評価			
15回	テーマ	講義全体の振り返り	講義	講義全体を通しての復習を行い、理解と定着をはかる。	60
	内容	後半試験の解説及び講評、講義全体のまとめと講評、振り返りと補足			
16回	テーマ				60
	内容				

科目名	化学I◎(1微)			開講学年	1	講義コード	1700601	区分	必修	
英文表記	Chemistry I			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	劉 暁輝									
研究室	H313					オフィス アワー 月曜日5限				
メールアドレス	xiaohui@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	原子・分子 物質の状態 化学結合 化学反応 SI単位と有効数字									
授業概要	<p>高度化するバイオ技術社会において、化学は重要な知識の一つである。我々は生活の質を向上させるために環境・健康・エネルギーにおける諸問題を、バイオテクノロジーを総合的に応用して解決しなければならない。そのためには、現象を分子レベルで捉まえることができるようになる必要がある。本授業は高校で十分に化学を学習していない学生でも化学の基本概念に基づいて、原子や分子の構造と性質、化学結合や化学反応などの基礎を、高校での履修レベルから復習し、生物工学の専門基礎としての化学の考え方に、バイオテクノロジーの専門講義が理解できる基礎知識が身につくような一般化学の講義を行う。また、この授業には情報処理教育の情報活用の実践力の内容も含まれている。1回目の小テストの結果を8回目、2回目の小テストの結果を15回目の授業中に学生へフィードバックする。</p>						関連科目			
							(発展科目) 分析化学、有機化学、生物物質化学、化学工学、食品生物科学、酵素学、生物科学、応用分子生物学、生物反応工学、分子遺伝学、食品生体機能学、食品分析学、栄養生理学、発酵化学			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
C/c、F/g	①	SI単位とその接頭辞、および有効数字、科学的表記法を理解できる								
C/c、F/g	②	物質とエネルギー、原子と分子の基本を理解できる								
C/c、F/g	③	原子軌道の考え方に基いて、原子の電子配置を書くことができる								
C/c、F/g	④	元素の周期表の成り立ちを理解し、周期表の周期と族を区別することができる								
C/c、F/g	⑤	化学結合、化学反応式を理解できる								
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	40	30	15	0	0	5	10	100	
教科書	化学 基本の考え方を中心に 東京化学同人 石倉洋子 石倉久之 訳 4-8079-0334-9									
参考書	ブラウン 一般化学I 原書13版 丸善出版 荻野和子 監訳 978-4621300107 ブラウン 一般化学II 原書13版 丸善出版 荻野和子 監訳 978-4621300114 アトキンス 物理化学(上) 東京化学同人 Peter Atkins, Julio de Paula 978-4807906956 アトキンス 物理化学(下) 東京化学同人 Peter Atkins, Julio de Paula 978-4807906963									

予備知識	<p>授業をスムーズに理解するためには高等学校における基礎化学の知識がある方が望ましい(必須ではない)。授業には計算も含まれているため、小数点を含む基本的な四則演算をする能力が必要である。基本的な文章の読解能力も必要である。授業の予習復習はインターネット上で行うため、パソコンもしくはスマートフォンの操作スキルも必要である。</p>
DPとの関連	<p>化学を学修することで、私達は物事を分子レベルで捉えることができるようになる。現象を分子レベルで認識できるようになると、生命科学においてより具体的な論理的思考、課題解決方法を考えることができる。化学は私達の専門分野において最も基礎となる科目である。本学科のDPの中では特に、「【知識・理解】バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの。」と関連がある。本学部のDPの中では特に、「バイオテクノロジー・生命科学の専門分野で技術者・専門家としての専門知識・技能を身につけ、それらを総合的に活用できるもの。」と関連がある。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>1.定期試験・小テスト 定期試験(期末テスト):40点、小テスト:2回行う、15点×2=30点 2.レポート 毎回の講義後宿題を出し、合計12回で15点に換算する 3.ポートフォリオ 「到達度評価ポートフォリオ」評価、5点 4.その他 授業中の課題、10点 小テストは試験結果に関わらず、試験後の解説により受講生が補完するものとし、合計点が60点以上のものを合格とする。</p>

受講生は各回の授業を受講する前に下記を達成しなければならない ① WebClass上で指定された内容を予習する  
③ 教科書の指定範囲を読む また受講後には理解度確認のために下記を達成しなければならない ① WebClass上で指定された宿題を解答し、次週の水曜日18:00までに提出する。② 完璧に解答できない場合は図書館で勉強したり、学科SALCやオフィスアワーを利用して理解できるようにしましょう。③ 授業中やテストは電卓持ち込み可能。ただし、携帯、タブレット、システム手帳等の計算以外の機能がついている装置は持ち込み不可。④ レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなされる。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ オリエンテーション	本授業の概要・計画・目標、そして評価方法について説明する。科学における化学の位置づけ、化学の分野等について説明する。授業手法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】教科書p.1-8を読む	120
2回	テーマ 測定の体系	SI単位とその接頭辞、メートル法による測定、質量と重量、密度、有効数字、科学的表記法について理解し、演習問題を解く。授業手法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】Web Class指定内容、教科書p.9-24を読む。【復習】宿題課題の回答、該当箇所についてはWeb Class、教科書で確認する	120
3回	テーマ 物質とエネルギー、原子と分子1	物質とエネルギーの最も基本的な概念、質量およびエネルギー保存の法則、物質の状態、物理的性質と化学的性質、混合物、溶液、元素、原子と分子、化合物などについて理解し、演習問題を解く。授業手法は講義と「e-L」。法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】Web Class指定内容、教科書p.25-35を読む。【復習】宿題課題の回答、該当箇所についてはWeb Class、教科書で確認する	120
4回	テーマ 物質とエネルギー、原子と分子2	原子量、グラム原子量およびモル、実験式、分子量、分子式、重量百分率組成について理解し、演習問題を解く。授業手法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】Web Class指定内容、教科書p.35-48を読む。【復習】宿題課題の回答、該当箇所についてはWeb Class、教科書で確認する	120
5回	テーマ 原子論 I	電子、陽子、中性子、原子番号、同位体等について理解し、演習問題を解く。授業手法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】Web Class指定内容、教科書p.49-63を読む。【復習】宿題課題の回答、該当箇所についてはWeb Class、教科書で確認する	120
6回	テーマ 原子論 II	エネルギー準位とボーア原子、元素の基底状態と励起状態、電子配置、八隅子則等について理解し、演習問題を解く。授業手法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】Web Class指定内容、教科書p.64-74を読む。【復習】宿題課題の回答、該当箇所についてはWeb Class、教科書で確認する	120
7回	テーマ 小テスト1と解説	授業1-6回目のまとめ小テストと解説	講義 演習	【予習】授業1-6回目の復習	120
8回	テーマ 周期表1	周期表の歴史的基盤と重要性、周期的傾向、電子配置と周期性、副エネルギー準位と化学的性質等について理解し、演習問題を解く。授業手法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】Web Class指定内容、教科書p.75-89を読む。【復習】宿題課題の回答、該当箇所についてはWeb Class、教科書で確認する	120
9回	テーマ 周期表2	原子半径、イオン化ポテンシャル、電子親和力などの性質、原子軌道等について理解し、演習問題を解く。授業手法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】Web Class指定内容、教科書p.89-99を読む。【復習】宿題課題の回答、該当箇所についてはWeb Class、教科書で確認する	120
10回	テーマ 化学結合1	ルイス構造式、共有結合、配位共有結合、イオン結合等について理解し、演習問題を解く。授業手法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】Web Class指定内容、教科書p.100-109を読む。【復習】宿題課題の回答、該当箇所についてはWeb Class、教科書で確認する	120

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ ..... 内容	化学結合2 ..... 電気陰性度、多原子イオン、酸化数、化合物命名法、分子の形と極性等について理解し、演習問題を解く。授業手法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】Web Class指定内容、教科書p.109-127を読む【復習】宿題課題の回答、該当箇所についてはWeb Class、教科書で確認する	120
12回	テーマ ..... 内容	化学反応式1 ..... 物質名反応式、化学式反応式、化学反応式の合わせ方等について理解し、演習問題を解く。授業手法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】Web Class指定内容、教科書p.128-134を読む【復習】宿題課題の回答、該当箇所についてはWeb Class、教科書で確認する	120
13回	テーマ ..... 内容	化学反応式2 ..... 化学反応のタイプ、反応性系列、酸化還元反応等について理解し、演習問題を解く。授業手法は講義と「e-L」。	講義 演習	【予習】Web Class指定内容、教科書p.134-147を読む【復習】宿題課題の回答、該当箇所についてはWeb Class、教科書で確認する	120
14回	テーマ ..... 内容	小テスト2と解説 ..... 授業8-13回目のまとめ小テストと解説	講義 演習	予習]授業8-13回目の復習	120
15回	テーマ ..... 内容	定期試験 ..... 本授業のまとめ	講義 演習	【予習】授業の総復習	180

科目名	有機化学I◎(1微)			開講学年	1	講義コード	1700801	区分	必修	
英文表記	Organic Chemistry I			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	太田 広人									
研究室	H409					オフィス アワー 昼休み				
メールアドレス	hiohta@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	IUPAC名 物理的性質 化学的性質 反応機構									
授業概要	<p>生物の体を形作る成分の多くは有機化合物であり、生体反応は有機反応であると言っても過言ではない。有機化学の理解なしに生命を理解することは不可能である。生命現象を説明できるようになるためには、有機化学を通じて、自然科学に関する知識とそれらを活用できる能力を養う必要がある。また、有機化学を学べば日常生活で目にする薬や食品など、普段私たちが利用する物質がどのように作られ、どのように体に効くかが理解できるようになる。医薬・製薬や食品・醸造分野で活躍できる技術者を目標とする学生にとって、有機化学は必要不可欠である。また、演習を通して、様々な課題に対応できる基礎能力と現象を定量的に捉えられる汎用的解析能力を養うことができる。有機化学Iでは、有機化学の基礎を学ぶために、最小限必要な化学の一般的な内容を授業した後、炭素と水素だけから構成される炭化水素の構造、性質、反応について説明する。小試験、演習課題レポートの結果は、翌週以降の授業中に学生にフィードバックする。</p>						関連科目			
							1年次;化学I、化学II、生体物質化学I、生体物質化学II 2年次;生物化学I、生物化学II			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
C/c,F/g	①	炭化水素化合物の構造式を表示することができる。								
C/c,F/g	②	炭化水素化合物を系統的に名付けることができる。								
C/c,F/g	③	炭化水素化合物の物理的・化学的性質を予想することができる。								
C/c,F/g	④	電子移動に伴う曲がった矢印を使って炭化水素化合物の典型的な反応機構を表すことができる。								
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
		0	75	20	0	0	5	0	100	
教科書	基礎有機化学 培風館 ハート著、秋葉欣哉訳 4-563-04587-X									
参考書										



予備知識	元素記号、周期表、構造式の書き方など化学の基礎を復習しておく。
DPとの関連	「数学、自然科学の基礎を応用し、微生物現象を定量的に説明できる工学的センスを養う」に関連する科目である。具体的には、農学、生物学、医化学、薬学、栄養学などのバイオテクノロジー分野で必要とされる専門知識と考え方を修得する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	3回の小試験(25点×3)、演習課題レポート(20点)とポートフォリオ(5点)の合計で判定する。60点以上を合格とする。各中間試験の点数が60%未満の場合は、それぞれで再試験または追加課題を出す。演習課題レポートについては、一定基準以下の場合は、再提出をしてもらう。

あらかじめ配布した資料を講義ノートに貼り目を通す。分からないところは教科書を読んでおく。授業中、詳しい説明をノートに書き込み、ノートを完成させる。試験勉強は講義ノートを中心にする。レポートの提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 内容	化学入門(1) 周期表、原子記号、電子配置、共有結合、電気陰性度について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
2回	テーマ 内容	化学入門(2) 構造異性、形式電荷、共鳴について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
3回	テーマ 内容	化学入門(3) 結合の軌道論的な考え方、混成軌道、官能基について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
4回	テーマ 内容	化学入門(4) ①-③で理解が十分でなかったところ、フォローできなかった問題などを説明、演習、解説する。	講義・演習	予習:ここまでの授業内容を再確認する。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
5回	テーマ 内容	①~④の総括 ①~④の内容で、1回目の小試験(25点)を実施し、試験後、総括する。	試験、講義	予習:試験勉強 復習:試験問題を再度自力で解く。	60
6回	テーマ 内容	アルカン(1) アルカンの命名法と物理的性質について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
7回	テーマ 内容	アルカン(2) アルカンの立体配座と遊離基置換反応について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
8回	テーマ 内容	シクロアルカン シクロアルカンの命名法と立体配座について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
9回	テーマ 内容	アルケンとアルキン(1) アルケン、アルキンの命名法とジストランス異性について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
10回	テーマ 内容	⑥~⑨の総括 ⑥~⑨の内容で、2回目の小試験(25点)を実施し、試験後、総括する。	試験、講義	予習:試験勉強 復習:試験問題を再度自力で解く。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	アルケンとアルキン(2)	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
	内容	アルケン、アルキンの求電子付加反応、マルコフニコフの法則について説明し、章中の問題を解き、解説する。			
12回	テーマ	アルケンとアルキン(3)	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
	内容	反応における平衡、反応速度、共役系への付加反応について説明し章中の問題を解き、解説する。			
13回	テーマ	芳香族化合物(1)	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
	内容	ベンゼンの構造、共鳴エネルギー、芳香族化合物の命名法について説明し、章中の問題を解き、解説する。			
14回	テーマ	芳香族化合物(2):	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
	内容	求電子置換反応、配向性について説明し章中の問題を解き、解説する。			
15回	テーマ	⑪～⑭の総括	試験、講義	予習:試験勉強 復習:試験問題を再度自力で解く。演習課題レポートに取り組む。	120
	内容	⑪～⑭の内容で、3回の小試験(25点)を実施し、試験後、総括を行う。			
16回	テーマ	補講、補習	試験、講義	予習:授業用資料全体の確認 復習:授業内容の再確認	60
	内容	補講、補習として利用する。			

科目名	応用微生物学Ⅰ◎(1微)			開講学年	1	講義コード	1701001	区分	D/d1	
英文表記	Applied Microbiology I			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	原島 俊									
研究室	H501					オフィス アワー 水曜日午後5時以降				
メールアドレス	harashima@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	微生物の分類 細菌の生理・代謝 細菌による物質生産 細菌の生物学的利用 微生物の育種									
授業概要	<p>応用微生物工学科の最初の専門科目である「応用微生物学Ⅰ」では、微生物の面白さを学ぶとともに、上級学年で学ぶ様々な生命科学あるいはバイオテクノロジー関連の学問分野を理解するための基盤的な知識を身につけることを目指す。微生物学の勃興、応用微生物学の発展の歴史に始まり、微生物が我々の日常生活に密接に関わっていること、様々な分野で利用されていることを、その科学的な知識の裏付けを理解しつつ学習する。各論においては、1年次後期に開講される「応用微生物学Ⅱ」で酵母、カビを学ぶので、「応用微生物学Ⅰ」では、主として細菌と放線菌について講義する。教科書を繰り返し読んで、理解に努力すること。理解できない事については、授業中、あるいはオフィスアワーを利用して質問に来ること。</p>						関連科目			
							1年:応用微生物学Ⅱ 2年:応用微生物学実験 3年:発酵化学、微生物利用学			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修 【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科) 【各科目に含めることが必要な事項】…生物学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
D/d1 F/g	①	微生物、特に細菌や放線菌の生理、代謝、遺伝などの特性を理解し、人間生活の豊かさの向上や持続的な社会の構築に貢献する微生物の利用法を考えることができる。								
D/d1 F/g	②	代表的な細菌の学名とその分類学上の位置をイメージできる。								
D/d1、F/g	③	微生物が生育に必要なエネルギーをどのようにして獲得しているのかについて説明できる。								
D/d1、F/g	④	細菌や放線菌が、日常生活にどのように利用されているかを、その微生物学的基盤とともに説明できる。								
D/d1、F/g	⑤	微生物を創り変える育種技術の概要について説明できる。								
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	20	75	0	0	0	0	5	0	100	
教科書	応用微生物学 第3版 文英堂 横田 篤,大西康夫,小川 順 4830041315									
参考書	暮らしと微生物 培風館 村尾澤夫 他共著 9784563077228									

予備知識	<p>入学後すぐの1年生前期の講義科目であるので、高校の生物学の教科書における微生物学、細胞の生理・代謝や微生物の利用に関する項目を予習していれば十分である。ただし、高校生物学の教科書における関連分野は十分に理解しておくこと。</p>
DPとの関連	<p>本授業科目は、本学科がディプロマポリシーに掲げる目標である「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力」を養う科目である。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>各自の理解度を自分自身で確認する目的のために中間テストを2回実施するが、教科書と配布資料の持ち込みを可とするため、単位認定のための評価には20点(各10点)しか配分しない。中間テストを実施した次の講義日には講評を行う。定期試験については、受講者の大半が合格している場合には、原則として再試験は実施しないので、毎回の予習復習をきちんとすること。ポートフォリオの評価を含め、60点を合格点とする、</p>

講義開始30分までは遅刻とする。30分を超えた場合には欠席扱いとする。講義を受講する前に応用微生物学Ⅰの当該部分を十分に予習すること。講義に関する質問・相談等は、オフィスアワーなどを積極的に利用すること。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなす。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	微生物学の勃興と発展の歴史 応用微生物工学科における本授業科目の位置づけを述べた後、微生物学の誕生と発展、応用微生物学の勃興と発展の歴史を外觀する。また、微生物が、私たちの日常生活にどれだけ密接に関わっているかを紹介することによって、応用微生物学とはどのような学問であるかを解説する。	講義	教科書 第1章 応用微生物学とは、及び第2章 微生物機能を利用する産業、1 発酵産業、2 微生物変換、3) 今後の展開について予習しておくこと。	60
2回	テーマ ..... 内容	微生物の系統分類学、細菌と放線菌の分類 全生物界における微生物の系統分類的な位置付け、特に細菌、放線菌の分類について述べた後、代表的な細菌および放線菌を取り上げて解説する。	講義	教科書 第3章 1 微生物の分類、1) 微生物の分類学上の位置、2) 微生物の分類と同定、命名法、3) 系統分類学、4) 化学分類学、5) 細菌、6) 放線菌を予習しておくこと	60
3回	テーマ ..... 内容	古細菌とバクテリオファージの分類 古細菌の分類学的な位置、ウイルス、バクテリオファージの分類について述べた後、代表的な古細菌、ウイルス、バクテリオファージを取り上げて解説する。	講義	教科書 第3章 1 微生物の分類、7) 古細菌、11) バクテリオファージを予習しておくこと	60
4回	テーマ ..... 内容	細菌細胞の構造と機能 微生物細胞、特に原核微生物細胞の細胞壁、外膜、細胞質膜、鞭毛と繊毛などについて、真核微生物細胞と対比して解説する。	講義	教科書 第3章 2 微生物細胞の構造と機能、1) 原核細胞と真核細胞の違い、2) 原核細胞の構造と機能を予習しておくこと	60
5回	テーマ ..... 内容	微生物の生態 自然界における微生物の生態、物質循環における微生物の役割、動物や植物との相互作用について講述する。	講義	教科書 第4章 2 微生物の生態、1) 自然界の微生物、2) 物質循環と微生物生理、3) 微生物と植物や動物との相互作用を予習しておくこと。	60
6回	テーマ ..... 内容	微生物の生理 I 微生物の栄養物質とエネルギー源、微生物の増殖様式、微生物の増殖に及ぼす環境因子、微生物間相互作用について解説する。1回から5回までの講義内容について中間テストを行う。	講義と中間テスト	教科書 第4章 2 微生物の生理 1) 微生物の栄養について予習しておくこと。	60
7回	テーマ ..... 内容	微生物の代謝 II 前回行った中間テストの講評(ラインドバック)を行う。微生物におけるエネルギー代謝、有機物の嫌氣的分解によるエネルギー獲得形式(発酵)について解説する。	講義	教科書 第5章、微生物の代謝、1) 代謝と化学エネルギー、2) 発酵について予習しておくこと。	60
8回	テーマ ..... 内容	微生物の代謝 I 有機物の好氣的分解によるエネルギー獲得形式(好氣的呼吸)、TCA回路、電子伝達系、酸化的リン酸化について解説する(好氣呼吸)。また、最終電子受容体として酸素以外の無機化合物を使うエネルギー獲得形式(嫌氣呼吸)についても講述する。	講義	教科書 第5章、微生物の代謝、3) 呼吸と有機炭素の酸化的代謝、4) 嫌氣呼吸、5) 無機物を電子供与体とする呼吸を予習しておくこと。	60
9回	テーマ ..... 内容	微生物代謝 II 微生物細胞による光合成(光エネルギーの化学エネルギーへの変換: 酸素発生型、酸素非発生型)の仕組み、無機窒素、無機硫黄の同化について解説する。	講義	教科書 第5章、微生物の代謝、6) 光合成と独立栄養的の二酸化炭素固定、7) 無機窒素ならびに無機硫黄の同化、8) 生体主要成分の生合成、9) 二次代謝、10) 代謝制御を予習しておくこと。	60
10回	テーマ ..... 内容	細菌による物質生産 I 微生物による物質生産は、原核微生物によるもの、真核微生物によるもの、あるいは両者が関係するものと多様であるが、そのうち細菌によるものについて代表的な例を順次紹介する。6回から9回目までの講義内容について中間テストを行う。	講義と中間テスト	教科書 第7章 1. 発酵生産、1) アルコール発酵、2) 有機酸発酵をよく予習しておくこと。	60



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ ..... 内容	細菌による物質生産 II  前回行った中間テストの講評(ラインドバツク)を行う。細菌による物質生産における代表的な発酵である アミノ酸発酵,核酸発酵の発展の歴史と現状を解説する	講義	教科書 第7章 1. 発酵生産, 3) アミノ酸発酵,4) 核酸発酵,5) 脂肪酸発酵について予習しておくこと。	60
12回	テーマ ..... 内容	細菌による物質生産 III  抗生物質発酵,生理活性物質の生産も微生物による有用物質生産の代表的なものである。その発展の歴史と現状を解説する	講義	細菌による物質生産について、以下の項目を解説する。教科書 第7章 1. 発酵生産,6) 抗生物質発酵(生理活性物質)について、十分に予習しておくこと。	60
13回	テーマ ..... 内容	細菌による物質生産 IV  醸造や発酵食品の製造には、原核微生物と真核微生物の両方が関わる場合が多い。ここでは、そのうち主として細菌がかかわるものについて解説する。	講義	教科書 第7章 4. 醸造および発酵食品(乳酸飲料など)についてよく予習しておくこと。	60
14回	テーマ ..... 内容	細菌の生物学的利用  細菌の生物学的利用について、生菌としてのプロバイオティクス,腸内細菌活性化因子としてのプレバイオティクス,およびヒト共生菌としての乳酸菌,ビフィズス菌について組換えDNA技術による改良を含め解説する。	講義	教科書 第9章, 1 プロバイオティクス,プレバイオティクス,2 組換え乳酸菌,ビフィズス菌, 微生物農業について十分予習しておくこと。	60
15回	テーマ ..... 内容	応用微生物学の展望  授業内容の振り返りと応用微生物学の将来について展望を述べる。1回から15回までに講義をした全ての内容について定期試験を行う。	講義と定期試験	本講義で解説した全ての内容を復習しておくこと。	90

科目名	酵素学 (2 微)			開講学年	2	講義コード	1701201	区分	選択		
英文表記	Enzymology			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	田口久貴										
研究室	H506					オフィス アワー 月曜日昼休み、木曜日昼休み					
メールアドレス	taguchi@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	酵素、酵素精製、補酵素、命名法、速度論解析										
授業概要	<p>酵素は、生体内で種々の化学反応を触媒するタンパク質である。酵素研究の第一歩は目的酵素の精製である。そこで、本授業では最初に酵素精製について解説する。酵素精製を通して、酵素活性測定・酵素の取り扱い方・分離精製の原理について学ぶ。次に補酵素について解説する。酵素反応での補酵素の本質的な役割を理解する。さらに酵素命名法、すなわち酵素の分類について解説する。反応の種類により、酵素が6グループに分類されていることを学ぶ。最後に、酵素の速度論解析について解説する。簡単な定量解析で、酵素の反応機構をも知ることができることを学ぶ。これらの項目を学ぶことによって、生体内の酵素反応に関する専門知識を身につける。洗剤用酵素、食品製造用酵素、臨床検査用酵素、医薬品酵素など、様々な産業で酵素は使用されている。酵素に関わる仕事をを目指す学生にとって、基礎力を養う重要な科目である。なお、テスト等のフィードバック方法と時期は以下の評価明細基準と授業計画に記す。</p>							関連科目		2年：生物化学実験	
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
D/d1, F/g	①	酵素精製に必要な基礎知識を説明することができる。									
D/d1, F/g	②	補酵素の働きについての基礎知識を説明することができる。									
D/d1, F/g	③	酵素の命名法についての基礎知識を説明することができる。									
D/d1, F/g	④	酵素の速度論解析についての基礎知識を説明することができる。									
	⑤										
	⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	65	30	0	0	5	0	100		
教科書	教科書: e-learning上の資料										
参考書	ストライヤー生化学第5版										

予備知識	生体物質化学Iのタンパク質分野の復習をしておくが良い。
DPとの関連	バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有する人材を育成するため、食品・医薬・環境等の分野で必要とされる酵素に関する知識を学び、バイオテクノロジーを総合的に活用できる基礎を築く。この授業を通して科学的なものの見方や考え方を見につけさせる。DPの「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」に関連する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>①到達度目標の(1)- (4)の到達度を3回の小試験で評価する。小試験の翌週に採点結果を示し、答え合わせと講評を行う。</p> <p>②学生自身による学習到達度の評価:小試験後の解説により自己採点し到達度を自己評価する。前回授業の復習の項目で自己評価し、自学自習する。理解できない場合は担当教員のオフィスアワーで質問する。毎回のミニレポート(2x15回=30点)と3回の間試験(15点、15点、35点)とポートフォリオ(5点)で評価する。その合計が60点以上の学生を合格とする。40点-59点の学生に対してまとめの再試験を行う。40点未満の学生に対して再試験は行わない。再試験合格者の点数は60点とする。</p>

講義室で自分のノートPCからWebClassにアクセスできるか確認しておくこと。前回の授業の復習を質問形式で行うので、WebClass上のテキストや練習問題を用いて復習や予習を行うこと、授業で分からないところはできるだけ、その授業中で質問すること。質問できなかった場合は担当教のオフィスアワーで質問すること。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	酵素の本質 (酵素とは) 酵素活性測定法 (酵素の精製①) 本授業の応用微生物工学科カリキュラム上での位置づけをシラバスで説明し、授業の進め方、評価方法にも言及する。生体触媒である酵素の基礎知識について講義する。酵素研究のスタートに位置づけられる酵素精製の重要性について解説する。酵素精製を行うために必要な酵素活性測定の基本概念を説明する。	講義	酵素学のシラバスを読み、授業形態を理解する。WebClass上の①節の資料を読み予習する。WebClass上の①節の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
2回	テーマ 内容	酵素の安定化 (酵素の精製②) まず、目的酵素を精製するための材料選択について解説する。温度、pHなどタンパク質の安定性に関わる因子に対する酵素の安定化 (温度制御、緩衝液、安定化剤など) について解説する。	講義	WebClass上の②節の資料を読み予習する。WebClass上の①節の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
3回	テーマ 内容	酵素抽出 (酵素の精製③) 酵素精製の操作では酵素を水溶液として扱うため、細胞を破碎し酵素を取り出す必要がある。各種の細胞破碎法 (機械的破碎法、酵素処理法、凍結融解法、超音波は裁縫、加圧法など) について説明する。	講義	WebClass上の③節の資料を読み予習する。WebClass上の②節の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
4回	テーマ 内容	酵素精製法 I (酵素の精製④) 酵素精製法 I (酵素の精製④): 極性分子である水の特性「溶かす」について解説する。溶解度の差を利用した各種分離方法 (塩析、等電点沈殿法、有機溶媒沈殿法など) を解説する。特に、タンパク質の等電点について詳しく説明する。	講義	WebClass上の④-⑤節の資料を読み予習する。WebClass上の③節の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
5回	テーマ 内容	酵素精製法 II (酵素の精製⑤) クロマトグラフィーの基本原理解後、等電点の差を利用して分離するイオン交換クロマトグラフィーや分子量の差を利用して分離するゲル過クロマトグラフィー等の原理について説明する。	講義	WebClass上の⑥節の資料を読み予習する。WebClass上の④-⑤節の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
6回	テーマ 内容	酵素精製法 III (酵素の精製⑥) 電気泳動の基本原理解後、分子量の差を利用して分離するSDS-PAGEや等電点の差を利用して分離する等電点電気泳動等の原理について説明する。	講義	WebClass上の⑦節の資料を読み予習する。WebClass上の⑥節の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
7回	テーマ 内容	精製表 (酵素の精製⑦) 精製表を用いて酵素精製の各段階の総復習を行う。精製データの集計の仕方について解説する。精製標品の純度検定についても解説する。第一回小試験 (酵素精製について) を実施する。	講義	WebClass上の⑧節の資料を読み予習する。WebClass上の①-⑦節の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行い、小試験に備える。	60
8回	テーマ 内容	補酵素の概要 (補酵素①) 第一回小試験の答え合わせと講評を行う。酵素反応での補酵素の本質的な役割を解説する。補酵素の種類を紹介後、NAD <sup>+</sup> やFADの構造と機能について説明する。	講義	WebClass上の⑨節の資料を読み予習する。WebClass上の①-⑦節の自己学習問題を解いて、これまでの授業の復習を行う。	60
9回	テーマ 内容	ピルビン酸脱水素複合体 (補酵素②) 解糖系とTCA回路を連結する重要なピルビン酸脱水素酵素複合体を題材にして、補酵素の機能について解説する。ビタミンB6補酵素の機能について解説する。	講義	WebClass上の⑨節の資料を読み予習する。WebClass上の⑨節の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
10回	テーマ 内容	酵素命名法 国際生化学分子生物学連合の酵素命名法に従った酵素の分類について解説する。酵素の6グループ (1酸化還元酵素、2転移酵素、3加水分解酵素、4脱離酵素、5異性化酵素、6合成酵素) について例を挙げて説明する。さらに、Enzyme Nomenclatureの本の調べ方、およびネット上での検索方法も説明する。解糖系の10種類の酵素について系統名やEC番号を調べる課題を出し、試験で評価する。	講義	WebClass上の⑩節の資料を読み予習する。WebClass上の⑨節の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	速度論概要 (速度論①)	講義	WebClass上の⑩節の資料を読み予習する。WebClass上の8-10節の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行い、小試験に備える。	60
	内容	速度について解説後、速度論解析の基礎概念について説明する。簡単な定量解析で酵素の反応機構をも知ることができることを解説する。第二回小試験(補酵素と命名法について)を実施する。			
12回	テーマ	ミカエリス-メンテン式 (速度論②)	講義	WebClass上の⑩節の資料を読み予習する。WebClass上の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
	内容	第三回小試験の答え合わせと講評を行う。迅速平衡法と定常状態法によるミカエリス-メンテン式の誘導について解説する。Km 値とVmax値の意味およびラインウエーバ・パークプロットについて説明する。			
13回	テーマ	酵素反応阻害 (速度論③)	講義	WebClass上の1⑩節の資料を読み予習する。WebClass上の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
	内容	各種阻害様式(競合阻害、反競合阻害、混合阻害)を説明後、それらのミカエリス-メンテン式誘導を行いラインウエーバ・パークプロットのグラフの形の違いを説明する。			
14回	テーマ	ラインウエーバ・パークプロット(速度論④)	講義演習	WebClass上の⑩節の資料を読み予習する。WebClass上の自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
	内容	阻害反応実験のデータからラインウエーバ・パークプロットを作成し、Km値とVmax値の算出、阻害様式の特定および阻害定数の算出等の方法について解説・実演する。			
15回	テーマ	総復習とポートフォリオ	講義	WebClass上の①-⑩節の資料を読み復習する。WebClass上の①-⑩節の自己学習問題を解いて、これまでの授業の復習を行い、まとめの試験に備える。	180
	内容	総復習を行う。第三回小試験(総まとめ)を実施する。まとめの試験の講評はWebClassに掲載する。			

科目名	細胞生物学（2微）			開講学年	2	講義コード	1701301	区分	選択	
英文表記	Cell biology			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	岡 拓二（実務経験）									
研究室	H207-2					オフィス アワー 平日の昼休み				
メールアドレス	oka@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	中級バイオ技術者試験、細胞生物学、生化学、微生物学、分子生物学、遺伝子工学									
授業概要	細胞は、私たちの身の回りに溢れている。動物や虫、野草、チーズの中の細菌やワイン樽の中の酵母など全てが細胞である。20世紀後半に、細胞を使った生物技術や生物科学が爆発的に進展した。生物技術や生物科学は化学工業、食品工業、農林水産業、医薬品工業などの産業分野に共通の基礎的科学技術であり、21世紀の健康、食糧、環境といった人類の生存と繁栄に係わる命題の解決に不可欠なものである。本講義では、細胞生物学を中心とした生物技術や生物科学の習熟をするために幅広い内容の講義を行い、中級バイオ技術認定試験問題に関する内容を詳細に解説する。前職における研究実務の経験を活かし、細胞生物学分野における経験や知識を授業の中で学生たちに教授している。						関連科目			
							1年：基礎生物学Ⅱ 2年：微生物遺伝学、応用分子生物学、分子遺伝学、微生物遺伝工学 3年：蛋白質工学、発酵化学、バイオテクノロジー総論Ⅰ・Ⅱ、微生物利用学			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…生物学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
D/d1、F/g	①	生化学分野における基礎的な内容を理解することができる								
D/d1、F/g	②	微生物分野における基礎的な内容を理解することができる								
D/d1、F/g	③	分子生物学分野における基礎的な内容を理解することができる								
D/d1、F/g	④	遺伝子工学分野における基礎的な内容を理解することができる								
	⑤									
	⑥									
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポート フォリオ	その他	合計	
	60	0	15	20	0	0	5	0	100	
教科書	『中級バイオ技術者認定試験問題集』 土屋書店 4806912662									
参考書	『バイオテクノロジーテキストシリーズ「バイオ英語入門」』 講談社サイエンティフィック 978-4-06-156351-3 『バイオテクノロジーテキストシリーズ「遺伝子工学」』 講談社サイエンティフィック 978-4-06-156354-4 『バイオテクノロジーテキストシリーズ「分子生物学」』 講談社サイエンティフィック 978-4-06-156352-0 『バイオテクノロジーテキストシリーズ「生化学」』 講談社サイエンティフィック 978-4-06-156355-1 『バイオテクノロジーテキストシリーズ「新・微生物学」』 講談社サイエンティフィック 978-4-06-156356-8									

予備知識	教科書の問題を事前に解いておく必要がある。
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの。」に関連する科目である。バイオテクノロジー分野で活躍するために必要な基本事項を理解し、応用するための基礎知識を習得する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	5回の中間試験(各12点)、小テスト(15点)、レポート(20点)およびポートフォリオ(5点)の合計で評価する。以上の評価において60点以上を合格とする。各試験においては、講義で解説する基礎的な内容に加えて、関連する応用的な知見を問う。図書館を積極的に利用して関連する内容を広く学習すること。



授業中にはプリントを配布する。プリントは穴埋め方式となっており、授業の進展に従って用語を各自で埋めていくようになっている。試験問題は、配布したプリントの内容を中心に出题される。遅刻、欠席のないように気をつけなければならない。20分以上遅刻した場合は、受講は認めるが出席扱いにしない。講義中にレポート課題を提示するので図書館の本などを利用してレポートを作成し提出すること。講義に関する質問・相談は、学科で掲示しているオフィスアワーや学科SALCなどを積極的に利用すること。本講義の進め方、シラバスの説明および成績のつけかたについては、初回授業の冒頭にて説明する。自学自習を積極的に行うこと。レポートなどの提出物にコピーアンドペーストなどの剽窃が行われていた場合は不正行為とみなします。5回の試験と15回の小試験で大部分の成績評価を行うので、毎講義前後の予習復習が必要であり、積極的な自学自習をしなければならない。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	生化学-1	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	生化学-1(細胞、水、生体エネルギー、糖質)			
2回	テーマ	生化学-2	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	生化学-2(タンパク質、脂質、核酸、酵素)			
3回	テーマ	生化学-3	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	生化学-3(ビタミン、ホルモン、ミネラル、植物)			
4回	テーマ	微生物学-1	講義・試験	[予習] 生化学について総復習をしておくこと。授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 正答できなかった問題について教科書や資料を用いて調べる。講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	微生物学-1(種類と特徴、構造と機能、代謝、小試験)			
5回	テーマ	微生物学-2	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	微生物学-2(増殖、変異、利用)			
6回	テーマ	微生物学-3	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	微生物学-3(食品の保存、環境における活動、実験)			
7回	テーマ	分子生物学-1	講義・試験	[予習] 微生物学について総復習をしておくこと。授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 正答できなかった問題について教科書や資料を用いて調べる。講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	分子生物学-1(細胞と遺伝、核酸、小試験)			
8回	テーマ	分子生物学-2	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	分子生物学-2(遺伝子、遺伝情報)			
9回	テーマ	分子生物学-3	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	分子生物学-3(タンパク質、生体防御)			
10回	テーマ	遺伝子工学-1	講義・試験	[予習] 分子生物学について総復習をしておくこと。授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 正答できなかった問題について教科書や資料を用いて調べる。講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	遺伝子工学-1(核酸の構造、酵素、宿主・ベクター、小試験)			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	遺伝子工学-2	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	遺伝子工学-2(遺伝子クローニング、核酸の抽出、遺伝子の検出)			
12回	テーマ	遺伝子工学-3	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	遺伝子工学-3(細胞融合、発生工学、植物細胞工学)			
13回	テーマ	バイオテクノロジー総論-1	講義・試験	[予習] 遺伝子工学について総復習をしておくこと。授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 正答できなかった問題について教科書や資料を用いて調べる。講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	バイオテクノロジー総論-1(機器取扱い、小試験)			
14回	テーマ	バイオテクノロジー総論-2	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	バイオテクノロジー総論-2(環境と安全性)			
15回	テーマ	バイオテクノロジー総論-3	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を調べておく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	バイオテクノロジー総論-3(自己評価、小試験)			

科目名	発酵食品学（2微）				開講学年	2	講義コード	1701401	区分	選択	
英文表記	Science of Fermented Foods				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	寺本祐司										
研究室	H301						オフィス アワー 水曜日と木曜日の昼休み				
メールアドレス	yuji@bio.soyo-u.ac.jp										
キーワード	発酵食品 バイオテクノロジー 機能性										
授業概要	<p>発酵食品の歴史は古く、長年の試行錯誤により生まれた技術をいかし、様々な食品がつくられている。本講義は、それら発酵食品について微生物学的見地および科学的見地から概説する。微生物のはたらきや発酵中に生じる成分変化を知り、各種発酵食品にいかされている合理的で巧みな伝統技術や無限の可能性をもつ微生物資源について理解できるように概説する。古代酒、乳酒、ハチミツ酒、リンゴ酒、民族の酒などの酒類、魚醤、味噌、醤油、納豆、漬物、乳酸発酵食品などの特性を解説する。バイオテクノロジーに関する専門知識を身につけ、国際的視野をもち、地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を身につけること。講義中に、食品の香りの中で重要なものについて簡単な官能試験も行う。小試験、レポートの結果は翌週以降の授業中に学生にフィードバックする。</p>							関連科目			
								<p>生物化学と有機化学は食品を理解するうえで重要な科目である。発酵食品学、醸造学、食品生体機能学が連携科目、発展科目である。</p>			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1、F/g	①	発酵食品の歴史と発酵微生物について理解できる。									
D/d1、F/g	②	穀物、豆類、水畜産物を原料とした発酵食品の製法と特性を理解できる。									
D/d1、F/g	③	発酵食品の機能性を理解できる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポート フォリオ	その他	合計		
	30	50	0	15	0	0	5	0	100		
教科書											
参考書											

予備知識	化学Ⅰ・Ⅱ、有機化学Ⅰ・Ⅱ、生体物質化学Ⅰ・Ⅱを修得していることが望ましい。
DPとの関連	バイオテクノロジーに関する専門知識を身につける。国際的視野をもち、地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を身につける。
実務経験のある教員	
評価明細基準	試験(80点)、レポート(15点)、ポートフォリオ(5点)で評価する。60点に満たなければ再試験を実施する。

毎日の生活の中で、いろいろな食品や食品の新製品などの情報について興味をもってアンテナを張るよう心がけること。  
食生活アドバイザーの資格支援をしています。書類等の提出は期限を守ること。プリントの講義に関連する部分を事前に読んでおくこと。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ	はじめに	講義	シラバスを読んでおくこと	30
	内容	はじめに`発酵食品の歴史、発酵微生物、学名の説明。シラバスの説明と成績のつけ方の説明。			
2回	テーマ	穀物や豆類を原料とした発酵食品(1)	講義	穀類や豆類を用いた発酵食品に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	穀物や豆類を原料とした発酵食品(1)`麴のつくる酵素とそのはたらきについて講義する。			
3回	テーマ	穀物や豆類を原料とした発酵食品(2)	講義	授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	穀物や豆類を原料とした発酵食品(2)`味噌のバイオテクノロジーについて講義する。			
4回	テーマ	穀物や豆類を原料とした発酵食品(3)	講義	授業内容と資料の復習と予習を行う	60
	内容	穀物や豆類を原料とした発酵食品(3)`醤油のバイオテクノロジーについて講義する。			
5回	テーマ	水産物を原料にした発酵食品(1)	講義	水産物を用いた発酵食品に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	水産物を原料にした発酵食品(1)`魚醤、塩辛、干物のバイオテクノロジーについて講義する。試験			
6回	テーマ	水産物を原料にした発酵食品(2)	講義	授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	水産物を原料にした発酵食品(2)`魚醤とプロテアーゼ、ペプチド、ヌクレオチド、旨み、機能性について講義する。			
7回	テーマ	納豆(1)	講義	納豆に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	納豆(1)`歴史と製法、γ-ポリグルタミン酸、フラグタンについて講義する。			
8回	テーマ	納豆(2)	講義	授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	納豆(2)`世界の無塩大豆発酵食品のバイオテクノロジー。タイ国のトウチオ、インドのアクネ、ネパールのキネマ、西アフリカのダワダワについて講義する。			
9回	テーマ	野菜や果実を原料とした発酵食品(1)	講義	野菜や果実を用いた発酵食品に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	60
	内容	植物性食品を原料とした発酵食品(1)`歴史と製法について講義する。			
10回	テーマ	野菜や果実を原料とした発酵食品(2)	講義	授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	植物性食品を原料とした発酵食品(2)`乳酸菌とそのはたらき、漬物。塩を使わない漬物について講義する。試験			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ ..... 内容	ミルクや肉類を原料とした発酵食品(1) ..... 動物性食品を原料とした発酵食品(1) 歴史と製法について講義する。	講義	ミルクや肉類を用いた発酵食品に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
12回	テーマ ..... 内容	ミルクや肉類を原料とした発酵食品(2) ..... 動物性食品を原料とした発酵食品(2) 乳酸菌とそのはたらき、乳酸発酵食品、ヨーグルト、チーズ、バター、乳酒について講義する。	講義	授業内容と資料の復習と予習を行う	30
13回	テーマ ..... 内容	食品の色、味、香り ..... 食品の色、味、香り Le Nez du Vin と Flavor Active を用いた官能試験。揮発性脂肪酸、エステル、高級アルコール、Off flavor について講義する。	講義 AL	食品の色、味、香りに関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
14回	テーマ ..... 内容	酒の科学 ..... 酒の科学 ハチミツ酒、リンゴ酒、酒の香気成分、酒の分析法について講義する。	講義 AL	酒の科学に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	90
15回	テーマ ..... 内容	未来の発酵食品 ..... 未来の発酵食品について講義する。 学生自身による自己評価 試験	講義	未来の発酵食品に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30



科目名	応用微生物学実験◎（2微）		開講学年	2	講義コード	1701501	区分	必修		
英文表記	Laboratory Works in Applied Microbiology		開講期	前期	開講形態		単位数	4		
担当教員	太田 一良 岡 拓二 原島 俊 浴野 圭輔									
研究室	H204-1 H207-2 H501 H509				オフィス アワー 平日昼休み					
メールアドレス	kohta@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	微生物、滅菌、無菌操作、顕微鏡									
授業概要	<p>応用微生物工学科の学生として、各種実験を受講したり、卒業研究実験や就職後の微生物の培養や微生物検査を実施するうえで、必ずマスターしておかなければならない微生物を扱うための基本技術を修得させる。また、応用微生物学の基本は、自然界から有用な微生物を分離し、その能力を利用することである。本実験においては、自然界からの微生物の分離、抗菌活性試験を実習する。この実験を習得することにより、微生物を扱う上での専門知識・基本的技術を身につけ、生物工学分野での実務上の課題を理解し、適切に対応する能力と判断力を養う。具体的には、実験の目的、方法、原理などを理解し、実験遂行に必要な器具・試薬・培地などの調製・使用法、微生物の接種・培養法、実験結果の解析及びレポートの作成などの一連の過程を行う。このことにより、微生物に関する実験の基本と専門的表現の基礎を習熟する。</p>						関連科目			
							応用微生物学Ⅰ(必修);応用微生物学Ⅱ(選択);(1年)			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】・・・必修 【科目区分】・・・教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科) 【各科目に含めることが必要な事項】・・・生物学実験(コンピュータ活用を含む。)						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
D/d1、D/d3、D/d4	①	微生物実験用器具の適切な取り扱いが個人およびチーム内できるようになる。								
D/d1、D/d3、D/d4	②	培地の調整と滅菌、無菌操作および微生物の培養が個人およびチーム内で適切にできるようになる。								
D/d1、D/d3、D/d4	③	専門知識・技術をつかって、設定された目的に対して主体的に適切な対応を取ることができる。								
D/d1、D/d3、D/d4	④	本科目におけるポートフォリオで自己評価することができるようになる。								
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	20	60	15	0	5	0	100	
教科書	配布プリント									
参考書	フローチャートによる「生活微生物基礎実験」 地人書館 谷村和八郎監修 微生物学 化学同人 青木健次									

予備知識	微生物取扱いの基本は純粋分離、純粋培養である。適切な滅菌処理、無菌操作が要求されます。
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」および「社会の要求する課題を柔軟に解決するために、チームワークに必要な協調性と主体性を有するもの」に関連する科目である。微生物を扱う上での専門知識・基本的技術を身につけ、生物工学分野での実務上の課題を理解し、適切に対応する能力と関連する。また、各班のメンバーと共同で実習に取り組むことにより、その中で必要な協調性、主体性を身につけることと関連する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	実験のレポート(60点)、実験結果報告会(15点)、小テスト(20点)、ポートフォリオ(5点)の総合点で評価する。各評価項目すべてにおいて6割以上で合格とする。 レポート及び班単位で行う研究発表会で以下6項目の学習到達度を評価する。①実験の専門知識が理解できているか(D/d1) ②実験データを正確に解析・考察できているか(D/d3) ③専門知識を使って、応用的課題を解決できたか(D/d4) ④技術者が経験する可能性のある仮想問題について、適切な対応方法が理解できているか(D/d5) ⑤与えられた条件下で実験結果を計画的にまとめることができたか(E/h) ⑥実験チームの中で役割を担って適切な行動ができたか(E/i) ⑦自主的、継続的に取り組めたか(F/g) レポートおよび試験で①～⑤、⑦を評価する。実験結果発表会において②～⑦を評価する。

実験は実際に目で見て、手を動かすことが必要です。欠席することがないように。また、班員として実験に積極的に参加し、班の活動に貢献して必要技術を習得すること。班としてまとまって行動できるように。出席に関しては、講義開始後20分までは遅刻、それ以降は欠席扱いとする。レポート等の提出物のコピーアンドペースト等の剽窃は不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	実験の概要説明、実験器具の取り扱い方 ..... 本実験全体(前半部分)の概要、進め方および使用する器具の取扱いに関する説明。	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
2回	テーマ ..... 内容	綿栓の作成 ..... 綿栓の作成法	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
3回	テーマ ..... 内容	培地の調製と滅菌 ..... 培地の種類、滅菌法。	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
4回	テーマ ..... 内容	微生物の無菌操作法1 ..... 無菌操作の基本。微生物の接種。	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
5回	テーマ ..... 内容	微生物の観察1 ..... スケッチの方法	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
6回	テーマ ..... 内容	微生物の観察2 ..... 顕微鏡による微生物の観察、スケッチ	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
7回	テーマ ..... 内容	微生物の観察3 ..... 顕微鏡による微生物の観察、スケッチ	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
8回	テーマ ..... 内容	酵母の培養 ..... 平板培地上の微生物の観察、スケッチ	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
9回	テーマ ..... 内容	酵母の観察 ..... 液体培地の微生物の観察、スケッチ	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
10回	テーマ ..... 内容	酵母細胞の計測 ..... メチレンブルーを使用した生・死細胞の計測	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	<p>テーマ 発酵食品に含まれる微生物1</p> <p>内容 実験で行う内容を班単位でまとめて方針を発表する。</p>	プレゼンテーション	班員でよく話しあい実験計画と立案する。他の班の発表内容を理解しておくこと。	60
12回	<p>テーマ 発酵食品に含まれる微生物2</p> <p>内容 各班で計画した実験遂行のための準備を行う。</p>	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
13回	<p>テーマ 発酵食品に含まれる微生物3</p> <p>内容 各班で計画した実験を行う。</p>	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
14回	<p>テーマ 発酵食品に含まれる微生物4</p> <p>内容 実験結果のまとめとデータの整理を各班で行い、結果発表会の準備を行う。</p>	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
15回	<p>テーマ 発酵食品に含まれる微生物5</p> <p>内容 結果発表会を行う。</p>	プレゼンテーション	班員でよく話しあいデータの整理とプレゼンテーション資料を作成する。	60
16回	<p>テーマ 実験の概要説明、実験器具の取り扱い方</p> <p>内容 本実験全体(後半部分)の概要、進め方および使用する器具の取扱いに関する説明</p>	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
17回	<p>テーマ 綿栓の作成および培養基の調製法と滅菌法</p> <p>内容 綿栓の作成。斜面培地、平板培地等の作成。乾熱滅菌器やオートクレーブによる滅菌。</p>	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
18回	<p>テーマ 微生物の無菌操作法2</p> <p>内容 植菌、培養などの微生物取扱いの基本について実習する。</p>	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
19回	<p>テーマ 自然界からの微生物の分離1</p> <p>内容 土壌試料からの微生物の単離。培養条件(培地組成等)の違いにより、生育してくる微生物の違いを確認する</p>	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
20回	<p>テーマ 自然界からの微生物の分離2</p> <p>内容 土壌試料各自分離した微生物の形態観察を行う。細菌および放線菌を単離する。</p>	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
21回	テーマ	微生物の固体培養、液体培養および平板培養	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
	内容	各自分離した微生物のうち放線菌の鈎菌と形態観察を行う。			
22回	テーマ	グラム染色	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
	内容	分離した細菌のグラム染色を行う。			
23回	テーマ	微生物の抗菌試験	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
	内容	各自分離した放線菌培養上清の抗菌活性をペーパーディスク法により調べる。			
24回	テーマ	実験前半の試験 後半実験の準備	試験・実習	これまで行った実験内容の復習をしておく。配布した資料をよく読み当日必要な実験の準備内容を把握しておくこと。	60
	内容	前半(16~23)で習得した知識、操作法の確認のための試験を行う。後半の実験の準備を行う。			
25回	テーマ	染色体遺伝子の抽出	講義・実習	班員でよく話しあい実験計画と立案する。他の班の発表内容を理解しておくこと。	60
	内容	各班で分離した細菌から1株を選び、抽出試案をつかって染色体遺伝子を抽出する。			
26回	テーマ	16S rDNAのPCR	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
	内容	抽出したDNAを鋳型としてPCRによって16S rDNAの増幅を行う。			
27回	テーマ	プラスミド抽出および電気泳動	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
	内容	形質転換に使用するプラスミドの抽出を行う。前回行ったPCR産物の確認を電気泳動によって行う。			
28回	テーマ	制限酵素処理とプラスミドの確認	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
	内容	前回抽出したプラスミドの制限酵素処理と電気泳動による確認を行う。			
29回	テーマ	酵母の形質転換	講義・実習	配布した資料をよく読み当日行う実験内容、実験操作を把握しておくこと。また、実習で行った操作の手順、意味、原理をよく理解しておくこと。	60
	内容	抽出したプラスミドを用いて酵母の形質転換を行う。			
30回	テーマ	実験後半の試験	試験	これまで行った実験内容の復習をしておく。	60
	内容	後半(24~29)で習得した知識、操作法の確認のための試験を行う。			

科目名	生物化学Ⅰ◎(2微)			開講学年	2	講義コード	1701601	区分	必修		
英文表記	Biochemistry I			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	安藤 祥司										
研究室	H401					オフィス アワー 月5, 金5					
メールアドレス	andosho@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	代謝 糖 生体エネルギー ATP										
授業概要	<p>生物は、生きるためのエネルギーをどのように獲得し、貯蔵、そして活用しているのか。生物のエネルギー戦略について、生物化学Ⅰでは糖の代謝を中心に解説する。化学、有機化学、生体物質化学、酵素学、基礎生物学などの知識を応用し、糖代謝に働く主要な反応経路の意義や相互関係を理解する。本講義の内容は、食品、医薬、環境などバイオテクノロジーに関する広い分野の基礎的能力の養成に必要である。講義では、教科書に沿って糖代謝に関する反応経路を順次紹介する。重要な点についてはパワーポイントあるいはプリントを用いて解説する。講義中に学生に対して適宜質問をすることともに、重要な事項に関する例題(小テスト)を出題するので、学生は解答することで理解度をチェックする。学生から提出された例題の答えは、採点后、次回の講義で返却・解説するので、それを基に学生は自学自習に役立てる。適宜、レポート(課題)を課す。学修上で重要な点は、糖から生体エネルギーを取り出すための全体的な流れ(反応経路の相互関係)をつかむことである。</p>							関連科目			
								2年次:生物化学Ⅱ、生物化学実験、酵素学、細胞生物学 3年次:発酵化学			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
D/d1、F/g	①	多様な代謝反応に共通して関与する生体分子(ATP、NADH、FADH <sub>2</sub> など)の構造と機能を説明できる。									
D/d1、F/g	②	解糖、発酵、ペントースリン酸経路の仕組みと役割を説明できる。									
D/d1、F/g	③	グリコーゲン代謝と糖新生の仕組みと役割を説明できる。									
D/d1、F/g	④	クエン酸サイクルとグリオキシル酸サイクルの仕組みと役割を説明できる。									
D/d1、F/g	⑤	電子伝達系と酸化的リン酸化の仕組みと役割を説明できる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	70	15	10	0	0	5	0	100		
教科書	ベーシック生化学 化学同人 畑山 巧 編著 978-4-7598-1176-6										
参考書	ストライヤー 生化学 第7版 東京化学同人 J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer 978-4-8079-0803-5 ヴォート 基礎生化学 第4版 東京化学同人 D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt 978-4-8079-0845-5 マッキー 生化学 第4版 化学同人 T. McKee, J. R. McKee 978-4-7598-1190-2 ライフサイエンスのための化学 化学同人 安藤祥司、熊本栄一、坂本 寛、弟子丸 正伸 978-4-7598-1827-7										

予備知識	1年次に開講される化学 I・II、有機化学 I・II、生体物質化学 I・IIを修得していることが望ましい。
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」に関連する科目である。具体的には、食品、医薬品、あるいは環境対策などのバイオテクノロジー分野で必要とされる専門知識と考え方を修得する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	1.定期試験(70点) (D/d1、F/g) 2.例題(小テスト)(15点) (D/d1、F/g) 講義中に重要項目に関する例題(小テスト)を解答させる。数回の例題の点数を総合し、15点満点で評価する。3.レポート(10点) (D/d1、F/g) 重要項目について、教科書や講義ノートあるいは参考書を基にして、説明・解説させる。4.ポートフォリオ(5点) (D/d1、F/g) 合計点100点のうち60点以上を合格とする。



例題(小テスト)の解答やレポートを提出するために、講義ノートとは別にA4用紙を準備する。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	代謝概説(1) 炭素循環、真化・同化、自由エネルギーなど、代謝に関わる基礎項目を理解する。	講義	[予習] 教科書p114-116を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
2回	テーマ ..... 内容	代謝概説(2) 高エネルギー化合物(ATPなど)、酸化還元反応、補酵素(NADH、FADH <sub>2</sub> )など、代謝に関わる基礎項目を理解する。	講義	[予習] 教科書p104-107及びp116-121を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
3回	テーマ ..... 内容	解糖(1) 代表的な糖であるグルコースの最初の分解過程として、解糖の仕組みと意義、解糖の前半部分の反応を理解する。	講義	[予習] 教科書p123-128を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
4回	テーマ ..... 内容	解糖(2) 解糖の後半部分の反応を理解する。	講義	[予習] 教科書p123-128を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
5回	テーマ ..... 内容	解糖(3)と発酵 解糖の調節機構、解糖に関連する発酵を理解する。	講義	[予習] 教科書p128-130を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
6回	テーマ ..... 内容	ペントースリン酸経路 グルコースの酸化的分解経路として、ペントースリン酸経路の仕組みと意義を理解する。	講義	[予習] 教科書p132-134を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
7回	テーマ ..... 内容	グリコーゲンの分解 グリコーゲンは、グルコースの生体内備蓄形である。生体内のグルコース濃度を維持する機構の一つとして、グリコーゲンの分解機構を理解する。	講義	[予習] 教科書p137-138を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
8回	テーマ ..... 内容	グリコーゲンの合成 グルコースからグリコーゲンを合成する仕組みを理解する。さらにグリコーゲンの分解・合成の調節機構を理解する。	講義	[予習] 教科書p139-143を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
9回	テーマ ..... 内容	糖新生 糖以外の代謝中間体から、グルコースを合成する機構を理解する。	講義	[予習] 教科書p143-147を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
10回	テーマ ..... 内容	クエン酸サイクル(1) 糖、脂質、アミノ酸などの代謝燃料から、効率よくエネルギーを回収するための中心的な機構としてクエン酸サイクルが存在する。まず、その概要と、前半部分の反応を理解する。	講義	[予習] 教科書p149-154を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	クエン酸サイクル(2)	講義	[予習] 教科書p149-154を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
	内容	クエン酸サイクルの後半部分の反応を理解する。			
12回	テーマ	クエン酸サイクルの調節および関連反応	講義	[予習] 教科書p154-159を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
	内容	クエン酸サイクルの調節機構と、グリオキシル酸サイクルを理解する。			
13回	テーマ	電子伝達系(1)	講義	[予習] 教科書p161-166を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
	内容	解糖とクエン酸サイクルで得られた電子を、酸素分子に渡すまでの一連の経路を電子伝達系という。電子伝達系が存在するミトコンドリアの構造や、電子伝達系の仕組みを理解する。			
14回	テーマ	電子伝達系(2)	講義	[予習] 教科書p161-166を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
	内容	(同上)			
15回	テーマ	酸化的リン酸化	講義	[予習] 教科書p167-171を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読んで理解する。	60
	内容	電子伝達によって生じたプロトン(H <sup>+</sup> )の濃度勾配を利用して、ATPを合成する仕組みを理解する。			

科目名	食品生物科学◎ (2 微)				開講学年	2	講義コード	1701901	区分	必修	
英文表記	Food Science and Biotechnology				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	寺本祐司										
研究室	H301						オフィス アワー 水曜日と木曜日の昼休み				
メールアドレス	yuji@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	食品 バイオテクノロジー 機能性										
授業概要	<p>食品中の様々な成分のはたらき、食品中の各成分の変化、食品中の各成分の機能性について科学的かつ体系的な学習を行い、食品、食生活、栄養、健康、食の安全、環境問題についての理解を深めることを目的とする。食品中の水、タンパク質や酵素、炭水化物、脂質、ビタミンなどについて講義を行う。また、食品中の様々な成分とそのはたらきや変化について解説する。様々な食品の各種機能性と健康維持について講義を行う。バイオテクノロジーに関する専門知識を身につけ、国際的視野をもち、地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を身につけること。講義中に、食品の香りの中で重要なものについて簡単な官能試験も行う。小試験、レポートの結果は翌週以降の授業中に学生にフィードバックする。</p>							関連科目			
								<p>生物化学と有機化学は食品を理解するうえで重要な科目である。発酵食品学、醸造学、食品生体機能学が連携科目、発展科目である。</p>			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
D/d1、F/g	①	食品中の水、タンパク質や酵素、炭水化物、脂質、ビタミンについて理解できる。									
D/d1、F/g	②	食品中の様々な成分変化について理解できる。									
D/d1、F/g	③	食品の機能性について理解できる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	30	50	0	15	0	0	5	0	100		
教科書	食品学 東京化学同人 久保田紀久枝・森光康次郎編 ISBN978-4-8079-1665-8 C3377										
参考書											

予備知識	化学Ⅰ・Ⅱ、有機化学Ⅰ・Ⅱ、生体物質化学Ⅰ・Ⅱを修得していることが望ましい。
DPとの関連	バイオテクノロジーに関する専門知識を身につける。国際的視野をもち、地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を身につける。
実務経験のある教員	
評価明細基準	試験(80点)、レポート(15点)、ポートフォリオ(5点)で評価する。60点に満たなければ再試験を実施する。

毎日の生活の中で、いろいろな食品や食品の新製品などの情報について興味をもってアンテナを張るよう心がけること。  
食生活アドバイザーの資格支援をしています。書類等の提出は期限を守ること。プリントの講義に関連する部分を事前に読んでおくこと。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	はじめに	講義	シラバスを読んでおくこと	30
	内容	はじめに シラバスの説明と成績のつけ方の説明。食品の原材料、生産様式、栄養素による分類、食品成分表、特定保健用食品について講義する。			
2回	テーマ	食品中の水分について	講義	食品中の水分に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	水の化学的、物理的性質。自由水、結合水、水分活性、水の機能性について講義する。			
3回	テーマ	食品中のタンパク質について	講義	食品中のタンパク質に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	タンパク質の構造と機能、アミノ酸値、制限アミノ酸、ペプチドの機能性について講義する。			
4回	テーマ	食品中の炭水化物について	講義	食品中の炭水化物に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	還元糖、転化糖、オリゴ糖、シクロデキストリン、多糖、食物繊維について講義する。			
5回	テーマ	食品中の脂質について	講義	食品中の脂質に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	60
	内容	飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸、単純脂質、複合脂質、必須脂肪酸について講義する。試験			
6回	テーマ	食品中のビタミンについて	講義	食品中のビタミンに関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	水溶性ビタミン、脂溶性ビタミン、ビタミンのはたらきについて講義する。			
7回	テーマ	食品中のミネラルについて	講義	食品中のミネラルに関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	ミネラルの種類とはたらきについて講義する。			
8回	テーマ	食品の嗜好成分について	講義 AL	嗜好成分に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	色素、旨味成分、酸味成分、塩味物質、旨味成分、香気分とそれらの特性について講義する。			
9回	テーマ	食品中の有害物質について	講義	食品中の有害物質に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	60
	内容	植物性食品の有毒成分、動物性食品の有毒成分、微生物毒、有害化学物質について講義する。			
10回	テーマ	酸化と劣化	講義	酸化と劣化に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	活性酸素とフリーラジカル、油脂の参加、糖類の変化、タンパク質とアミノ酸の変化について講義する。試験			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	食品酸化の抑制	講義	食品酸化の抑制に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	食品酸化を促進する因子、抗酸化剤について講義する。			
12回	テーマ	酵素による食品成分の変化	講義	酵素による食品成分の変化に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	酵素的褐変、食品成分の変化に關与する酵素について講義する。			
13回	テーマ	非酵素的褐変反応	講義 AL	非酵素的褐変反応に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	アミノカルボニル反応、加熱香気、カラメル化反応について講義する。			
14回	テーマ	食品の成分間反応から生成する有害物質	講義	食品の成分間反応から生成する有害物質に関する授業内容と資料の復習と予習を行う	90
	内容	食品中に生成する有害成分。まとめ			
15回	テーマ	まとめ	講義	授業内容と資料の復習と予習を行う	30
	内容	学生自身による自己評価 試験			



科目名	生物資源環境工学◎（2微）			開講学年	2	講義コード	1702001	区分	必修		
英文表記	Bioresources and Environmental Engineering			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	長濱一弘										
研究室	H306					オフィス アワー 火曜日、3,4,5時限					
メールアドレス	kazuhiro@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	微生物の増殖と死滅 平衡と定常 熱力学の第2法則 地球環境保全と微生物 健康と微生物										
授業概要	生物資源環境工学では生物現象(微生物の生と死を例にする)を定量的に取り扱うための基礎知識を学びます。地球環境の保全・改善と、健康という目標に向けた人体の環境の保全・改善にかかわる微生物の利用法、制御法を学ぶことで、生活の質(QOL)を高めるためのスキルを身に付けることが目標です。講義はパワーポイントを使った説明を主として行い、受講者には、質疑応答を通して習熟度を上げることに取り組んでもらう予定です。また、受講者はグループごとに論文を熟読し、その内容のプレゼンテーションを行うことで、グループ内での個人の役割を果たし、かつ、連携を図ってほしい。講義内容に対する習熟度と講義内容からいかに地震でその内容を深化させたか、学力テストというかたちで評価します。回答のフィードバックはおおむね当該講義の中か翌週の講義の中で行います。ポートフォリオを講義の都度記入してもらい、担当者との会話形式で講義内容を深めていくことを心がけますので、ポートフォリオの記載内容についても、文字数を稼ぐための質問内容、単語の繰り返しやコピーペーストを行うのではなく、自分自身の意見を記載してください。皆さんの意見の変化の履歴が残るようにしますので毎週の振り返りに利用してください。社会課題への気づきを得て、微生物を利用した解決法を見出すまで、自学自修を進めてもらえれば幸いです。							関連科目			
								2年生の「環境保全工学」「酵素学」「食品生物科学」とは一部関連しています。3年生の「生物資源環境工学実験」「生物反応工学」「食品保蔵学」へと学修内容が発展していきます。			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…生物学							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
C/d1, C/d2	①	微生物の栄養と増殖、殺菌・滅菌について理解できるようになる。									
C/d1, C/d2	②	平衡と定常の違いについて理解できるようになる。									
D/d1	③	微生物を利用した地球環境保全計画の立案ができるようになる。									
D/d1	④	微生物を利用した人体環境保全・改善計画の立案ができるようになる。									
F/g	⑤	グループで協働することができる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	30	5	0	5	60	100		
教科書											
参考書	バイオサイエンスのための数学超入門講座 化学同仁 Ela Bryson Jackie Willis 978-4-7598-1964-9										

予備知識	1年生で開講される「化学I,II」、「有機化学I,II」、「バイオ・化学系の基礎数理I」、「分析化学」、「応用微生物学I,II」は予備知識として必須です。
DPとの関連	バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を身に付けるために必要な科目です。将来、食品工場、下水処理場等での微生物検査、滅菌・殺菌業務ならびに廃液の微生物処理、廃棄物の有効利用等に従事する、健康食品などの機能性食品の開発に従事する、などの社会の要求する課題を柔軟に解決するために、専門知識を身に付けた、そしてチームワークに必要な協調性と主体性に磨きをかけた人財を輩出することを目的としています。
実務経験のある教員	
評価明細基準	レポート30点と口頭発表5点およびポートフォリオ5点、そしてその他で60点の合計で評価します。その他区分の試験は学力(実力)テストの意味で、講義で学んだことをいかに自分で深め、講義以外の新たな事象に結びつけることができるか、を測るものであり、講義内容の暗記、理解はもちろん、講義内容からの発展内容をいかに自学自修しているかを問う試験です。合計点が60点に満たない場合、再試験の実施もしくは再発表、課題提出等を課すことがあります。

・この科目のノートを必ず作り、授業の時、スクリーンや黒板に書かれた内容を記入してまとめること。・あらかじめ指定された席に着くようにお願いします(おおむね学生番号順になります。)。・計算問題が多くあるので、対数(log)計算が可能な電卓を授業に持参して下さい。・グループ発表を行うのでチームワークを遵守しお互いに学修を深められるように努めること。・講義を欠席した場合は、必ず当該講義内容のフォローを行うこと。・朝一番の講義です。遅刻しないように心がけて下さい。講義開始後15分までは遅刻を認めます。これを超えた場合は欠席扱いとします。・レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなされます。・楽しく勉強し、学問に励みましょう。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	微生物の栄養と増殖	講義	(復習)応用微生物学Iで学んだ『培養・増殖』についての復習をしてくること。講義の復習をして学力テストに備えること。	45
	内容	本講義の進め方の説明。講義の受け方に関する導入と微生物の増殖に必要な因子と増殖の定量的取り扱いに関する概説。これまでに学んできたことに対する学力確認テスト。			
2回	テーマ	微生物の栄養と増殖	講義	講義の復習をし(作成したノート、その他の情報源も利用可)、学力テストのやり直しをしておくこと。	180
	内容	微生物の増殖に必要な因子と増殖の定量的取り扱いに関する概説と習熟度確認のための学力テスト。			
3回	テーマ	平衡と定常	講義	講義の復習(作成したノート、その他の情報源も利用可)をして学力テストに備えること。	180
	内容	化学平衡反応と微生物増殖の定常状態に関する概説と微生物培養法の概説。			
4回	テーマ	生命と熱力学の第2法則	講義	講義の復習(作成したノート、その他の情報源も利用可)をし、学力テストのやり直しをしておくこと。	180
	内容	生命現象を熱力学の第2法則で考えるとどのような現象として説明できるか。これら講義内容の習熟度確認のための学力テスト。			
5回	テーマ	微生物の滅菌・殺菌	講義	講義の復習(作成したノート、その他の情報源も利用可)をして学力テストに備えること。	180
	内容	微生物を滅菌・殺菌するための基礎知識の解説と死滅現象の定量的な取り扱いについて概説。			
6回	テーマ	微生物の滅菌・殺菌	講義L	講義の復習(作成したノート、その他の情報源も利用可)をし、学力テストのやり直しをしておくこと。	180
	内容	微生物を滅菌・殺菌するための基礎知識の解説と死滅現象の定量的な取り扱いについての概説。講義内容に関する習熟度確認のための学力テスト。			
7回	テーマ	まとめ	講義	インターネットを利用して論文を検索すること。	180
	内容	これまでの講義のまとめと発展。次回の論文・課題の選定。			
8回	テーマ	微生物を利用した地球環境保全	講義・SGD	論文を読みグループ発表の準備を行うこと。キーワードの選択が重要です。	180
	内容	地球環境保全に利用可能な微生物の利用技術について概説を行い、論文紹介を行うためのグループワークを行う。			
9回	テーマ	微生物を利用した地球環境保全	講義・BL	論文を読みグループ発表の準備を行うこと。	180
	内容	学生によるプレゼンテーションと総括。			
10回	テーマ	微生物を利用した地球環境保全	講義・BL	論文を読みグループ発表の準備を行うこと。	180
	内容	学生によるプレゼンテーションと総括。			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	まとめ	講義	インターネットを利用して論文を検索すること。	180
	内容	学生によるプレゼンテーションと総括ならびにレポート提出。次回の論文・課題の選定。			
12回	テーマ	微生物を利用した人体環境の保全と改善	講義・S GD	論文を読みグループ発表の準備を行うこと。キーワードの選択が重要です。	180
	内容	人体環境の保全と改善に利用可能な微生物の利用技術について概説を行い、論文紹介を行うためのグループワークを行う。			
13回	テーマ	微生物を利用した人体環境の保全と改善	講義・PBL	論文を読みグループ発表の準備を行うこと。	180
	内容	学生によるプレゼンテーションと総括。			
14回	テーマ	微生物を利用した人体環境の保全と改善	講義・PBL	論文を読みグループ発表の準備を行うこと。	180
	内容	学生によるプレゼンテーションと総括。			
15回	テーマ	まとめ	講義	講義の復習として環境保全にかかわる微生物利用法についてまとめておくこと。ポートフォリオの記載を終了する。	180
	内容	学生によるプレゼンテーションと総括ならびにレポート提出。			
16回	テーマ				45
	内容				

科目名	環境保全工学（2微）			開講学年	2	講義コード	1702101	区分	選択	
英文表記	Microbial environment conservation			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	劉 暁輝									
研究室	H313					オフィス アワー 水曜日昼休み				
メールアドレス	xiaohui@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	地球環境問題 化学物質と環境 持続可能な社会 低炭素社会 公害防止と環境保全									
授業概要	<p>人間活動が様々なレベルで環境に影響を与え、多様な問題を引き起こすことがわかった今、環境保全という大きな課題を突き付けられている。本講義では、(1)地球環境保全に対して、これまで、そして今何が行われ、これから何が必要なのか、過去・現在・未来を俯瞰できる素養を養い、(2)環境問題による人や生態系への影響を学び、その影響を回避するための環境保全の基本コンセプトを理解し、食の安全・安心を題材に人体環境改善に関するトピックスを学修し、(3)具体的技術や環境管理・環境創造手法を習得し、課題解決のための方策を案出できる、の3点を通じて、身の回りの環境保全を実践し、持続可能な社会の構築に向けて情報を発信できる人材の育成を目指す。実際の生産現場での問題点の検証と解決法の考察をPBL形式で行う。1.工学的な計算問題を解くことがあるので、要時電卓を持ってこよう。2.アクティブラーニングを行うので積極的に参加すること。失敗を恐れずに自身の持つ情報収集力・表現力を駆使してチームの中で活躍できるように努力すること。3.将来、公害防止管理者(特に水質)環境計量士(特に濃度)を目指す学生は、その業務内容を理解し、国家試験合格に向けて自学自修に努めること。1-3回目のレポートと1回目の小テストの結果を6回目、4-7回目のレポートと2回目の小テストの結果を11回目、8-10回目のレポートと定期試験の結果を16回目の授業中に学生ヘフィードバックする。</p>						<b>関連科目</b> 基礎科目:分析化学、化学Ⅰ・Ⅱ、有機化学Ⅰ・Ⅱ、生体物質科学Ⅰ・Ⅱ、応用微生物学Ⅰ・Ⅱ 連携科目:化学工学、生物資源環境工学、バイオテクノロジー総論Ⅰ・Ⅱ 発展科目:応用微生物学実験、生物資源環境工学実験、栄養生理学、食品関係法規			
							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分							学修・教育目標			
							JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標									
E/(d)4	①	地球環境問題について、地球レベルで深刻化する諸課題を考察することにより、問題解決に向けた技術対応ができる								
E/(d)4	②	公害や環境問題に関する化学物質のリスクや地球環境への影響を説明することができる								
E/(d)4	③	環境保全における微生物の役割と応用を理解することができる								
E/(d)4	④	公害防止管理者(水質関係)、環境計量士(濃度)の資格保持者の業務で用いる計算問題を解くことができる								
F/g	⑤	グループで協働することができる								
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	30	30	20	15	0	5	0	100	
教科書										
参考書										

予備知識	地球の成り立ち、人類の営みが地球環境に与えた影響、公害防止管理者の資格
DPとの関連	地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を育て、バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を総合的に応用する能力を育てることにつながる。社会に出ればそこには種々の環境という場と切っても切れない生活が待ち受けており、社会の要求する課題を柔軟に解決するために、チームワークに必要な協調性と主体性に磨きをかけた人財を輩出することを目的としている。
実務経験のある教員	
評価明細基準	1.定期試験・小テスト 定期試験(期末テスト):100点として、総点30点に換算。小テスト:2回行う、各回100点として、総点30点に換算 2.レポート 講義後レポート課題(合計10回)を出し、各回10点として、総点20点に換算 3.成果発表 2回行う。各回10点として、総点15点に換算 4.ポートフォリオ 「到達度評価ポートフォリオ」評価で5点 小テストは試験結果に関わらず、試験後の解説により受講生が補完するものとし、合計点が60点以上のものを合格とする。

受講生は各回の授業を受講する前に、教科書の指定範囲を読む。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)



授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ	導入講義/地球の成り立ちと物質循環	講義	【予習】教科書p.16-33を読んでおくこと。【復習】今回の講義内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	本授業の概要・計画・目標、そして評価方法を説明する。地球環境の成り立ち、環境問題と物質循環について概説する。			
2回	テーマ	環境問題と公害問題/環境への取り組み	講義	【予習】前回の講義をまとめてくること。また、教科書p.38-54を読んでおくこと。【復習】本講義内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	前回講義内容をもとに、世界の環境問題の現状・課題、公害問題について解説する。環境問題の解決へ向けての取り組みについて考える。			
3回	テーマ	人類の社会活動と地球環境/低炭素社会	講義	【予習】教科書p.58-79を読んでおくこと。【復習】本講義内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	地球環境問題、地球温暖化とその影響について概説する。エネルギーの利用と低炭素社会へのアプローチの試み、社会経済活動が地球環境に与えた影響と事後処理について考える。PBL			
4回	テーマ	地球環境保全に関するプレゼン	講義	【予習】発表内容をまとめてくること。【復習】成果発表内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	1-3回までの講義内容に関する成果発表(前半)。AL			
5回	テーマ	小テスト/地球環境保全に関するプレゼン	講義	【予習】これまでの講義をまとめておくこと。【復習】成果発表内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	試験時間は30分。範囲は1-3回までの講義内容。1-3回までの講義内容に関する成果発表(後半)。AL			
6回	テーマ	ローカルな環境保全への取り組み/循環型社会の構築	講義	【予習】教科書p.85-105を読んでおくこと。【復習】これまでのレポートと小テストの振り返り。本講義内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	廃棄物処理や循環型社会形成について、マクロレベルの物質収支と指標、廃棄物の定義と分類及びその適正処理技術を学ぶ。廃棄物とダイオキシン問題、循環型社会への取り組みについて概説する。前回の小テスト及び1-3回のレポートについて解説ならびに講評を行う。			
7回	テーマ	ローカルな環境保全への取り組み/現代社会の環境問題及び対策法	講義	【予習】配布、もしくは紹介予定の資料に目を通してくること。教科書p.112-140を読んでおくこと。【復習】本講義内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	天気汚染、水質汚染、土壌・地下水汚染などの汚染原因や現状、今後の予測また対策について概説する。			
8回	テーマ	ローカルな環境保全への取り組み/化学物質と環境及び環境リスク	講義	【予習】配布、もしくは紹介予定の資料に目を通してくること。教科書p.146-167を読んでおくこと。【復習】本講義内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	地球環境の化学、微量化学物質による汚染の現状と防止、影響の評価方法に関する基本的な考え方を概説する。環境リスクと安全管理の取り組みを概説する。			
9回	テーマ	ローカルな環境保全への取り組み/都市・生活と環境	講義	【予習】配布、もしくは紹介予定の資料に目を通してくること。教科書p.178-203を読んでおくこと。【復習】本講義内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	都市における環境問題とその対応、より身近な住環境における問題を学ぶ。環境保全のため、私たちが取り組むべき課題について考える。AL			
10回	テーマ	ローカルな環境保全への取り組みに関するプレゼン	講義	【予習】発表内容をまとめてくること。【復習】成果発表内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	6-9回までの講義内容に関する成果発表(前半)。PBL			

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	小テスト/ローカルな環境保全への取り組みに関するプレゼン	講義	【予習】これまでの講義をまとめておくこと。【復習】成果発表内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	試験時間は30分。範囲は6-9回までの講義内容。6-9回までの講義内容に関する成果発表(後半)。PBL			
12回	テーマ	人体の内環境・外環境/環境ホルモンとヒトの健康	講義	【予習】配布、もしくは紹介予定の資料に目を通して頂くこと。【復習】本講義内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	人体の内環境・外環境の概念を説明する。環境ホルモンの生体毒性、社会的な問題について説明し、ヒト健康への影響における作用機序を理解する。前回の小テスト及び4-9回のレポートについて解説ならびに講評を行う。			
13回	テーマ	環境保全と微生物	講義	【予習】配布、もしくは紹介予定の資料に目を通して頂くこと。【復習】本講義内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	環境中での微生物の分布、微生物の方と環境保全における微生物の利用と役割について概説する。			
14回	テーマ	環境保全の未来へ	講義	【予習】配布、もしくは紹介予定の資料に目を通して頂くこと。【復習】本講義内容に関するレポートを作成し、次回の講義で提出する。	120
	内容	持続可能な社会を構築するためにできること、しなければいけないこと。工学や化学などの手法を用いた環境を守る最新浄化技術を学ぶ。公害防止管理者や環境計量士という仕事の必要性の概説。PBL			
15回	テーマ	定期試験	講義	【予習】本授業の講義内容をまとめておくこと。【復習】ポートフォリオ作成。	120
	内容	試験時間は60分。範囲は本授業の講義内容。			
16回	テーマ	総括	講義	【予習】これまでの講義をまとめておくこと。【復習】ポートフォリオ作成。	120
	内容	定期試験及び8-10回のレポートについて解説ならびに講評を行う。今回の講義の総括と振り返り。質疑応答を予定。			

科目名	微生物遺伝学◎(2微)				開講学年	2	講義コード	1702201	区分	必修	
英文表記	Microbial Genetics				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	田口久貴										
研究室	H506						オフィス アワー 月曜日昼休み、木曜日昼休み				
メールアドレス	taguchi@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	遺伝 遺伝子 微生物										
授業概要	<p>原核生物や真核生物などすべての生物の遺伝情報を担うのはDNAである。まず、はじめに、「遺伝するとは」、「遺伝子とは」について考える。つぎに遺伝情報の担い手であるDNAの構造と複製維持について講義する。遺伝の基本法則を学び、原核生物と真核生物における遺伝について学んで行く。突然変異やその遺伝学的な機能単位を学ぶ。これらを学ぶことで、生命現象を分子遺伝学的に理解する基礎能力を養う。発酵産業における菌株改良や植物の品種改良など、生物の育種を扱う産業に従事するための基礎的な考え方が身に付く。なお、テスト等のフィードバック方法と時期は以下の評価明細基準と授業計画に記す。</p>							関連科目			
								遺伝子工学、応用分子生物学、微生物遺伝学実験、分子遺伝学			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…生物学							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1, F/g	①	遺伝(子)について基礎的な説明をすることができる。									
D/d1, F/g	②	DNAの構造と複製について基礎的な説明をすることができる。									
D/d1, F/g	③	遺伝の基本的な法則が説明をすることができる。									
D/d1, F/g	④	変異株の簡単な育種法を考えることができる。									
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	65	30	0	0	5	0	100		
教科書											
参考書											

予備知識	生体物質化学IIの核酸の内容を復習しておくこと。
DPとの関連	バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有する人材を育成するため、食品・医薬・環境等の分野で必要とされる微生物の遺伝に関する知識を学び、総合的にバイオテクノロジーを活用する基礎を築く。この授業を通して科学的なもの見方や考え方を身につけさせる。DPの「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」に関連する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	①到達度目標の(1)～(4)の到達度を3回の小試験で評価する。小試験の翌週に採点結果を示し、講評を行う。②学生自身による学習到達度の評価:小試験後の解説により自己採点し到達度を自己評価する。前回授業の復習の項目で自己評価し、自学自習する。理解できない場合は担当教員のオフィスアワーで質問する。3回の小試験(15点、15点、35点)とレポート(30点)とポートフォリオ(5点)で評価する。その合計が60点以上の学生を合格とする。40点-59点の学生に対してまとめの再試験を行う。40点未満の学生に対して再試験は行わない。再試験合格者の点数は60点とする。

講義室で自分のノートPCからWebClassにアクセスできるか確認しておくこと。前回の授業の復習を質問形式で行うので、WebClass上のテキストや練習問題を用いて復習や予習を行うこと、授業で分からないところはできるだけ、その授業中で質問すること。質問できなかった場合は担当教のオフィスアワーで質問すること。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	遺伝(子)とは 本授業の応用微生物工学科カリキュラム上での位置づけをシラバスで説明し、授業の進め方、評価方法も説明する。遺伝子についての基礎知識を講義する。タンパク質が、生体内で各種役割を果たすことでその生物の性質が決まることを解説する。さらに、遺伝子がタンパク質の情報を記憶していることを解説する。	講義	微生物遺伝学のシラバスを読み、授業形態を理解する。WebClass上の資料①を読み予習する。	60
2回	テーマ 内容	DNAの構造① 基本単位の構造であるヌクレオチド(塩基、糖、リン酸)について解説する。DNAの一般的な記載方法について解説する。DNAが遺伝物質であることを証明した過去の実験を紹介する。DNAのATとGCの水素結合の書き方について講義する。DNAの立体構造についても解説する。	講義	WebClass上の資料②を読み予習する。WebClass上の資料①に対応する自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
3回	テーマ 内容	DNAの複製と細胞分裂 原核生物の体細胞分裂と真核生物の細胞分裂(体細胞分裂、減数分裂)について解説する。細胞が増殖するのに要する時間の算出法について説明する。細胞周期(G1期、S期、G2期、M期)について解説する。半保存的複製などDNAの複製について概観する。半保存的複製の過去の証明実験を紹介する。	講義	WebClass上の資料③を読み予習する。WebClass上の資料②に対応する自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
4回	テーマ 内容	DNAの複製と修復 DNAの複製に必要な因子を説明する。複製フォークに必要なタンパク質(ヘリカーゼ、プライマーゼ、DNAポリメラーゼI、DNAポリメラーゼIII、ジャンプラーゼ、SSBP)を紹介し、個々の機能を解説する。複製フォークの進行(リーディング鎖、ラギング鎖、RNAプライマー、岡崎フラグメント)についても解説する。	講義	WebClass上の資料④を読み予習する。WebClass上の資料③に対応する自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
5回	テーマ 内容	メンデル遺伝 メンデルの実験を紹介し、その結果から導かれた法則(優劣の法則、分離の法則、独立の法則)を紹介する。優劣の法則とタンパク質発現の関係を解説し、この法則が理解できるようにする。減数分裂を再度説明し、分離の法則や独立の法則が理解できるようにする。	講義	WebClass上の資料⑤を読み予習する。WebClass上の資料④に対応する自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
6回	テーマ 内容	突然変異①とこれまでの復習 変異とは何かを説明する。これまでの復習(質問、解説)を行った後、1~5までの中間試験を行う。	講義	WebClass上の資料⑥を読み予習する。WebClass上の資料①-⑤を読み小試験に備える。WebClass上の資料①-⑤に対応する自己学習問題を解いて、これまでの授業の復習を行う。	60
7回	テーマ 内容	突然変異② 第1回小試験の答え合わせと講義を行う。変異の種類(置換変異、欠失変異、挿入変異)について概要を説明する。置換変異の種類(トランジション、トランスバージョン)を紹介し、変異が生じる要因(互変異性体、変異誘発物質)について解説する。コドンについて説明し、フレームシフト変異の影響について解説する。	講義	WebClass上の資料⑥読み予習する。WebClass上の資料①-⑤に対応する自己学習問題を解いて、試験でできなかった内容の復習を行う。	60
8回	テーマ 内容	バクテリオファージの遺伝学 バクテリオファージの遺伝学の概要を説明する。バクテリオファージの種類(T4ファージ、 $\lambda$ ファージ、M13ファージ、 $\phi$ X174ファージなど)を紹介し、ファージのライフサイクル(潜伏期、暗黒期など)を $\lambda$ ファージで説明する。ファージを用いた解析実験(遺伝子間の距離、相補性試験、制限と修飾)を紹介する。	講義	WebClass上の資料⑦を読み予習する。WebClass上の資料①-⑤に対応する自己学習問題を解いて、試験でできなかった内容の復習を行う。	60
9回	テーマ 内容	細菌の遺伝学① 遺伝学における変異体(株)取得の重要性を説明する。変異の導入方法(物理的変異原、化学的変異源)を解説する。各種変異株(栄養要求性変異株、各種耐性変異株、条件致死変異株など)の分離方法を解説する。変異株分離に必要な手法(レプリカ法、相補性試験など)も紹介する。	講義	WebClass上の資料⑧を読み予習する。WebClass上の資料⑦に対応する自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
10回	テーマ 内容	細菌の遺伝学② レーダーバーグの実験を紹介し、大腸菌にも雌雄があることを説明する。大腸菌を用いた遺伝解析実験(F因子、F+株、Hfr株、形質導入、形質転換)を紹介し、解説する。Hfr株を用いた大腸菌の染色体地図作成(接合中断実験)を中心に解説する。	講義	WebClass上の資料⑨を読み予習する。WebClass上の資料⑧に対応する自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	真核生物の遺伝学①	講義	WebClass上の資料⑩を読み予習する。WebClass上の資料⑨に対応する自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
	内容	真核生物のライフサイクル(カビ、酵母)を紹介して説明する。減数分裂により生じる四分子型(親型、テトラ型、非親型)を説明し、その分離比についても解説する。連鎖する遺伝子間の距離も求め方について解説する。各種遺伝解析(優性劣性試験、相補性試験など)を解説する。			
12回	テーマ	真核生物の遺伝学②	講義	WebClass上の資料⑥-⑩を読み小試験に備える。WebClass上の資料⑥-⑩に対応する自己学習問題を解いて、これまでの授業の復習を行う。	60
	内容	遺伝子のクローニングの概要を説明する。これまでの復習(質問、解説)を行った後、6~11までの中間試験を行う。			
13回	テーマ	遺伝子操作①	講義	WebClass上の資料①を読み予習する。資料⑥-⑩に対応する自己学習問題を解いて、試験でできなかった内容の復習を行う。	60
	内容	第2回小試験の答え合わせと講評を行う。遺伝子のクローニングの概要を説明する。遺伝子クローニングに必要な技術(プラスミドDNA抽出、宿主ベクター系、DNAの移入方法)解説を行う。			
14回	テーマ	遺伝子操作②	講義	WebClass上の資料⑩を読み予習する。WebClass上の資料①に対応する自己学習問題を解いて、前回授業の復習を行う。	60
	内容	真核生物の遺伝子の解析について解説する。酵母を題材にして、代謝をコントロールして目的産物を効率良く生産できる変異株の育種方法を解説する。掛け合わせによる育種方法についても説明する。			
15回	テーマ	総復習とポートフォリオ	講義	WebClass上の資料①-⑩を読み小試験に備える。WebClass上の資料①-⑩に対応する自己学習問題を解いて、これまでの授業の復習を行う。	60
	内容	総復習としてこれまでの内容について、質問を受け解説する。1~14までのまとめの小試験を行う。ポートフォリオを行う。まとめの試験の講評はWebClassに掲載する。			

科目名	遺伝子工学（2微）		開講学年	2	講義コード	1702301	区分	選択		
英文表記	Genetic Engineering		開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	笹野 佑									
研究室	H514				オフィス アワー 火曜日～木曜日、昼休み					
メールアドレス	sasano@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	遺伝子クローニング 遺伝子組換え 制限酵素 PCR ゲノム編集技術									
授業概要	<p>遺伝子操作を用いた生物の解析法は、近年急速に発展を続けている。とりわけ、遺伝子の構造・機能解析の結果は分子生物学の進歩に大いに貢献し、飛躍的な発展をもたらしている。また応用面においても、有用物質生産（工業生産、医薬品生産など）に貢献している。本授業では、遺伝子クローニングに必要な酵素・試薬や各種操作などを解説し、遺伝子操作を行うための基本的な考え方や技術について理解を深める。さらに、遺伝子クローニング後の各種解析についても解説する。加えて、ゲノム編集技術などの最新技術も開設する。この授業を通して、実社会におけるバイオテクノロジーの諸問題を分子生物学的に理解し、解決する能力を磨く。小テストおよび期末試験を行った次の授業において解説（講評）を行う。</p>						関連科目			
							微生物遺伝学実験、応用分子生物学			
教職関連区分	<p>【教員免許状取得のための必修・選択】…選択 【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項（中学校及び高等学校 理科）【各科目に含めることが必要な事項】…生物学</p>						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
D/d1,F/g	①	様々な遺伝子工学技術の原理と内容を理解することができる								
D/d1,F/g	②	遺伝子工学がどのように応用されているかを説明することができる								
D/d1,F/g	③	最新のゲノム編集技術について説明することができる								
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法（配点）	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表（口頭・実技）	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	65	30	0	0	0	5	0	100	
教科書										
参考書										



予備知識	生体物質化学Ⅰ及びⅡ、応用分子生物学の内容を理解していることが望ましい。
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの。」および、「地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を有するもの。」に関連する科目である。遺伝子工学の基礎及び専門知識を習得し、バイオテクノロジー分野における諸問題を主体的に解決する上で必要とされる能力と関連する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	3～4回の授業毎に、これまでの内容についての復習のための小テストを行う。これら小テストの合計(30点)と期末試(65点)の合計点、さらにポートフォリオの評価点(5点)の合計100点中、60点以上を合格とする。

3～4回の授業毎に、講義の始めに、これまでの講義内容についての小テストを実施するので、講義内容の復習をしておくこと。資料はWebClassにアップロードするので必ずダウンロードすること。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	<p>テーマ 基礎知識の確認</p> <p>概要説明と遺伝子工学を学ぶ上での基礎`授業の概要を説明する。遺伝子についての基礎、及び遺伝子工学の歴史を講義する。</p>	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
2回	<p>テーマ 各種遺伝子工学技術について</p> <p>制限酵素とリガーゼ、及びその他核酸修飾酵素`遺伝子操作でハサミとリガの働きをする制限酵素とDNAリガーゼを中心に様々な遺伝子操作関連酵素(クロー酵素等)を紹介し、その内容を解説する。制限酵素の名前の付け方、切断様式、認識配列等について説明する。</p>	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
3回	<p>テーマ 各種遺伝子工学技術について</p> <p>DNAポリメラーゼ`PCR技術を理解するうえで必須なDNAポリメラーゼについて解説する。</p>	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
4回	<p>テーマ 各種遺伝子工学技術について</p> <p>PCRとその応用`微量のDNAから目的領域を増幅できるPCR(polymerase Chain Reaction)の原理を解説し、各種の応用例を紹介する。さらに、各種PCR(インバースPCR、RT-PCR等)についても解説する。</p>	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
5回	<p>テーマ 各種遺伝子工学技術について</p> <p>塩基配列読取技術`化学的切断法のマキシム`ギルバート法を説明後、現在の主流であるサンガー法(酵素法)を解説する。さらに次世代シーケンス技術についても講義する。</p>	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
6回	<p>テーマ 各種遺伝子工学技術について</p> <p>宿主`ベクター系`宿主ベクター系の基礎知識について解説後、様々なベクター(プラスミド、コスミド、シャトルベクター等)を紹介する。特にプラスミドについて重点的に講義する。遺伝子クローニングに用いる宿主菌の特徴(制限修飾や組換え能力の欠損、栄養要求性等)について解説する。</p>	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
7回	<p>テーマ 各種遺伝子工学技術について</p> <p>遺伝子導入`形質転換`形質転換の歴史及び基礎知識について講義し、様々な遺伝子導入法(薬剤法、エレクトロポレーション、パーティクルガン法等)を紹介し、内容を説明する。</p>	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
8回	<p>テーマ 各種遺伝子工学技術について</p> <p>遺伝子発現解析技術`発現ベクターの細胞への導入と導入された遺伝子の発現を確認する様々な技術(各種プロテオミクス技術、レポーター遺伝子システム、等)を講義する。さらに生産されたタンパク質の精製技術についても紹介する。</p>	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
9回	<p>テーマ 各種遺伝子工学の実際</p> <p>核酸の抽出と単離`大腸菌からのプラスミド抽出法について解説する。また、その他生物からの核酸抽出技術についても紹介する。</p>	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
10回	<p>テーマ 各種遺伝子工学の実際</p> <p>遺伝子ライブラリーとクローニング`遺伝子ライブラリー(ゲノムライブラリー、cDNAライブラリー)についてその作製法と共に説明し、遺伝子クローニングの流れを概説する。</p>	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ 各種遺伝子工学の実際	遺伝子解析法`パーソナルコンピューターによる遺伝子解析の実演を液晶プロジェクターで映し出しながら解説し、遺伝子解析(DNA配列の連結、ORF解析、相同性解析等)に関する知識を学ぶ。	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
12回	テーマ 各種遺伝子工学の応用	遺伝子工学技術の応用`遺伝子工学技術が実際にどのように応用されているかを解説する。微生物、植物、動物それぞれにおける応用例を紹介する。	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
13回	テーマ 最新技術の紹介	ゲノム工学と染色体工学及び最新の遺伝子工学技術`遺伝子よりも大規模なゲノムや染色体を操作する技術について解説する。さらに、最近勃興してきたゲノム編集技術(ZFN, TALEN, CRISPR/Cas9)についても簡単に紹介する。	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
14回	テーマ まとめ	まとめの講義`これまでの講義の中でも特に重要な事項を中心に、まとめの講義を行う。	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
15回	テーマ 試験	期末試験	試験	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60
16回	テーマ 講評	期末試験の講評`期末試験の結果について講評・解説を行う。	講義	WebClassから講義資料を予めダウンロードし、一通り目を通して予習しておくこと。	60

科目名	応用分子生物学（2微）			開講学年	2	講義コード	1702401	区分	選択		
英文表記	Applied Molecular Biology			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	笹野 佑										
研究室	H514					オフィス アワー 火～木曜日、昼休み					
メールアドレス	sasano@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	細胞 ゲノム セントラルドグマ 遺伝子発現調節										
授業概要	<p>分子生物学とは、様々な生命現象を分子レベルで理解する学問である。本講義では分子生物学の基礎から応用まで幅広く講義する。これらを理解することにより、自然に対する関心や探究心が高まり、基本的な概念や原理・法則が理解でき、自然観が養われる。細胞内では様々な生命現象が起こっており、いきおい各論的な説明になるが、本講義では特に重要な点については繰り返し説明し、習得できるよう努める。一方、各論を積み重ねることにより分子生物学の専門知識に習熟することができる。従って、科学的なものの方や考えなどが身につく、実社会でのバイオテクノロジーの諸問題を解決するための実験デザイン能力や具体的な系統だった解決能力が養われる。期末試験の解説・講評はWeb上にアップロードする。</p>							関連科目		微生物遺伝学実験、遺伝子工学	
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…生物学							学修・教育目標			
								JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1,F/g	①	遺伝情報の流れ(セントラルドグマ)を説明することができる									
D/d1,F/g	②	転写及び翻訳の基本的な分子機構について説明することができる									
D/d1,F/g	③	遺伝子発現調節のしくみについて説明することができる									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	35	60	0	0	0	0	5	0	100		
教科書	配布プリント										
参考書	Essential細胞生物学原書第4版 南江堂 中村桂子/松原謙一 978-4-524-26199-4 新バイオテクノロジーテキストシリーズ 分子生物学 第2版 講談社サイエンティフィック 池上正人/海老原充 978-4-06-156352-0										

予備知識	生体物質化学Ⅰ及びⅡの内容を理解していることが望ましい。
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの。」および、「地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を有するもの。」に関連する科目である。分子生物学の基礎及び専門知識を習得し、バイオテクノロジー分野における諸問題を主体的に解決する上で必要とされる能力と関連する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	中間試験(35点)と期末試験(60点)の合計点、さらにポートフォリオの評価点(5点)の合計100点中、60点以上を合格とする。

WebClassに資料をアップロードするので、必ずダウンロードしておくこと。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ	概要説明と導入	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。	60
	内容	授業の概要を説明する。分子生物学を学ぶ上で必要な基礎知識を講義する。			
2回	テーマ	細胞構造の理解	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	原核細胞と真核細胞の違い、細胞内小器官、ゲノムについて			
3回	テーマ	細胞構造の理解	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	ゲノム及び染色体構造(セントロメア、テロメア、ヒストン、クロマチンなど)について			
4回	テーマ	遺伝情報の流れ	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	セントラルドグマ、転写開始と転写終結、RNAの種類			
5回	テーマ	遺伝情報の流れ	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	コドン、タンパク質の開始シグナル、終止シグナル、イントロン、エキソンなど			
6回	テーマ	遺伝情報の流れ	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	原核生物および真核生物における転写の分子機構について			
7回	テーマ	遺伝情報の流れ	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	リボソーム、翻訳機構、翻訳後修飾			
8回	テーマ	内容確認	講義	これまでの講義の復習をしておくこと。	60
	内容	今までの講義内容について中間テストを行う			
9回	テーマ	内容確認	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	中間テストの講評と解説を行う			
10回	テーマ	遺伝情報の流れ	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	オペロン、誘導、フィードバック阻害、カタボライト抑制、調節領域部位の塩基配列、抑制性酵素の調節、クロマチン制御など			



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	遺伝情報の継承	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	突然変異、校正、ミスマッチ修復、ヌクレオチド除去修復、組換えによるDNA二重鎖切断の修復など			
12回	テーマ	遺伝情報の継承	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	相同組換え、ホリデイ構造、減数分裂期組換えなど			
13回	テーマ	遺伝情報の継承	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	細胞周期に関する概説とチェックポイント機構について解説する			
14回	テーマ	内容確認	講義	WebClassに講義資料を予めアップロードしておくので事前に目を通しておくこと。また、前回講義の復習をしておくこと。	60
	内容	今までの講義内容についてまとめの講義を行う			
15回	テーマ	内容確認	試験	これまでの講義の復習をしておくこと。	60
	内容	期末試験を行う			

科目名	醸造学（3微）			開講学年	3	講義コード	1702601	区分	選択		
英文表記	Zymurgy			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	三枝 敬明										
研究室	H308					オフィス アワー 5限目（月、火、水、木、金）					
メールアドレス	noriaki@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	発酵食品 アルコール飲料 酒造 麴 酵母										
授業概要	<p>発酵食品の歴史は古く、長年の試行錯誤により生まれた技術をいかした様々な食品が世界中でつくられている。本講義は、アルコール飲料について化学的見地および微生物学的見地から概説する。微生物のはたらきや発酵中に生じる成分変化に関する専門知識の習得を目指す。また、各種アルコール飲料にいかされている合理的で巧みな伝統技術や無限の可能性を持つ微生物資源について応用微生物学と食品科学の立場から概説し、醸造技術を理解し、応用力を磨く。</p>							関連科目			
								<p>1年生：応用微生物学ⅠⅡ、化学ⅠⅡ、有機化学ⅠⅡ 2年生：発酵食品学、生物化学ⅠⅡ、食品生物科学 3年生：発酵化学、食品生体機能学</p>			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1, F/g	①	酒税法を説明できる									
D/d1, F/g	②	醸造酒の製造技術を説明できる									
D/d1, F/g	③	蒸留酒の製造技術を説明できる									
D/d1, F/g	④	発酵調味料の製造技術を説明できる									
D/d1, F/g	⑤	発酵食品の機能性を説明できる									
F/g	⑥	ポートフォリオで自己評価ができる									
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポート フォリオ	その他	合計		
	60	35	0	0	0	0	5	0	100		
教科書											
参考書											

予備知識	1年生: 応用微生物学 I II、化学 I II、有機化学 I II 2年生: 発酵食品学、生物化学 I II、食品生物科学 3年生: 発酵化学、食品生体機能学
DPとの関連	本講義を履修することにより、バイオテクノロジーに関する専門知識と技術、それを総合的に応用する能力を身に着けることができる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中間試験2回(30点×2)、定期試験1回(35点)、ポートフォーリオ(5点)の合計100点で評価する。</li> <li>・講義10回以上の出席者を定期試験の受験資格者とする。</li> <li>・合計点100点のうち60点以上を合格とする。</li> <li>・講義の最後に確認のための小テストを行うが、評価には入れない。</li> </ul>

・私語・遅刻は厳禁 ・2回の中間テストの結果を成績の一部とするので、欠席しないようにすること。 ・講義10回以上の出席者を中間テストと定期試験の受験資格者とする。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	醸造学とは	講義	予習:シラバスを確認し、講義全体の概要を理解する。復習:醸造について理解する。	90
	内容	講義の概要をシラバスを基に解説する。			
2回	テーマ	酒税法について	講義	予習:酒税法について自分なりにまとめる。復習:酒税法について理解する。	90
	内容	酒税法と製造法による酒類の分類について解説する。			
3回	テーマ	清酒製造技術について(1)	講義	予習:清酒について自分なりにまとめる。復習:清酒製造法について理解する。	90
	内容	清酒製造における製麹と酒母について解説する。			
4回	テーマ	清酒製造技術について(2)	講義	予習:清酒について自分なりにまとめる。復習:清酒製造法について理解する。	90
	内容	清酒製造における三段仕込みと製品に至るまでの工程について7解説する。			
5回	テーマ	焼酎製造技術について	講義	予習:焼酎について自分なりにまとめる。復習:焼酎製造法について理解する。	90
	内容	焼酎の製造方法について解説する			
6回	テーマ	ビール製造技術について	講義	予習:ビールについて自分なりにまとめる。復習:ビール製造法について理解する。	90
	内容	ビールの製造方法について解説する。			
7回	テーマ	前半のまとめと確認テスト(前半中間テスト)	講義・試験	予習:これまでの講義内容を見直す。復習:分からなかった問題を確認する。	90
	内容	講義1~6までのまとめを解説し、理解度を試験により確認する。			
8回	テーマ	ワインの製造技術について	講義	予習:ワインについて自分なりにまとめる。復習:ワイン製造法について理解する。	90
	内容	ワインの製造方法について解説する。			
9回	テーマ	ウイスキーの製造技術について	講義	予習:ウイスキーについて自分なりにまとめる。復習:ウイスキー製造法について理解する。	90
	内容	ウイスキーの製造方法について解説する。			
10回	テーマ	ブランデーの製造技術について	講義	予習:ブランデーについて自分なりにまとめる。復習:ブランデー製造法について理解する。	90
	内容	ブランデーの製造方法について解説する			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	スピリッツの製造技術について	講義	予習:スピリッツについて自分なりにまとめる。復習:スピリッツ製造法について理解する。	90
	内容	スピリッツの製造方法について解説する。			
12回	テーマ	味噌・醤油の製造技術について	講義	予習:味噌・醤油について自分なりにまとめる。復習:味噌・醤油製造法について理解する。	90
	内容	味噌・醤油の製造方法について解説する。			
13回	テーマ	食酢の製造技術について	講義	予習:食酢について自分なりにまとめる。復習:食酢製造法について理解する。	90
	内容	食酢の製造方法について解説する。			
14回	テーマ	後半のまとめと確認テスト(後半中間テスト)	講義・試験	予習:これまでの講義内容を見直す。復習:分からなかった問題を確認する。	90
	内容	講義8～13までのまとめを解説し、理解度を試験により確認する。			
15回	テーマ	総まとめと確認のテスト	講義・試験	醸造学の講義で学んだ知識を確認する。	90
	内容	講義すべての確認とテスト			

科目名	食品生体機能学 (3 微)			開講学年	3	講義コード	1702901	区分	選択	
英文表記	Science of Food and Somata Function			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	三枝 敬明									
研究室	H308					オフィス アワー 5限目 (月、火、水、木、金)				
メールアドレス	noriaki@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	食品 生体調節機能 生活習慣病									
授業概要	食品には栄養機能、感覚機能のほかに三次機能としての生体調節機能がある。食品成分およびこれらの消化分解産物の一部はヒトのからだの内分泌系・消化系・循環系・神経系、細胞分化・増殖系、免疫系などで働いている内在性物質に対する相互作用または刺激作用、抑制作用によりその働きを調節している。食品の三次機能とはこの生理作用調節機能をいうのであり、ヒトの健康の維持・促進、あるいは健康不全に大きく関与している。ヒトの生理作用を主として化学的側面から分子レベルで理解できるようになることを目的として、主要な三次機能の作用機構について易しく説明する。更に食品の三次機能の代表的なものを幾つか取り上げ、ホットな研究成果を織り込みながら説明する。以上のことより、生物工学、特に食品工学の専門知識と技術を修得することができ、食品工学的な新しい問題を解く主体性が養われる。						関連科目			
							1年生：化学 I II、生体物質化学 I II、有機化学 I II 2年生：発酵食品学、生物化学 I II、食品生物科学 3年生：バイオテクノロジー総論 I II、醸造学			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
D/d1, F/g	①	機能性食品制度を説明できる								
D/d1, F/g	②	生活習慣病の発症機構を説明できる								
D/d1, F/g	③	生活習慣病発症予防とそれに関わる機能性成分との関連が説明できる								
F/g	④	ポートフォリオで自己評価ができる								
	⑤									
	⑥									
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	60	35	0	0	0	0	5	0	100	
教科書	食品機能学 光生館 寺尾純二、山西倫太郎、高村仁知 ISBN978-4-332-04059-0									
参考書										

予備知識	1年生: 化学 I II、生体物質化学 I II、有機化学 I II 2年生: 発酵食品学、生物化学 I II、食品生物科学 3年生: バイオテクノロジー総論 I II、醸造学
DPとの関連	バイオテクノロジーに関する専門知識と技術、それを総合的に応用する知識を身に着ける。
実務経験のある教員	
評価明細基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中間試験2回(30点×2回)、定期試験1回(35点)、ポートフォリオ(5点)の合計100点で評価する。</li> <li>・出席10回以上の学生に対して受験資格を与える。・合計点100点のうち60点以上を合格とする。</li> <li>・毎回講義の最後に小テストを行うが、評価には入れない。</li> </ul>



・私語、遅刻は厳禁。・2回の中間テストの結果を成績の一部とするので、欠席しないようにすること。・出席回数10回以上を中間試験と定期試験の受験資格者とする。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ ..... 内容	食品生体機能学について 本講義の概要について、シラバスを基に解説する。	講義	予習：シラバスを確認する。復習：生活習慣病についておおまかに理解する。	90
2回	テーマ ..... 内容	機能性食品制度について 機能性食品の制度について解説する。	講義	予習：機能性食品制度について確認する。復習：機能性食品を理解し、分類し、市販の商品を確認する。	90
3回	テーマ ..... 内容	がんについて がんの発症機構(仮説)について解説し、理論上予防可能な機能性成分について学ぶ。	講義	予習：がんについて自分なりにまとめる。復習：がんの発症機構(仮説)と食品成分による予防機構を理解する。	90
4回	テーマ ..... 内容	免疫について 免疫について解説する。	講義	予習：免疫について自分なりにまとめる。復習：免疫機構を理解する。	90
5回	テーマ ..... 内容	アレルギーについて(1) アレルギーの発症機構を理解し、理論上予防可能な機能性成分について学ぶ。	講義	予習：アレルギーについて自分なりにまとめる。復習：アレルギーの発症機構と食品成分による予防機構を理解する。	90
6回	テーマ ..... 内容	アレルギーについて(2) アレルギーの発症機構を理解し、理論上予防可能な機能性成分について学ぶ。	講義	予習：アレルギーについて自分なりにまとめる。復習：アレルギーの発症機構(と食品成分による予防機構を理解する。	90
7回	テーマ ..... 内容	講義前半の理解確認 講義1～6のまとめの講義を行い、試験で理解度を確認する。	講義・試験	予習：これまでの講義の内容を見直す。復習：できなかった問題について自分なりに復習する。	90
8回	テーマ ..... 内容	動脈硬化について 動脈硬化を理解し、理論上予防可能な機能性成分について学ぶ。	講義	予習：動脈硬化について自分なりにまとめる。復習：動脈硬化の発症機構と食品成分による予防機構を理解する。	90
9回	テーマ ..... 内容	高血圧について 高血圧の発症機構を理解し、理論上予防可能な機能性成分について学ぶ。	講義	予習：高血圧について自分なりにまとめる。復習：高血圧の発症機構と食品成分による予防機構を理解する。	90
10回	テーマ ..... 内容	糖尿病について 糖尿病の発症機構を理解し、理論上予防可能な機能性成分について学ぶ。	講義	予習：糖尿病について自分なりにまとめる。復習：糖尿病の発症機構と食品成分による予防機構を理解する。	90

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	ミネラルについて	講義	予習:ミネラルについて自分なりにまとめる。 復習:ミネラルの重要性を理解する。	90
	内容	ミネラルの機能性について理解する。			
12回	テーマ	機能性成分について	講義	予習:機能性成分について自分なりにまとめる。 復習:機能性成分について理解する。	90
	内容	機能性成分の総復習を行う。			
13回	テーマ	機能性食品素材について	講義	予習:機能性食品素材について自分なりにまとめる。 復習:機能性食品素材について理解する。	90
	内容	機能性食品素材の総復習を行う。			
14回	テーマ	講義後半の理解確認	講義・試験	予習:これまでの講義の内容を見直す。 復習:できなかった問題について自分なりに復習する。	90
	内容	講義8～14のまとめの講義を行い、試験で理解度を確認する。			
15回	テーマ	講義全体の理解確認	講義・試験	食品生体機能学の理解度を確認する	90
	内容	全てのまとめの講義を行い、試験で理解度を確認する。			

科目名	食品保蔵学*4 (3微)				開講学年	3	講義コード	1703101	区分	選択	
英文表記	Food Preservation				開講期	前期集中	開講形態		単位数	2	
担当教員	宮本 敬久 (非常勤)										
研究室	H号館4階 非常勤講師控室						オフィス アワー 集中講義期間中の昼休み				
メールアドレス	nshoko@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	食品安全・食中毒細菌・有害物質 食品添加物 殺菌技術・制御技術・衛生管理 HACCP										
授業概要	<p>食品の安全な保蔵と殺菌は、食中毒などの食品による健康被害防止および腐敗防止のためには最も重要である。本講義では効果的な食品の保蔵や殺菌の対象となる各種の食中毒細菌やウイルスの性質ならびにこれらによる食中毒の予防法、食品衛生対策について解説する。また、食品の保存性を支配する要因について説明し、種々の食品の健全性確保のために行われる、物理的・化学的な食品の加工法、食品の安全な保存のために使用される食品添加物、食品産業における衛生管理等についても講義する。これにより生物化学工学、特に食品工学および殺菌工学の基礎及び専門知識を習得でき、食品工学的な新たな問題を解決する主体性が養われる。 試験およびレポートのフィードバックを行う。</p>							関連科目			
								2年：食品生物科学(必修)、3年：食品分析学(選択)、食品生体機能学(選択)			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1、F/g	①	飲食物および飲食に関係する器具などにより引き起こされる健康上、保蔵上の危害を未然に防ぐために必要な基礎および専門知識を習得でき、食品保蔵上の問題発生時には適切に対応できる応用力も身につけることができるようになる。									
D/d1、F/g	②	本講義におけるポートフォリオで自己評価することができるようになる。									
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	30	65	0	0	5	0	100		
教科書											
参考書											

予備知識	微生物学の基礎知識が必要である。
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの。」および、「社会の要求する課題を柔軟に解決するために、チームワークに必要な協調性と主体性を有するもの。」に関連する科目である。生物化学工学、特に食品工学および殺菌工学の基礎及び専門知識を習得し、これらを総合的に応用して食品工学的な新たな問題を主体的に解決する上で必要とされる能力が涵養される。
実務経験のある教員	
評価明細基準	小テストの成績30%,レポートの内容65%,ポートフォリオ5%の割合で評価する。その合計が60点以上の学生を合格とする。再試験は行わない。

準備学習として微生物学および食品衛生学についての学習が必要である。具体的には教科書「新スタンダード栄養・食物シリーズ8「食品衛生学」補訂版を読んで、制御対象の要因等について調べておくこと。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	食品保蔵とリスク分析	講義	リスク分析について調べる	30
	内容	食品保蔵学の概要と食の安全確保のためのリスク分析			
2回	テーマ	食品と微生物	講義	食品の微生物について調べる	30
	内容	食品に存在する各種微生物			
3回	テーマ	食中毒細菌 1	講義	食中毒細菌について調べる	30
	内容	人の健康被害をもたらす細菌とその検査, 制御法			
4回	テーマ	食中毒細菌 2	講義	食中毒細菌について調べる	30
	内容	人の健康被害をもたらす細菌とその検査, 制御法			
5回	テーマ	食中毒ウイルス	講義	食中毒ウイルスについて調べる	30
	内容	人の健康被害をもたらすウイルスとその検査, 制御法			
6回	テーマ	食品の腐敗と変敗	講義	腐敗機構について調べる	30
	内容	微生物による食品の劣化			
7回	テーマ	食品の保存性を支配する要因1	講義	食品の劣化要因について調べる	30
	内容	温度, pH, 水分活性			
8回	テーマ	食品の保存性を支配する要因2	講義	食品の劣化要因について調べる	30
	内容	微生物, 酸素, 光, 食品成分			
9回	テーマ	物理的微生物制御1	講義	殺菌技術について調べる	30
	内容	加熱, 冷凍, 冷蔵			
10回	テーマ	物理的微生物制御2	講義	殺菌技術について調べる	30
	内容	乾燥, 高圧			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	化学的微生物制御1	講義	殺菌技術について調べる	30
	内容	食品保存料, 殺菌料			
12回	テーマ	化学的微生物制御2	講義	天然由来抗菌物質について調べる	30
	内容	天然由来の抗菌物質, 百持ち向上剤			
13回	テーマ	HACCP1	講義	総合食品衛生管理過程の概要を理解する	30
	内容	総合食品衛生管理過程の概要			
14回	テーマ	HACCP2	演習	HACCPの具体例を調べる	30
	内容	ある食品についてHACCPを策定			
15回	テーマ	ISO 9000, ISO 22000	講義	食品安全の国際規格の概要を調べる	30
	内容	品質保証と食品安全の国際規格			
16回	テーマ	まとめ	演習	講義内容についての疑問点を明らかにしてくる	30
	内容	①～⑤の項目の総復習を行なう。学生自身による自己評価を実施する。			



科目名	食品関係法規*4 (3微)				開講学年	3	講義コード	1703201	区分	選択	
英文表記	Food related law and regulation				開講期	後期集中	開講形態		単位数	1	
担当教員	(非常勤)										
研究室	H号館4階 非常勤講師控室						オフィス アワー 集中講義期間中の昼休み				
メールアドレス	nshoko@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	食品衛生法 食品衛生監視員 食品衛生管理者 食中毒										
授業概要	食品製造企業等における食品衛生管理上の責任者である「食品衛生管理者」及び食品衛生行政の重要な骨格の一つである監視制度の担当者である「食品衛生監視員」という二つの資格者は、我が国における食の安全安心の確保の重要な担い手である。本講義では食品衛生管理者や食品衛生監視員として勤務する上で必要となる食品衛生法などの食品衛生関係法規の概要、実際の運用事例などについて概説する。試験結果のフィードバックを行う。							関連科目			
								栄養生理学 食品保蔵学			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1、F/g	①	食品衛生法などの食品関係法規に規定されている規制などにより食品の安全性が確保され、その結果、食中毒など飲食に起因する危害の発生が防止されることにより国民の健康が保護されるということを理解できる。									
D/d1、F/g	②	基本的な食品衛生法体系を理解し、行政・食品等事業者それぞれの立場から食品衛生確保の根拠法令事項を理解できる。									
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	65	30	0	0	0	5	0	100		
教科書											
参考書											

予備知識	<p>事前に食品衛生法(施行令・施行規則含む)をインターネット上で検索し、必ず読んでおくこと(Wikipedia不可)。法体系における「法律」、「命令」、「規則」の立場・役割を理解しておくことが望ましい。</p>
DPとの関連	<p>「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの。」に関連する科目である。将来、我が国における食の安全安心の確保の重要な担い手である食品衛生管理者や食品衛生監視員として勤務する上で必要とされる能力と関連する。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>選択形式による最終試験(65点)、最終試験前に行う小試験(計30点)、ポートフォリオ(5点)の合計点により判定し、総点60点以上を合格とする。</p>

レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	講義の導入 本講義の受け方の説明、食品衛生監視員と食品衛生管理者についての説明	講義	配布資料の該当箇所を読み、内容の理解を確認する。	90
2回	テーマ ..... 内容	食品関係法規の概要 食品衛生法と食品安全基本法およびそれ以外の法規の概要	講義	配布資料の該当箇所を読み、内容の理解を確認する。	90
3回	テーマ ..... 内容	食品衛生法の運用事例(1) 食品、添加物等の規格基準、食品関連施設の営業許可	講義	配布資料の該当箇所を読み、内容の理解を確認する。	90
4回	テーマ ..... 内容	食品衛生法の運用事例(2) 表示、臨検、取去検査等による食品衛生監視員の監視指導	講義	配布資料の該当箇所を読み、内容の理解を確認する。	90
5回	テーマ ..... 内容	食品衛生法の運用事例(3) 管理運営基準やHACCP等による食品等事業者の自主衛生管理、輸入食品の安全性確保、登録検査機関、行政検査機関	講義	配布資料の該当箇所を読み、内容の理解を確認する。	90
6回	テーマ ..... 内容	食品衛生法の運用事例(4) 異物混入、食中毒等の食品衛生法違反事例に対する対応、輸出食品、国民の意見等の反映、その他	講義	配布資料の該当箇所を読み、内容の理解を確認する。	90
7回	テーマ ..... 内容	最近の食品衛生行政の動向 近年の食品衛生法の改訂事例、国から地方への権限委譲事例	講義	配布資料の該当箇所を読み、内容の理解を確認する。	90
8回	テーマ ..... 内容	まとめ 選択形式による試験及びその回答	講義		90

科目名	発酵工業機器論 (3 微)				開講学年	3	講義コード	1703301	区分	選択		
英文表記	Theory of fermentation industrial equipment				開講期	前期集中	開講形態		単位数	2.		
担当教員	黒杭 隆政 (非常勤)											
研究室	教務課前 非常勤講師室						オフィス アワー 集中講義期間中の昼休み					
メールアドレス	t-kurokui@kirin.co.jp											
キーワード	ビール製造 製造機械・設備 工程制御・管理											
授業概要	日本におけるビール製造は120年の歴史を有するにすぎないが、今や量的には全酒類の約75%を占めるほど大衆的なアルコール飲料となった。ビール製造では、発芽過程におけるビール大麦の生理現象、麦芽から麦汁を生成する酵素反応、酵母によるアルコール生成など、各工程で生命現象を巧みに利用している。本講義ではビール製造の化学的理論、機械・設備の工学的概要、製造機器類の歴史の変遷、工程制御・管理の実際について概説する。小論文について、講義中にフィードバックを行う。								関連科目			
									発酵化学	醸造学	建築学科のみ	建築総合
教職関連区分									学修・教育目標			
									JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標											
	①	製麦、仕込、発酵、濾過、パッケージング、用水排水処理の各工程における化学的理論、実機器の工学的概要、および工程管理の実際を理解できるようになる。										
	②	本講義におけるポートフォリオで自己評価することができるようになる。										
	③											
	④											
	⑤											
	⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	0	0	0	0	0	0	5	95	100			
教科書												
参考書												

予備知識	
DP との 関連	バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を習得し、それを総合的に応用する能力を養う。また、社会の要求する課題を解決するために、チームワークに必要な協調性と主体性を養う。
実務経験 のある 教員	
評価明細 基準	小論文評価(95点)およびポートフォリオ(5点)により総合的に判断する。総点60点以上を合格とする。

事前に配布される資料を講義前に読んでおくこと。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	ビールの歴史	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	古代ビール、ビール純粋令、ビール産業の近代化、近年のビール市場のトレンド			
2回	テーマ	ビールの醸造方法	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	ビール醸造の概観			
3回	テーマ	ホップ	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	ホップの分類、ホップの成分			
4回	テーマ	副原料	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	澱粉系副原料の役割			
5回	テーマ	ビール大麦	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	ビール大麦の特徴と品質			
6回	テーマ	製麦工程	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	製麦工程における物質変化と実機器概要			
7回	テーマ	仕込工程	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	仕込工程における物質変化と実機器概要			
8回	テーマ	麦汁処理工程	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	麦汁冷却工程における実機器概要			
9回	テーマ	ビール酵母	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	酵母とアルコール生成、発酵代謝、香気生成			
10回	テーマ	ビール酵母の取り扱い方	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	酵母活性とビール香味、酵母活性把握技術、高活性酵母運用技術			



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	発酵・後発酵工程	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	発酵理論、制御、管理、品質、設備の実際			
12回	テーマ	濾過工程	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	濾過理論、濾過助材、濾過方法の実際			
13回	テーマ	製品工程	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	燻詰、缶詰、大樽各工程での詰め理論と実機器			
14回	テーマ	用排水処理工程	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	用氷、排水処理の制御、管理、設備の現状			
15回	テーマ	ビール品質	講義	配布された資料の該当箇所を読み理解と定着をはかる。	30
	内容	ビール香味、香味安定性			

科目名	微生物利用学 (3 微)			開講学年	3	講義コード	1703601	区分	選択	
英文表記	Topics in Applied Microbiology			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	浴野 圭輔									
研究室	H509					オフィス アワー 平日昼休み				
メールアドレス	ekino@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	微生物、抗生物質、生物活性物質									
授業概要	<p>微生物の能力は未知の部分が多い。自然界に生息する微生物の大部分は難培養性で、現在知られている微生物はわずか1パーセントに過ぎないと言われている。応用微生物学の分野では、この未知なる微生物の機能を積極的に活用することが重要な課題となる。これまで行われた多くの微生物の開発例のうち、どのような微生物がどのような方法で利用され、どのように役立っているのか、微生物機能探索がどのような考えのもとに実施されたかを理解する。それまでの専門知識・技術を基にした過去の情報・開発例を学ぶことにより、実社会における様々な問題を微生物の力を利用して解決できないかという観点で物事を考えるきっかけとなるものになりたい。生物資源の多様性から新規微生物の探索は世界中で行われており、多くの可能性が残されている。</p>						関連科目			
							生体物質化学I(1年前期)、生体物質化学II(1年後期)、生物化学I(2年前期)、生物化学II(2年後期)、遺伝子工学(2年前期)、蛋白質工学(3年前期)、バイオテクノロジー総論I(3年後期)、バイオテクノロジー総論II(3年後期)			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科に関する科目(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…生物学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
D/d1、F/g	①	微生物が生産する生理活性物質の代表例である抗生物質について理解できる。								
D/d1、F/g	②	微生物機能探索がどのような考えのもとに実施されたかを理解できる。								
D/d1、F/g	③	微生物が生産する生理活性物質の開発と利用について理解できる。								
D/d1、F/g	④	医薬品分野における微生物生産物および微生物変換反応の利用について理解できる。								
	⑤									
	⑥									
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	95	0	0	0	0	0	5	0	100	
教科書										
参考書										

予備知識	生体物質化学I(1年前期)、生体物質化学II(1年後期) 生物化学I(2年前期)、生物化学II(2年後期)、遺伝子工学(2年前期) 蛋白質工学(3年前期)、バイオテクノロジー総論I(3年後期)、バイオテクノロジー総論II(3年後期)
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」に関連する科目である。抗生物質をはじめとする産業上重要な微生物生産物について、その種類、諸性質の基本を理解する。また、これまでの開発事例を学ぶことで、応用するための考え方を学ぶ。バイオテクノロジー各分野で必要とされる専門知識と応用する能力と関連する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	2回の中間試験(40点+45点)およびポートフォリオ(5点)で評価する。以上の評価において60点以上を合格とする。60点に満たない場合は再試験を行う。各試験においては、講義で解説する基礎的な内容に加えて、関連する応用的な知見を問う。図書館を積極的に利用して関連する内容を広く学習すること。

遅刻、欠のないように。毎回講義で使用する資料とノートとして利用できるまとめのプリントを配布するので、自学自習に役立てること。講義に関する質問・相談等は、学科で掲示しているオフィスアワーなどを積極的にし利用してください。出席に関しては、講義開始後20分までは遅刻、それ以降は欠席扱いとする。レポート等の提出物のコピーアンドペースト等の剽窃は不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	抗生物質のあらまし 抗生物質のあらまし(抗生物質の総論)、抗生物質の種類と代表的な例について	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
2回	テーマ ..... 内容	$\beta$ -ラクタム抗生物質 $\beta$ -ラクタムの構造と作用機作。ペニシリンと合成ペニシリンの発展。セファロスポリンについて。 $\beta$ -ラクタム抗生物質に対する耐性菌の問題。	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
3回	テーマ ..... 内容	アミノグリコシド抗生物質、クロラムフェニコール アミノグリコシド抗生物質の基本構造と作用機作および、代表例であるストレプトマイシン、カナマイシン類。クロラムフェニコールの構造と諸性質。	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
4回	テーマ ..... 内容	テトラサイクリン抗生物質、マクロライド抗生物質 テトラサイクリン抗生物質の基本構造、作用機作および、その代表的な抗生物質について。マクロライド抗生物質の基本構造とその代表的抗生物質および諸性質	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
5回	テーマ ..... 内容	ペプチド抗生物質、バンコマイシン ペプチド抗生物質の代表例と諸性質。MRSAに有効なバンコマイシンの性質と作用メカニズム。	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
6回	テーマ ..... 内容	ポリエン抗生物質、抗生物質の研究法 ポリエン抗生物質の基本構造と諸性質、代表例ナイスタチンについて。抗生物質生産菌の分離、培養、抗生物質の検定法および物質の同定などの抗生物質の研究法。	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
7回	テーマ ..... 内容	①～⑥の総括 講義前半のまとめと試験	講義・試験	講義前半の内容を復習し、理解と定着をはかる。	60
8回	テーマ ..... 内容	講義前半の振り返り、ビタミン 前半試験の解説および講評。リボフラビン、プロテイン、グルタミン酸、シチリン、コバラミン、アスコルビン酸、アラホアスコルビン酸等の微生物生産	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
9回	テーマ ..... 内容	ステロイドホルモン ステロイド医薬品を例に有機化合物の微生物変換について、ADD発酵、その他微生物変換の実用例について	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
10回	テーマ ..... 内容	抗腫瘍性物質、微生物の毒素 担子菌が生産する $\beta$ -グルカン、新規抗腫瘍性物質の研究例について、カビ由来の発ガン性物質等について	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	免疫応答調節物質	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
	内容	免疫についての基礎、ペスタチン、FK-156などの開発例について。BRMの概念について、サイクロスポリンA、FK-506などの開発例について			
12回	テーマ	酵素阻害剤	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
	内容	酵素阻害剤についての基礎、プロテアーゼの分類とその阻害剤について、アミラーゼ阻害剤について。スタチン、ACE阻害剤等医薬品としての酵素阻害剤について			
13回	テーマ	高分子発酵	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
	内容	高分子ペプチド発酵、多糖類発酵、バイオプラスチック等の開発と利用例について			
14回	テーマ	環境浄化と微生物	講義	講義中に配布する資料およびまとめのプリントをよく読んで理解する。	60
	内容	環境汚染物質の微生物分解、進化分子工学による微生物の育種について			
15回	テーマ	⑦～⑭の総括	講義・試験	講義後半の内容を復習し、理解と定着をはかる。	60
	内容	講義後半のまとめと試験、学生による授業評価			
16回	テーマ	総括	講義	講義全体の内容を復習し、理解と定着をはかる。	60
	内容	後半試験の解説および講評、講義全体のまとめと講評、振り返りと補足			

科目名	蛋白質工学（3微）				開講学年	3	講義コード	1703701	区分	選択		
英文表記	Protein Engineering				開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	安藤 祥司											
研究室	H401						オフィス アワー 月5, 金5					
メールアドレス	andosho@bio.sojo-u.ac.jp											
キーワード	蛋白質工学 遺伝子工学 組換え蛋白質 分子設計											
授業概要	<p>いろいろな生物のゲノム解読によって、人類は新規の遺伝情報(塩基配列)を次々と入手することが可能になった。その結果、膨大な遺伝情報の中から有用な蛋白質をつくりだし、産業や医療に応用する時代を迎えた。しかし蛋白質研究の難しさは、設計図である塩基配列から、蛋白質の機能や活性化状態の構造などをまだ完全には予測できないことにある。対象とする蛋白質を理解するには、翻訳後修飾(プロセッシング)の有無や立体構造の解析、相互作用する相手分子の探索など、いろいろなレベルでの解析が必要である。本講義の前半では、蛋白質の取り扱い方や精製方法、構造の解析方法などを主に紹介する。後半は、遺伝子工学を応用して、有用な蛋白質の量的生産や、機能の改変、新機能性蛋白質の創製を行うための方法と成果を解説する。本講義の内容は、食品、医薬、環境などバイオテクノロジーに関する広い分野の基礎的能力の養成に必要である。講義では、プリントを配布し、パワーポイントを用いて解説する。講義中に学生に対して適宜質問をするとともに、重要な事項に関する例題(小テスト)を出題するので、学生は解答することで理解度をチェックする。学生から提出された例題の答えは、採点后、次回の講義で返却・解説するので、それを基に学生は自学自習に役立てる。適宜、レポート(課題)を課す。</p>								関連科目			
									バイオテクノロジー総論			
教職関連区分									建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
									学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標											
D/d1、F/g	①	蛋白質の精製方法を説明できる。										
D/d1、F/g	②	蛋白質の一次構造の解析方法を説明できる。										
D/d1、F/g	③	蛋白質の高次構造の解析方法を説明できる。										
D/d1、F/g	④	遺伝子工学の基礎的方法を説明できる。										
D/d1、F/g	⑤	組換え蛋白質の生産方法を説明できる。										
	⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	0	70	15	10	0	0	5	0	100			
教科書	講義の中でプリントを配布する											
参考書	蛋白質科学入門 裳華房 有坂 文雄 4-7853-5208-6 エッセンシャル タンパク質工学 講談社 老川典夫、大島敏久、保川 清、三原久明、宮原郁子 978-4-06-153899-3 基礎から学ぶ遺伝子工学 羊土社 田村 隆明 978-4-7581-2035-7											

予備知識	予備知識として、1・2年次に開講された以下の科目を修得していることが望ましい。1年次:生体物質化学Ⅰ・Ⅱ 2年次:生物化学Ⅰ・Ⅱ、酵素学、遺伝子工学、細胞生物学
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」に関連する科目である。具体的には、食品、医薬品、あるいは環境対策などのバイオテクノロジー分野で必要とされる専門知識と考え方を修得する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	1.定期試験(70点)(D/d1、F/g) 2.例題(小テスト)(15点)(D/d1、F/g) 講義中に重要項目に関する例題(小テスト)を解答させる。数回の例題の点数を総合し、15点満点で評価する。3.レポート(10点)(D/d1、F/g) 重要項目について、講義プリントあるいは参考書を基にして、解説させる。4.ポートフォリオ(5点)(D/d1、F/g) 合計点100点のうち60点以上を合格とする。



1.例題(小テスト)の解答やレポートを提出するために、A4用紙を準備する。2.WebClassまたはポートフォリオシステムにある講義資料を事前にダウンロードして読んでおく。3.講義中に出された例題は、講義プリント・参考書を使って学習し、正しく解答できるようにしておく。4.レポート(課題)は、講義プリント・参考書を使って学習し、決められた日時までに提出する。5.レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ ..... 内容	蛋白質概説 蛋白質の構造的特徴、翻訳後修飾、一般的性質及び取り扱い方を理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
2回	テーマ ..... 内容	蛋白質の精製(1) 組織・細胞からの抽出・可溶化、精製方法として塩析、イオン交換クロマト、ゲル濾過クロマト、疎水クロマトについて理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
3回	テーマ ..... 内容	蛋白質の精製(2) 逆相クロマト、アフィニティークロマト、2次元ゲル電気泳動などについて理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
4回	テーマ ..... 内容	蛋白質の分子量測定 ゲル濾過クロマト、ゲル電気泳動、質量分析による分子量測定について理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
5回	テーマ ..... 内容	蛋白質の一次構造解析 酵素・化学試薬による限定分解、アミノ酸組成解析、アミノ酸配列解析などについて理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
6回	テーマ ..... 内容	蛋白質の立体構造形成のしくみ 蛋白質の折りたたまれ方を理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
7回	テーマ ..... 内容	蛋白質の高次構造解析 円二色性スペクトル、核磁気共鳴スペクトル、X線結晶解析などについて理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
8回	テーマ ..... 内容	遺伝子工学の基礎(1) 蛋白質工学に必要な遺伝子操作技術を理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
9回	テーマ ..... 内容	遺伝子工学の基礎(2) (同上)	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
10回	テーマ ..... 内容	組換え蛋白質の調製(1) 大腸菌や酵母などを用いた組換え蛋白質の生産方法を理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ ..... 内容	組換え蛋白質の調製(2) ..... 昆虫細胞・動物細胞を用いた組換え蛋白質の生産方法を理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
12回	テーマ ..... 内容	蛋白質の分子設計(1) ..... 蛋白質の構造の安定化方法を理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
13回	テーマ ..... 内容	蛋白質の分子設計(2) ..... 酵素の触媒機能の仕組みと、それに基づく機能改変方法を理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
14回	テーマ ..... 内容	蛋白質の分子設計(3) ..... 蛋白質の化学修飾、変異導入、キメラ化などによって機能を改変させる方法を理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60
15回	テーマ ..... 内容	GFP・抗体工学・新機能性蛋白質の創製 ..... GFPの応用、触媒抗体の開発、特殊高次構造をもつ新規蛋白質の創製について理解する。	講義	[予習] 授業内容に該当する講義資料を事前にダウンロードして見ておく。[復習] 講義中にわからなかったことや例題の間違った箇所を、講義プリントと参考書を読んで理解する。	60

科目名	栄養生理学*4 (3微)			開講学年	3	講義コード	1703801	区分	選択		
英文表記	Nutrition Chemistry			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	西園祥子										
研究室	H208					オフィス アワー 月3					
メールアドレス	nshoko@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	栄養 食品 代謝 機能性 健康										
授業概要	<p>食品は、生物が成長、生活活動、生殖などの基本的な生命現象を営む上で必要な物質を含んでいる。食品成分は摂取されると、消化・吸収・代謝され、体成分とエネルギーに変換され生命現象を維持することが可能となる。従って、食生活で十分な栄養条件を備えておくことが健全な心身活動を維持していくうえで重要になる。本講義では、食品衛生管理者や食品衛生監視員として必要となる食品栄養成分の摂取、消化吸収から生体内での代謝や機能を概説する。また、我々の健康維持・増進と生活習慣病の予防についても解説する。試験やレポート課題について、翌週以降の講義でフィードバックを行う。</p>							関連科目		1年:生体物質化学I 2年:生物化学I、食品生物科学	
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分								学修・教育目標			
								JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1、F/g	①	食品の機能性、栄養成分の消化・吸収を理解できる									
D/d1、F/g	②	糖質の代謝と栄養を理解できる									
D/d1、F/g	③	タンパク質、アミノ酸の化学、代謝と栄養を理解できる									
D/d1、F/g	④	脂質の代謝と栄養を理解できる									
D/d1、F/g	⑤	ビタミン・ミネラルの生理作用、エネルギー代謝を理解できる									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	40	40	0	15	0	0	5	0	100		
教科書	現代の栄養化学 三共出版 柳田晃良他 978-4-7827-0726-5										
参考書											

予備知識	生物に関する関連科目を履修すること。
DPとの関連	バイオテクノロジーに関する専門知識を身につける。国際的視野をもち、地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を身につける。
実務経験のある教員	
評価明細基準	中間試験1は、栄養成分の消化・吸収、糖質、タンパク質、脂質の代謝と栄養の理解度を評価する。定期試験は、ビタミン・ミネラルの生理作用、エネルギー代謝、食物と健康の関わり等の理解度を評価する。各試験、60点に満たなければ再試験を実施する。

日頃から食品について興味を持ち、どのような成分が含まれているのか、どのような機能が記載されているのか確認する。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなします。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	授業説明	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	授業の概要と目標の説明、細胞、臓器の機能および情報伝達			
2回	テーマ	消化・吸収	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	消化管、消化管ホルモン、栄養成分の消化・吸収			
3回	テーマ	糖質の化学1	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	糖質の化学、糖質の機能と代謝、グルコースの代謝			
4回	テーマ	糖質の化学2	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	血糖維持、糖尿病、糖質の摂取量、食物繊維			
5回	テーマ	アミノ酸、タンパク質の化学	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	アミノ酸の化学、タンパク質の合成と分解およびその速度、アミノ酸の代謝、食品タンパク質の栄養			
6回	テーマ	脂質の化学1	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	脂質の化学、脂肪酸、脂肪酸の代謝とその調節、ケトン体生成とその調節、肝外組織におけるケトン体の利用			
7回	テーマ	脂質の化学2	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	グリセロ脂質の合成とその調節、コレステロールの代謝とその調節、脂質の代謝とその調節、脂肪組織における脂質代謝、脂質の機能と栄養、脂質の所要量			
8回	テーマ	理解度確認	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	三大栄養素についてまとめを行い、その内容の理解度を問う小試験を行う			
9回	テーマ	ビタミンの化学	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	脂溶性ビタミン、水溶性ビタミン、ビタミン欠乏症			
10回	テーマ	ミネラルの化学1	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	ミネラルの体内分布、ミネラルの機能、ミネラルの所要量および給源、カルシウム、リン、カリウム、硫黄、塩素、ナトリウム、マグネシウム			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	ミネラルの化学2	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	鉄、亜鉛、銅、マンガン、要素、セレン、モリブデン、コバルト、クロム			
12回	テーマ	エネルギー	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	摂取エネルギー、消費エネルギー			
13回	テーマ	生活習慣病	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	ライフスタイルと生活習慣病、糖尿病、高血圧、動脈硬化、肥満、ガン、アレルギー、環境化学物質と内分泌攪乱物質			
14回	テーマ	健康づくり	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	栄養素と食品、食事摂取基準、日本食品標準成分表、健康な人生を送るための食生活、21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)			
15回	テーマ	総括	講義	教科書に目を通して受講する。講義内容をまとめることにより、理解度を深める	30
	内容	全体のまとめを行う。			



科目名	食品生物科学実験◎（3微）				開講学年	3	講義コード	1704001	区分	必修	
英文表記	Laboratory works in food science and biotechnology				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	寺本 祐司 三枝 敬明										
研究室	H301 H308						オフィス アワー 5限目（月、火、水、木、金）				
メールアドレス	yuji@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	食品 発酵 微生物 機能性 生活習慣病										
授業概要	食品は無機物、有機物、高分子の化学成分から成り立っている。本実験においては、発酵食品の製造技術、食品の基礎的な成分分析法、食品の機能性評価法および酵素化学反応の理解と活性測定について実習することにより、技術を習得する。食品関連分野における食品の開発ならびに問題解決に応用できる技術と知識の習得を目指す。							関連科目			
								1年生:応用微生物学ⅠⅡ、有機化学ⅠⅡ 2年生:発酵食品学、食品生物科学 3年生:醸造学、食品生体機能学			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1, F/g	①	麴づくりを実習し、基本的な製麴技術の原理が理解できる									
D/d1, F/g	②	甘酒づくりを実習し、基本的な甘酒づくりの原理が理解できる									
D/d1, F/g	③	糖とフェノール性化合物濃度の測定を実習し、原理が理解できる。									
D/d1, F/g	④	ラジカル消去能測定を実習し、抗酸化能測定原理が理解できる。									
D/d1	⑤	ポートフォリオで自己評価ができる。									
	⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポート フォリオ	その他	合計		
	0	15	0	50	15	15	5	0	100		
教科書	授業の内容をまとめたプリント										
参考書	授業の中で指示する										

予備知識	1年生:応用微生物学ⅠⅡ、有機化学ⅠⅡ 2年生:発酵食品学、食品生物科学 3年生:醸造学、食品生体機能学
DPとの関連	バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの。
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>①実験の専門知識が理解できたか(D/d1) ②データを正確に解析・考察できたか(D/d3) ③専門知識を駆使して課題を探求し、解決することができたか(D/d4) ④実務上の課題を理解し、適切に解決、対応できたか(D/d5) ⑤計画的に実験を遂行し、とまとめることができたか(E/h) ⑥実験チームの中で役割を担って適切な行動ができたか(E/i) ⑦合計点100点のうち60点以上を合格とする。</p> <p>採点 ①: 定期試験～15点 ②: レポート(考察)～50点 ③④: 実験後の報告書～15点 ⑤⑥: 実験計画書と結果報告書～15点 ⑦: ポートフォリオ～5点</p>

・講義のはじめに解説するので、良く聞いておくこと。・班単位で作業するので、協力して行うこと。・理由無しで、出席回数が全体の2/3未満の場合、不合格とする。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	食品生物科学実験とは ..... 実験にあたっての諸注意および本実験の意義を概説する(1コマ)	講義	予習:シラバスを確認し、実験の概要を理解する。復習:実験計画を班単位で話し合う。	60
2回	テーマ ..... 内容	製麴 ..... 黄麴による製麴を行い、更に、この米麴を用いて甘酒を試醸する(3コマ)。	講義・実験	予習:麴と甘酒について自分なりにまとめる。復習:麴と甘酒について理解する。	60
3回	テーマ ..... 内容	発酵醸造酒づくり ..... 米麴を用いて醸造酒を試醸する(3コマ)。	講義・実験	予習:醸造酒について自分なりにまとめる。復習:醸造酒について理解する。	60
4回	テーマ ..... 内容	甘酒づくりと成分分析 ..... 甘酒と醸造酒の糖量およびフェノール性化合物量を測定する(3コマ)。	講義・実験	予習:フェノール性化合物について自分なりにまとめる。復習:フェノール性化合物について理解する。	60
5回	テーマ ..... 内容	甘酒づくりと抗酸化能測定 ..... 甘酒と醸造酒の抗酸化能を測定する(4コマ)。	講義・実験	予習:抗酸化能について自分なりにまとめる。復習:抗酸化能について理解する。	60
6回	テーマ ..... 内容	酵素活性測定 ..... 米麴のグルコアミラーゼ活性を測定する(4コマ)。	講義・実験	予習:グルコアミラーゼについて自分なりにまとめる。復習:グルコアミラーゼについて理解する。	60
7回	テーマ ..... 内容	発酵食品の試作 ..... 各班で考案した新規な発酵食品を試醸し、成分と抗酸化能について調べる(9コマ)。	講義・実験	予習:市販の発酵食品について自分なりにまとめる。復習:発酵食品について理解する。	60
8回	テーマ ..... 内容	報告会 ..... 各班による研究報告会(2コマ)。	講義・実験	役割分担を明確にする。すべての人が何らかの形で発表に貢献するようにする。	60
9回	テーマ ..... 内容	試験 ..... これまでのまとめと試験(1コマ)	講義・試験	予習:これまでのことをまとめる。復習:理解できなかった部分について確認する。	60

科目名	生物資源環境工学実験◎ (3 微)				開講学年	3	講義コード	1704201	区分	必修	
英文表記	Laboratory Experiments of Bioresources and Environmental Engineering				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	長濱 一弘 劉 曉輝										
研究室	H306 H304 H313						オフィス アワー 水曜日、5 時限 金曜日、5 時限				
メールアドレス	kazuhiro@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	増殖曲線 COD BOD ファーメンター 動物細胞試験										
授業概要	生物資源環境工学実験では以下の大きく2つの項目について実習を行い、微生物を用いた種々のプロセスの特性と問題点を理解することを目標にしています。(1) 微生物を利用した環境浄化方法(活性汚泥法)は都市下水処理が発達して以来のバイオテクノロジー技術の一つである。汚泥中に存在する微生物の働きを理解し、それらの特性を把握するために水質測定技術について習得する。(2) 環境測定項目の基礎技術を習得の後、簡易ファーメンターを調製し、食品製造現場における問題点解決のためのグループ実験に取り組む。							関連科目			
								これまでに開講されたすべての専門科目、学生実験が該当しますが、特に2年生の「生物資源環境工学」と3年生の「生物反応工学」に関しては、講義中に互いの科目の関連性を説明しながら講義が進行します。			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
C/d2	①	増殖曲線から世代時間を求めることができる。									
D/d2,E/(d)4,E/(d)5	②	CODを理解・測定できる。									
D/d2,E/(d)4,E/(d)5	③	BODを理解、溶存酸素濃度を測定できる。									
C/d2	④	ファーメンターを扱うことができる。									
C/d2	⑤	動物細胞培養試験の概要を理解することができる。									
F/g	⑥	班員と共働して実験を行うことができる。									
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	75	20	0	5	0	100		
教科書	プリント										
参考書	生物工学実験書 培風館 日本生物工学会 編 4-563-07717-8 C3045 生物工学ハンドブック コロナ社 日本生物工学会 編 4-339-06734-2 C3045										

予備知識	<p>これまでに開講されたすべての専門科目、学生実験で修得した知識・技術が必要となります。復習もかねて新しい知識の修得に励んでください。</p>
DPとの関連	<p>地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を育て、バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を総合的に応用する能力を育てることにつながります。食品開発と環境問題を軸に、社会の要求する課題を柔軟に解決するために、チームワークに必要な協調性と主体性に磨きをかけた人財を輩出することを目的としています。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>レポートと成果発表で到達度目標をはかり、上記評価方法による合計点数が60点以上で合格となります。60点に満たない場合、レポートの再提出もしくは再発表が必要となる場合があります。</p>

・実験のノートを必ず作り、実習のデータを記入してまとめること。・対数 (log) 計算が可能な電卓を授業に持参すること。  
・実験を休む場合は同じ班の学生に必ず連絡をすること。実験は個人とチームの両方の立場を重んじる側面を持ち合わせています。班員に迷惑をかけないように気を付けてください。遅刻する場合もその旨、班員に必ず連絡をしてください。出欠を取るときに確認します。・レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなされます。・楽しく勉強し、学問に励みましょう。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ	微生物の増殖	実験	(予習・復習)配布物の当該ページの熟読と実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	微生物の増殖:大腸菌の回分培養を行い、増殖曲線および世代時間を求める。			
2回	テーマ	微生物の増殖	実験	(予習・復習)配布物の当該ページの熟読と実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	微生物の増殖:大腸菌の回分培養を行い、増殖曲線および世代時間を求める。			
3回	テーマ	水質測定1	実験	(予習・復習)配布物の当該ページの熟読と実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	下水処理汚泥のMLSSの測定、顕微鏡観察を行って活性汚泥の問題点を考察する。			
4回	テーマ	水質測定1	実験	(予習・復習)配布物の当該ページの熟読と実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	下水処理汚泥のMLSSの測定、顕微鏡観察を行って活性汚泥の問題点を考察する。			
5回	テーマ	水質測定2	実験	(予習・復習)配布物の当該ページの熟読と実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	CODを測定し、それらの測定原理について理解する。			
6回	テーマ	水質測定2	実験	(予習・復習)配布物の当該ページの熟読と実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	CODを測定し、それらの測定原理について理解する。			
7回	テーマ	水質測定3	実験	(予習・復習)配布物の当該ページの熟読と実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	溶存酸素濃度を測定し、それらの測定原理について理解する。			
8回	テーマ	水質測定3	実験	(予習・復習)配布物の当該ページの熟読と実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	溶存酸素濃度を測定し、それらの測定原理について理解する。			
9回	テーマ	ファーマンターの取扱い	実験	(予習・復習)配布物の当該ページの熟読と実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	ファーマンターの蒸気殺菌を実習し、殺菌工程における注意点について把握する。			
10回	テーマ	ファーマンターの取扱い	実験	(予習・復習)配布物の当該ページの熟読と実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	ファーマンターの蒸気殺菌を実習し、殺菌工程における注意点について把握する。			



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	課題解決 各種廃液の動物細胞に及ぼす効果	実験 SGD	実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	課題をチームで解決するための応用実験をデザインし、結果の考察を交えてグループ内で討論を行う。			
12回	テーマ	課題解決 各種廃液の動物細胞に及ぼす効果	実験 SGD	実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	課題をチームで解決するための応用実験をデザインし、結果の考察を交えてグループ内で討論を行う。			
13回	テーマ	課題解決 各種廃液の動物細胞に及ぼす効果	実験 SGD	実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	課題をチームで解決するための応用実験をデザインし、結果の考察を交えてグループ内で討論を行う。			
14回	テーマ	課題解決 各種廃液の動物細胞に及ぼす効果	実験 SGD	実験データをもとに、ほかの情報源を利用した自学自習。	30
	内容	課題をチームで解決するための応用実験をデザインし、結果の考察を交えてグループ内で討論を行う。			
15回	テーマ	総合討論	講義・	微生物を利用した環境計測実験についてまとめ、ポートフォリオ記載を終了しておくこと。	30
	内容	生物資源環境工学実験の総合討論を行う。			

科目名	ゼミナール◎ (4 微)			開講学年	4	講義コード	1704501	区分	必修	
英文表記	Seminar			開講期	前期後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	三枝 敬明									
研究室	H401					オフィス アワー 昼休み				
メールアドレス	noriaki@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	食品,環境,エネルギー,微生物,医薬									
授業概要	<p>応用微生物工学に関して、世界中の研究者によって英語で書かれた各専門分野のジャーナル論文や書籍などを日本語に読解する過程で、地球的視野から多面的に物事を考える能力を養い、専門英語に慣れ親しむとともに、コミュニケーション手段としての外国語を身につける。ゼミナールでは研究室のメンバーとグループで討論することにより、論理的な発表能力とコミュニケーション能力を養う。テーマは担当教員が学生の希望を取り入れて決め、選択した英語論文の内容を十分理解するまで、自学自習を行う。具体的には、英語論文原文を研究室のメンバーに配布し、論文の目的、方法、結果、考察について報告する。担当教員及びメンバーの論文に対する質問あるいはコメントに対して応答し、論文に対しての理解度をお互いに深めてゆく。</p>						関連科目			
							3年:「専門英語Ⅰ」、「専門英語Ⅱ」、「バイオテクノロジー総論Ⅰ」、「バイオテクノロジー総論Ⅱ」			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
A/a	①	①地球的視野から多面的に微生物現象を考える素養を身につけることができるようになる。								
C/c	②	②インターネットを利用して、文献情報などを適切に処理できるようになる。								
A/f	③	③専門分野の英語論文を読解でき、内容を日本語で説明できるようになる。								
F/f	④	④論理的に説明し、分かりやすくプレゼンテーションを行うことができるようになる。								
F/g	⑤	⑤発表内容について、事前に十分な下調べと準備を行うことができ、ポートフォリオによる振り返りができようになる。								
	⑥									
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	0	0	5	95	100	
教科書	英語論文									
参考書	英和辞書、生化学辞典など									

予備知識	3年:「専門英語Ⅰ」、「専門英語Ⅱ」、「バイオテクノロジー総論Ⅰ」、「バイオテクノロジー総論Ⅱ」
DPとの関連	「国際的な視野とコミュニケーション能力を有するもの」、「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」、「社会の要求する課題を柔軟に解決するために、チームワークに必要な協調性と主体性を有するもの」に関連する科目である。応用微生物工学に関して、地球的視野から多面的に物事を考える能力を養い、コミュニケーション手段としての外国語を身につける。論理的な発表能力とコミュニケーション能力と関連する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	発表者の理解度、口頭発表能力、討論力などを各項目に即して評価する。上記の各評価項目について、以下の表の点数から計算する。項目/JABEE学習・教育目標の項目/その他/ポートフォリオ ① /A/a /19 /1 ② /C/c /19 /1 ③ /A/f /9 /1 ④ /F/f /29 /1 ⑤ /F/g /19 /1 各①～⑤の各項目が6割以上で、合計点数が60点以上を合格とする。

インターネットで文献検索を行う方法について理解していること。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	英語論文や著書に記載された内容。年度ごとに資料は異なる。内容に関しては、各研究室でそれぞれ選んだ論文などに記載されていることが含まれるので、詳細については省略する。進め方としては、英語論文の目的、方法、結果、考察を事前に調べ(予習)、報告し、論文の内容を分かり易く伝える。発表に対する質問やコメントに対して応答し、お互いに理解を深める(復習)。更に自分の卒業研究に活かし研究を発展させる(復習)	90
	内容	輪講1			
2回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講2			
3回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講3			
4回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講4			
5回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講5			
6回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講6			
7回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講7			
8回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講8			
9回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講9			
10回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講10			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講11			
12回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講12			
13回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講13			
14回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講14			
15回	テーマ	各個人の研究テーマに関する最新のトピックス	演習	同上	90
	内容	輪講15			

科目名	卒業研究◎（4微）				開講学年	4	講義コード	1704601	区分	必修	
英文表記	Graduation thesis				開講期	前期・後期	開講形態		単位数	10	
担当教員	三枝 敬明										
研究室	H401						オフィス 各担当の先生の指示に従ってくだ アワー さい（HRに掲示）。				
メールアドレス	noriaki@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	食品,環境,エネルギー,微生物,医薬										
授業概要	<p>配属した分野(研究室)の専門に関連する卒業研究テーマが学生各自に与えられ、1年間、個別に研究指導を受ける。研究指導は、研究の背景・目的と研究方法の理解から始まり、研究の実施、データの整理・解析・報告、論文の作成、発表の方法等について実践的に行われる。研究の進捗状況を報告する報告会への出席・発表が義務付けられており、この発表の準備を行うことで、自学自習の態度を培い(JABEE学習・教育到達目標F/g)、論理的な記述力と発表能力が磨かれる(JABEE学習・教育到達目標F/f)。研究報告書の内容と研究の進め方に対して担当教員は指導を行い、学生はその指導を基に次へのステップへと進み、その研究結果を報告会にて報告し、担当教員の指導を再び受ける。卒業研究テーマを達成するための解決策は1つではなく、まず、複数のアイデア(解決策)を考えることから始まり、創造性が磨かれる。大学で学んだ豊富な知識を応用し(JABEE学習・教育到達目標:D/d2a)、自然や社会への影響(社会のニーズ、環境、倫理、経済等)を考慮した最良の解決策を各段階で見つけ出して研究を進めていく。研究室も1つの社会であり、教員・上級生・同級生等とコミュニケーションを取り、協力して問題を解決することで社会でのチームワークや協調性をも学ぶ(JABEE学習・教育到達目標E/i)。卒業研究テーマを達成するために、実験の実施・データの解析・問題の提示・解決策の創造のサイクルを1年間繰り返すことで、当該分野における社会のニーズに対応できる総合的なデザイン能力が養われる(JABEE学習・教育到達目標E/e)。さらに、1年間で卒業研究をまとめることにより、与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力が培われる(JABEE学習・教育到達目標D/h)。</p>							関連科目			
								本学科で習得した全ての科目			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1,d3,d4,d5	①	卒業研究テーマに関する専門知識を身につけることができるようになる。(JABEE学習・教育到達目標D/d1,d3,d4,d5)									
E/e	②	卒業研究での問題を解決し、デザイン能力を養って各種問題に対応できるようになる。(JABEE学習・教育到達目標E/e)									
F/f	③	定例報告会、論文作成、卒業論文発表で論理的に記述でき、発表できる。(JABEE学習・教育到達目標F/f)									
F/g	④	卒業研究を自主的、継続的に実行でき、ポートフォリオによる振り返りができるようになる。(JABEE学習・教育到達目標F/g)									
D/h	⑤	卒業研究全体を、計画的に進め、まとめることができるようになる。(JABEE学習・教育到達目標D/h)									
E/i	⑥	卒業研究でチームワークができるようになる。(JABEE学習・教育到達目標E/i)									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	30	5	0	5	60	100		
教科書	過去の卒業論文、学術論文、研究室ごとの実験マニュアル等										
参考書	学術論文等										

予備知識	本学科で習得した全ての科目																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
DPとの関連	「国際的な視野とコミュニケーション能力を有するもの」、「地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を有するもの」、「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」、「社会の要求する課題を柔軟に解決するために、チームワークに必要な協調性と主体性を有するもの」すべてに関連する科目である。自学自習の態度を培い、論理的な記述力と発表能力、研究室において社会でのチームワークや協調性をも学ぶ。実験の実施・データの解析・問題の提示・解決策の創造のサイクルを繰り返し、総合的なデザイン能力、まとめる能力が培われる。																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
実務経験のある教員																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
評価明細基準	<p>①定例報告会で、専門分野に関する知識(D/d2a)を評価する。②定例報告会と卒業論文で、デザイン能力(E/e)を評価する。③定例報告会、卒業研究発表会、卒業論文で論理的な記述力と発表能力(F/f)を評価する。④定例報告会で、自学自習の態度(F/g)を評価する。⑤定例報告会、卒業論文で、計画的に仕事をまとめる能力(D/h)を評価する。⑥定例報告会で、チームワークの中での協調性と主体性(E/i)を評価する。各項目の配点を下表に示す。卒業研究の配点表 評価項目</p> <table border="1"> <tr> <td>総点</td> <td>定例報告会</td> <td>卒業研究発表会</td> <td>卒業論文</td> <td>ポートフォリオ</td> <td>①専門知識 (D/2da)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1点</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1点</td> <td>②デザイン能力(E/e)</td> <td>21点 / 10点 / —</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>1点</td> <td>③記述発表能力(F/f)</td> <td>26点 / 10点 / 5点</td> <td>④</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>1点</td> <td>④自学自習能力(F/g)</td> <td>11点 / 10点 / —</td> <td>⑤まとめる能力(D/h)</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑥チームワーク(E/i)</td> <td>10点 / 10点</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>①-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>②-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>③-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>④-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑤-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑥-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑦-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑧-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑨-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑩-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑪-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑫-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑬-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑭-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑮-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑯-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑰-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑱-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑲-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑳-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉑-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉒-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉓-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉔-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉕-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉖-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉗-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉘-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉙-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉚-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉛-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉜-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉝-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉞-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉟-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊱-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊲-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊳-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊴-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊵-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊶-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊷-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊸-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊹-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊺-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊻-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊼-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊽-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊾-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊿-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>①-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>②-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>③-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>④-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑤-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑥-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑦-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑧-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑨-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑩-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑪-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑫-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑬-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑭-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑮-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑯-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑰-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑱-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑲-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑳-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉑-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉒-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉓-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉔-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉕-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉖-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉗-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉘-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉙-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉚-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉛-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉜-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉝-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉞-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉟-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊱-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊲-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊳-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊴-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊵-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊶-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊷-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊸-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊹-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊺-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊻-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊼-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊽-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊾-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊿-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>①-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>②-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>③-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>④-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑤-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑥-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑦-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑧-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑨-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑩-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑪-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑫-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑬-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑭-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑮-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑯-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑰-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑱-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑲-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑳-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉑-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉒-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉓-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉔-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉕-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉖-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉗-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉘-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉙-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉚-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉛-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉜-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉝-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉞-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉟-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊱-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊲-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊳-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊴-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊵-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊶-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊷-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊸-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊹-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊺-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊻-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊼-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊽-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊾-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊿-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>①-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>②-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>③-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>④-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑤-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑥-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑦-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑧-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑨-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑩-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑪-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑫-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑬-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑭-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑮-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑯-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑰-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑱-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑲-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>⑳-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉑-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉒-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉓-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉔-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉕-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉖-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉗-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉘-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉙-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉚-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉛-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉜-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉝-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉞-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㉟-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊱-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊲-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊳-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊴-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>㊵-</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>10点</td> <td>—</td> <td>—</td> <td></td></tr></table>	総点	定例報告会	卒業研究発表会	卒業論文	ポートフォリオ	①専門知識 (D/2da)	1	1点	10点	—	—	1点	②デザイン能力(E/e)	21点 / 10点 / —	—	10点	1点	③記述発表能力(F/f)	26点 / 10点 / 5点	④	—	—	10点	1点	④自学自習能力(F/g)	11点 / 10点 / —	⑤まとめる能力(D/h)	21	—	10点	—	—	—	⑥チームワーク(E/i)	10点 / 10点	—	10点	—	—	—	①-	—	—	10点	—	—	—	②-	—	—	10点	—	—	—	③-	—	—	10点	—	—	—	④-	—	—	10点	—	—	—	⑤-	—	—	10点	—	—	—	⑥-	—	—	10点	—	—	—	⑦-	—	—	10点	—	—	—	⑧-	—	—	10点	—	—	—	⑨-	—	—	10点	—	—	—	⑩-	—	—	10点	—	—	—	⑪-	—	—	10点	—	—	—	⑫-	—	—	10点	—	—	—	⑬-	—	—	10点	—	—	—	⑭-	—	—	10点	—	—	—	⑮-	—	—	10点	—	—	—	⑯-	—	—	10点	—	—	—	⑰-	—	—	10点	—	—	—	⑱-	—	—	10点	—	—	—	⑲-	—	—	10点	—	—	—	⑳-	—	—	10点	—	—	—	㉑-	—	—	10点	—	—	—	㉒-	—	—	10点	—	—	—	㉓-	—	—	10点	—	—	—	㉔-	—	—	10点	—	—	—	㉕-	—	—	10点	—	—	—	㉖-	—	—	10点	—	—	—	㉗-	—	—	10点	—	—	—	㉘-	—	—	10点	—	—	—	㉙-	—	—	10点	—	—	—	㉚-	—	—	10点	—	—	—	㉛-	—	—	10点	—	—	—	㉜-	—	—	10点	—	—	—	㉝-	—	—	10点	—	—	—	㉞-	—	—	10点	—	—	—	㉟-	—	—	10点	—	—	—	㊱-	—	—	10点	—	—	—	㊲-	—	—	10点	—	—	—	㊳-	—	—	10点	—	—	—	㊴-	—	—	10点	—	—	—	㊵-	—	—	10点	—	—	—	㊶-	—	—	10点	—	—	—	㊷-	—	—	10点	—	—	—	㊸-	—	—	10点	—	—	—	㊹-	—	—	10点	—	—	—	㊺-	—	—	10点	—	—	—	㊻-	—	—	10点	—	—	—	㊼-	—	—	10点	—	—	—	㊽-	—	—	10点	—	—	—	㊾-	—	—	10点	—	—	—	㊿-	—	—	10点	—	—	—	①-	—	—	10点	—	—	—	②-	—	—	10点	—	—	—	③-	—	—	10点	—	—	—	④-	—	—	10点	—	—	—	⑤-	—	—	10点	—	—	—	⑥-	—	—	10点	—	—	—	⑦-	—	—	10点	—	—	—	⑧-	—	—	10点	—	—	—	⑨-	—	—	10点	—	—	—	⑩-	—	—	10点	—	—	—	⑪-	—	—	10点	—	—	—	⑫-	—	—	10点	—	—	—	⑬-	—	—	10点	—	—	—	⑭-	—	—	10点	—	—	—	⑮-	—	—	10点	—	—	—	⑯-	—	—	10点	—	—	—	⑰-	—	—	10点	—	—	—	⑱-	—	—	10点	—	—	—	⑲-	—	—	10点	—	—	—	⑳-	—	—	10点	—	—	—	㉑-	—	—	10点	—	—	—	㉒-	—	—	10点	—	—	—	㉓-	—	—	10点	—	—	—	㉔-	—	—	10点	—	—	—	㉕-	—	—	10点	—	—	—	㉖-	—	—	10点	—	—	—	㉗-	—	—	10点	—	—	—	㉘-	—	—	10点	—	—	—	㉙-	—	—	10点	—	—	—	㉚-	—	—	10点	—	—	—	㉛-	—	—	10点	—	—	—	㉜-	—	—	10点	—	—	—	㉝-	—	—	10点	—	—	—	㉞-	—	—	10点	—	—	—	㉟-	—	—	10点	—	—	—	㊱-	—	—	10点	—	—	—	㊲-	—	—	10点	—	—	—	㊳-	—	—	10点	—	—	—	㊴-	—	—	10点	—	—	—	㊵-	—	—	10点	—	—	—	㊶-	—	—	10点	—	—	—	㊷-	—	—	10点	—	—	—	㊸-	—	—	10点	—	—	—	㊹-	—	—	10点	—	—	—	㊺-	—	—	10点	—	—	—	㊻-	—	—	10点	—	—	—	㊼-	—	—	10点	—	—	—	㊽-	—	—	10点	—	—	—	㊾-	—	—	10点	—	—	—	㊿-	—	—	10点	—	—	—	①-	—	—	10点	—	—	—	②-	—	—	10点	—	—	—	③-	—	—	10点	—	—	—	④-	—	—	10点	—	—	—	⑤-	—	—	10点	—	—	—	⑥-	—	—	10点	—	—	—	⑦-	—	—	10点	—	—	—	⑧-	—	—	10点	—	—	—	⑨-	—	—	10点	—	—	—	⑩-	—	—	10点	—	—	—	⑪-	—	—	10点	—	—	—	⑫-	—	—	10点	—	—	—	⑬-	—	—	10点	—	—	—	⑭-	—	—	10点	—	—	—	⑮-	—	—	10点	—	—	—	⑯-	—	—	10点	—	—	—	⑰-	—	—	10点	—	—	—	⑱-	—	—	10点	—	—	—	⑲-	—	—	10点	—	—	—	⑳-	—	—	10点	—	—	—	㉑-	—	—	10点	—	—	—	㉒-	—	—	10点	—	—	—	㉓-	—	—	10点	—	—	—	㉔-	—	—	10点	—	—	—	㉕-	—	—	10点	—	—	—	㉖-	—	—	10点	—	—	—	㉗-	—	—	10点	—	—	—	㉘-	—	—	10点	—	—	—	㉙-	—	—	10点	—	—	—	㉚-	—	—	10点	—	—	—	㉛-	—	—	10点	—	—	—	㉜-	—	—	10点	—	—	—	㉝-	—	—	10点	—	—	—	㉞-	—	—	10点	—	—	—	㉟-	—	—	10点	—	—	—	㊱-	—	—	10点	—	—	—	㊲-	—	—	10点	—	—	—	㊳-	—	—	10点	—	—	—	㊴-	—	—	10点	—	—	—	㊵-	—	—	10点	—	—	—	㊶-	—	—	10点	—	—	—	㊷-	—	—	10点	—	—	—	㊸-	—	—	10点	—	—	—	㊹-	—	—	10点	—	—	—	㊺-	—	—	10点	—	—	—	㊻-	—	—	10点	—	—	—	㊼-	—	—	10点	—	—	—	㊽-	—	—	10点	—	—	—	㊾-	—	—	10点	—	—	—	㊿-	—	—	10点	—	—	—	①-	—	—	10点	—	—	—	②-	—	—	10点	—	—	—	③-	—	—	10点	—	—	—	④-	—	—	10点	—	—	—	⑤-	—	—	10点	—	—	—	⑥-	—	—	10点	—	—	—	⑦-	—	—	10点	—	—	—	⑧-	—	—	10点	—	—	—	⑨-	—	—	10点	—	—	—	⑩-	—	—	10点	—	—	—	⑪-	—	—	10点	—	—	—	⑫-	—	—	10点	—	—	—	⑬-	—	—	10点	—	—	—	⑭-	—	—	10点	—	—	—	⑮-	—	—	10点	—	—	—	⑯-	—	—	10点	—	—	—	⑰-	—	—	10点	—	—	—	⑱-	—	—	10点	—	—	—	⑲-	—	—	10点	—	—	—	⑳-	—	—	10点	—	—	—	㉑-	—	—	10点	—	—	—	㉒-	—	—	10点	—	—	—	㉓-	—	—	10点	—	—	—	㉔-	—	—	10点	—	—	—	㉕-	—	—	10点	—	—	—	㉖-	—	—	10点	—	—	—	㉗-	—	—	10点	—	—	—	㉘-	—	—	10点	—	—	—	㉙-	—	—	10点	—	—	—	㉚-	—	—	10点	—	—	—	㉛-	—	—	10点	—	—	—	㉜-	—	—	10点	—	—	—	㉝-	—	—	10点	—	—	—	㉞-	—	—	10点	—	—	—	㉟-	—	—	10点	—	—	—	㊱-	—	—	10点	—	—	—	㊲-	—	—	10点	—	—	—	㊳-	—	—	10点	—	—	—	㊴-	—	—	10点	—	—	—	㊵-	—	—	10点	—	—	
総点	定例報告会	卒業研究発表会	卒業論文	ポートフォリオ	①専門知識 (D/2da)	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1点	10点	—	—	1点	②デザイン能力(E/e)	21点 / 10点 / —																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	1点	③記述発表能力(F/f)	26点 / 10点 / 5点	④	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	1点	④自学自習能力(F/g)	11点 / 10点 / —	⑤まとめる能力(D/h)	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑥チームワーク(E/i)	10点 / 10点																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	①-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	②-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	③-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	④-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑤-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑥-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑦-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑧-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑨-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑩-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑪-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑫-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑬-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑭-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑮-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑯-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑰-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑱-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑲-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑳-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉑-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉒-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉓-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉔-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉕-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉖-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉗-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉘-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉙-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉚-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉛-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉜-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉝-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉞-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉟-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊱-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊲-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊳-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊴-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊵-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊶-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊷-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊸-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊹-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊺-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊻-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊼-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊽-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊾-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊿-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	①-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	②-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	③-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	④-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑤-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑥-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑦-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑧-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑨-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑩-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑪-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑫-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑬-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑭-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑮-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑯-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑰-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑱-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑲-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑳-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉑-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉒-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉓-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉔-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉕-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉖-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉗-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉘-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉙-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉚-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉛-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉜-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉝-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉞-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉟-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊱-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊲-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊳-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊴-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊵-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊶-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊷-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊸-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊹-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊺-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊻-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊼-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊽-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊾-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊿-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	①-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	②-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	③-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	④-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑤-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑥-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑦-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑧-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑨-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑩-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑪-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑫-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑬-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑭-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑮-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑯-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑰-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑱-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑲-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑳-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉑-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉒-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉓-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉔-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉕-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉖-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉗-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉘-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉙-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉚-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉛-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉜-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉝-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉞-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉟-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊱-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊲-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊳-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊴-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊵-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊶-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊷-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊸-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊹-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊺-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊻-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊼-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊽-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊾-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊿-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	①-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	②-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	③-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	④-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑤-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑥-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑦-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑧-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑨-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑩-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑪-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑫-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑬-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑭-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑮-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑯-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑰-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑱-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑲-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	⑳-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉑-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉒-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉓-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉔-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉕-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉖-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉗-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉘-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉙-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉚-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉛-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉜-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉝-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉞-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㉟-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊱-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊲-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊳-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊴-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—	—	㊵-	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
—	10点	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								



タイムカードは学習保証時間を示す重要な資料であるので、紛失しない様に注意しながら自己管理すること。卒業研究の学習保証時間(405時間)は、学生が卒業研究テーマに費やした実際の時間で、食事、授業、ゼミナール、休憩などの時間を差し引き、午後10時以降は合計時間に加えないこと。この405時間は、卒業研究の学習を保証する最低の時間であり、405時間で卒業研究が終了するという意味ではない。卒業研究の評価は、あくまで卒業研究の内容(学習到達度)から評価する。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	研究の背景と目的を理解する	議論・実験	4-7月: 研究の背景・目的の調査・理解と解決策の立案、報告会での、研究の背景・目的の説明(理解度のチェック)と解決策の提示(デザイン能力チェック)、研究に必要な理論や方法の調査・理解・実技トレーニング、実験の開始、データの整理・解析、次報告会の準備(予習)、進展状況の報告・質疑応答、今後の方針決定、計画立案(復習)	90
	内容	研究の背景・目的の理解			
2回	テーマ	研究の解決策を立案する	議論・実験	4-7月: 研究の背景・目的の調査・理解と解決策の立案、報告会での、研究の背景・目的の説明(理解度のチェック)と解決策の提示(デザイン能力チェック)、研究に必要な理論や方法の調査・理解・実技トレーニング、実験の開始、データの整理・解析、次報告会の準備(予習)、進展状況の報告・質疑応答、今後の方針決定、計画立案(復習)	90
	内容	解決策の提示			
3回	テーマ	研究に必要なスキルを修得する	議論・実験	4-7月: 研究の背景・目的の調査・理解と解決策の立案、報告会での、研究の背景・目的の説明(理解度のチェック)と解決策の提示(デザイン能力チェック)、研究に必要な理論や方法の調査・理解・実技トレーニング、実験の開始、データの整理・解析、次報告会の準備(予習)、進展状況の報告・質疑応答、今後の方針決定、計画立案(復習)	90
	内容	基礎的スキルの習得			
4回	テーマ	実験を実施する	議論・実験	4-7月: 研究の背景・目的の調査・理解と解決策の立案、報告会での、研究の背景・目的の説明(理解度のチェック)と解決策の提示(デザイン能力チェック)、研究に必要な理論や方法の調査・理解・実技トレーニング、実験の開始、データの整理・解析、次報告会の準備(予習)、進展状況の報告・質疑応答、今後の方針決定、計画立案(復習)	90
	内容	実験の実施			
5回	テーマ	実験を実施する	議論・実験	9-12月: 方針に沿った実験の継続、データの整理・解析、報告会準備(予習)、進展状況の報告・質疑応答、今後の方針決定、計画立案(復習)	90
	内容	実験の継続			
6回	テーマ	実験を実施する	議論・実験	1-3月: 方針に沿った実験の継続、データの整理・解析、研究成果の卒業研究報告会発表、研究成果の論文作成(予習)	90
	内容	実験の継続			
7回	テーマ	研究発表	議論・実験	1-3月: 方針に沿った実験の継続、データの整理・解析、研究成果の卒業研究報告会発表準備(予習)、研究成果の論文作成	90
	内容	卒業研究報告会発表			
8回	テーマ	研究をまとめ、卒業論文を作成する	議論・実験	1-3月: 方針に沿った実験の継続、データの整理・解析、研究成果の卒業研究報告会発表、研究成果の論文作成(復習)	90
	内容	卒業論文作成			

科目名	分析化学◎(1微)			開講学年	1	講義コード	2700101	区分	必修		
英文表記	Analytical Chemistry			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	小島幸治										
研究室	H308					オフィス アワー 金曜日12-13時					
メールアドレス	kojimak@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	濃度 化学平衡 滴定										
授業概要	<p>高度化するバイオ技術社会において、物質を検出して定量する分析化学の知識は非常に重要である。本講義では、濃度の表記および計算法、化学反応の基礎知識である酸と塩基、化学平衡、化学物質の定性および定量分析法について教授する。また、近年多用されている機器分析の基礎について講義する。本講義において、このような分析化学の基礎知識を習得をすることにより、適切な定性・定量分析や統計を行うことが可能になる。さらには、バイオテクノロジーを駆使し、環境・健康・エネルギー等に関する諸問題を解決することが可能になる。思考力および表現力の向上を目的としてレポートの提出を課す。受講に際しては、予習を重視する。教科書の講義予定部を事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に出席することが必要である。</p>							関連科目		食品分析学、分析化学実習	
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分								学修・教育目標			
								JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標										
F/g, C/c	①	分析化学に関する基礎知識を理解できる。									
F/g	②	知識を文章で表現できる。									
F/g	③	重要な情報を選別できる。									
F/g	④	パソコンで文書を作成できる。									
F/g	⑤	自分の頭で考えることができる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	30	40	10	15	0	0	5	0	100		
教科書	これならわかる分析化学 三共出版 古田直紀 978-4-7827-0536-0										
参考書	クリスマン分析化学 原書7版 I.基礎編 丸善出版 G. D. Christian ら 978-4621301098 クリスマン分析化学 原書7版 II.機器分析編 丸善出版 G. D. Christian ら 978-4621301104										

予備知識	化学に関する関連科目を履修すること。
DPとの関連	バイオテクノロジーを駆使する人材を養成するため、分析化学の基礎力および応用力の付与を行う。単に、知識の伝授にとどまらず、中間試験、期末試験、レポート提出等を通じて、思考力および表現力の向上を図る。また、自主的学習について指導を行い、問題解決能力の向上を図る。
実務経験のある教員	
評価明細基準	中間試験および期末試験では、分析化学に関する基礎的知識をわかりやすく記載する能力を重視して評価する。そのため、重要な用語に関する情報を十分に理解し、それを明確に表現する文章力の向上が必要となる。小テストは各授業の予習復習に関する知識を問う。レポートにおいては、重要な事項を自ら選んで作成させるため、情報の選択能力および表現力を中心に評価する。

分析化学に関する社会的情報について気を配り、それを理解する努力を日常的に行うことが重要である。本講義を通じて、社会に対する目を養うとともに、思考力および表現力の向上を目指すことが望まれる。なお、レポート作成のための調査および文章の作成は自習時間を用いて行うこと。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 分析化学とは	分析化学の意義について解説し、全体像を把握させる。	講義	教科書に目を通して受講し、各章末の演習問題を解く。	30
2回	テーマ 濃度、統計	溶液中の物質の濃度、統計の表し方を理解させる。	講義	教科書に目を通して受講し、各章末の演習問題を解く。	30
3回	テーマ 化学平衡	化学反応の分類と平衡の達成について理解させる。	講義	教科書に目を通して受講し、各章末の演習問題を解く。	30
4回	テーマ 酸と塩基(1)	酸と塩基の定量および水素イオン指数pHについて理解させる。	講義	教科書に目を通して受講し、各章末の演習問題を解く。	30
5回	テーマ 酸と塩基(2)	酸と塩基の解離定数について解説し、中和による塩の生成について理解させる。	講義	教科書に目を通して受講し、各章末の演習問題を解く。	30
6回	テーマ 酸化と還元	酸化・還元およびイオン化傾向について理解させる。	講義	教科書に目を通して受講し、各章末の演習問題を解く。	30
7回	テーマ 緩衝溶液	緩衝の基礎について理解させる。	講義	教科書に目を通して受講し、各章末の演習問題を解く。	30
8回	テーマ 沈殿滴定	基礎となる沈殿滴定などの原理について理解させる。	講義	教科書に目を通して受講し、各章末の演習問題を解く。	30
9回	テーマ 錯滴定	錯体形成反応およびキレート滴定法の原理について理解させる。	講義	教科書に目を通して受講し、各章末の演習問題を解く。	30
10回	テーマ 容量分析(1)	容量分析の基礎および酸塩基滴定法について理解させる。	講義	教科書に目を通して受講し、各章末の演習問題を解く。	30

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	容量分析(2)	講義	教科書に目を通して受講し、各章末の演習問題を解く。	30
	内容	キレート滴定の方法と計算法について理解させる。			
12回	テーマ	機器分析法	講義	補助資料に目を通して受講し、資料内の問題を解く。	30
	内容	機器分析法の全体像について理解させる。			
13回	テーマ	紫外可視分光法	講義	補助資料に目を通して受講し、資料内の問題を解く。	30
	内容	利用頻度の高い紫外可視分光法の原理とその活用法について理解させる。			
14回	テーマ	核磁気共鳴と質量スペクトル	講義	補助資料に目を通して受講し、資料内の問題を解く。	30
	内容	先進的な分析技術である核磁気共鳴法と質量スペクトル法の原理とその活用法について理解させる。			
15回	テーマ	クロマトグラフィー	講義	補助資料に目を通して受講し、資料内の問題を解く。	30
	内容	化合物の分析と分離に多用されるクロマトグラフィーの原理とその活用法について理解させる。			

科目名	分析化学実験◎(1微)				開講学年	1	講義コード	2700201	区分	必修		
英文表記	Experiments in Analytical Chemistry				開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	西園祥子 小島幸治											
研究室	H208						オフィス アワー 木曜12-13時、木曜2限					
メールアドレス	nshoko@bio.sojo-u.ac.jp											
キーワード	定量分析 滴定 成分分析											
授業概要	<p>ますます高度化するバイオ技術社会において、物質を分離・検出する分析化学の知識は重要である。分析化学実験では分析化学の講義で学んだ知識を実践するため、定量分析に主眼を置き、物質収支、反応平衡を実験的に修得させる。そのために必要な試薬の調製、濃度標定に用いられる実験器具の取り扱い方、実験操作法を実習する。ここで学んだ実験操作技術及び考え方は次年度以降の微生物学実験、生物有機化学実験、酵素化学実験や遺伝子工学実験などの実験の基本となる。確認試験やレポート、実験ノートについては、講義内でフィードバックを行う。</p>								関連科目			
									分析化学、化学I、II			
教職関連区分									建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
									学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標											
D/d1、F/g	①	実験の専門知識が理解できる										
D/d3、F/g	②	実験データを正確に解析・考察できる										
D/d4、d5、F/g	③	専門知識を使って、応用的課題を解決できる										
E/e、F/g	④	種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求する問題を解決するための方法をデザインできる										
E/h、F/g	⑤	与えられた条件下で実験結果を計画的にまとめることができる										
E/i、F/g	⑥	実験チームの中で役割を担って適切な行動ができる										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	0	30	0	40	10	0	5	15	100			
教科書	これならわかる分析化学 三共出版(2009) 古田直紀											
参考書	基礎分析化学 化学同人(2001) 本浄高治 図解とフローチャートによる 定量分析【第二版】 技報堂出版(2000) 浅田誠一											



予備知識	化学、分析化学の講義を履修すること。
DPとの関連	バイオテクノロジーに関する専門知識を身につける。国際的視野をもち、地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を身につける。
実務経験のある教員	
評価明細基準	各評価項目について、以下の表の点数から計算する。 1. 実験の専門知識が理解できているか確認試験を行う(D/d1) 2. 実験ノートを記入し、レポートを作成することにより、実験データを正確に解析・考察できているか評価する(D/d3) 3. 種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求する問題を解決するための方法をデザインできたか(E/e)、専門知識を使って、応用的課題を解決できたか(D/d4, d5)口頭発表から評価する 4. 与えられた条件下で実験結果を計画的にまとめることができたか(E/h, F/g)、実験チームの中で役割を担って適切な行動ができたか評価する(E/i) 各評価点が6割以上でかつ合計点数が60点以上を合格とする。

白衣・上履き、A4の実験ノートを準備すること レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ	実験の説明	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	天秤の取り扱い方、試薬溶液の調製、実験器具の名称と取り扱い方、実験ノートの書き方、実験結果の整理と信頼度及び統計処理、実験レポート作成方法			
2回	テーマ	中和滴定の原理	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	中和反応の理論			
3回	テーマ	中和滴定の実験1	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	中和滴定実験の標準試薬の調製			
4回	テーマ	中和滴定の実験2	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	HCl標定、NaOH標定			
5回	テーマ	中和滴定の実験3	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	中和滴定法による食酢中の酢酸濃度の決定			
6回	テーマ	中和滴定の実験4	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	中和滴定法による食酢中の酢酸濃度の決定			
7回	テーマ	中和滴定のまとめ	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	中和滴定の実験結果のデータ処理と考察、レポートの書き方			
8回	テーマ	キレート滴定の原理	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	キレート滴定法の原理と水のイオン濃度測定についての説明			
9回	テーマ	キレート滴定の実験	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	キレート滴定法によるCaとMg濃度の測定			
10回	テーマ	キレート滴定のまとめ	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	キレート滴定の実験結果のデータ処理と考察			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	沈殿滴定の原理	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	沈殿滴定の原理と海水の塩分濃度測定についての説明			
12回	テーマ	沈殿滴定の実験	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	沈殿滴定による海水の塩分濃度測定			
13回	テーマ	沈殿滴定のまとめ	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	実験結果のデータ処理と考察			
14回	テーマ	実験のまとめ	実験	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、実験ノートに整理する。分析結果は考察を加えて、レポートとしてまとめる。	30
	内容	実験報告会			
15回	テーマ	理解度確認	試験 講義	実験テキストの関連する箇所を事前に読み、データの計算ができるようにする。	30
	内容	確認試験と総括			
16回	テーマ	総括	講義	全体の復習を行う。	30
	内容	全体の総括と試験の解説			

科目名	生体物質化学Ⅱ（1微）			開講学年	1	講義コード	2700501	区分	選択	
英文表記	Chemistry of Biological Molecules II			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	岡 拓二（実務経験）									
研究室	H207-2					オフィス アワー 平日昼休み				
メールアドレス	oka@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	ヌクレオチド 核酸 複製・転写・翻訳 脂質									
授業概要	<p>生体の構成成分のうち、核酸および脂質について、それらの構造と生体内における機能について講義する。核酸については、DNAやRNAの構造について解説する。また、DNAに刻まれたタンパク質の配列情報から、どのようにしてタンパク質が合成されるのかを分子構造を基盤として理解する。本講義は化学、生物などの自然科学に関する基礎知識の習得を目指し、将来、微生物や細胞を利用して応用するための基礎となる。前職における研究実務の経験を活かし、生体物質化学分野における経験や知識を授業の中で学生たちに教授している。</p>						関連科目			
							化学I(1年前期)、化学II(1年後期)、生体物質化学I(1年前期)、生物化学I(2年前期)、生物化学II(2年後期)			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
D/d1、F/g	①	DNAとRNAの構造を書くことができる								
D/d1、F/g	②	RNAの種類と役割を説明することができる								
D/d1、F/g	③	DNAの遺伝情報がタンパク質の配列情報に変わるしくみを説明することができる								
D/d1、F/g	④	生体分子として代表的な脂質の構造を書くことができる								
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	30	30	15	20	0	0	5	0	100	
教科書	原書8版 マクマリー生物有機化学 生化学編 丸善株式会社 菅原二三男監訳									
参考書										

予備知識	教科書のうち、「6章脂質」と「9章核酸とタンパク質の合成」を通読しておくことが必要である。
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの。」に関連する科目である。生物に共通する生体物質の種類、諸性質の基本を理解し、応用するための基礎知識を習得し、バイオテクノロジー各分野で必要とされる専門知識と関連する。
実務経験のある教員	岡 拓二
評価明細基準	小試験(15点)、2回の試験(30点+30点)、レポート(20点)およびポートフォリオ(5点)で評価する。以上の評価において60点以上を合格とする。各試験においては、講義で解説する基礎的な内容に加えて、関連する応用的な知見を問う。図書館を積極的に利用して関連する内容を広く学習すること。

授業中にはプリントを配布する。プリントは穴埋め方式となっており、授業の進展に従って用語を各自で埋めていくようになっている。試験問題は、配布したプリントの内容を中心に出題される。遅刻、欠席のないように気をつけなければならない。講義中にレポート課題を提示するので図書館の本などを利用してレポートを作成し提出すること。講義に関する質問・相談は、学科で掲示しているオフィスアワーや学科SALCなどを積極的に利用すること。20分以上遅刻した場合は、受講は認めるが出席扱いにしない。本講義の進め方、シラバスの説明および成績のつけかたについては、初回授業の冒頭にて説明する。自学自習を積極的に行うこと。レポートなどの提出物にコピーアンドペーストなどの剽窃が行われていた場合は不正行為とみなします。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ	講義内容の説明	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	生体物質化学についての導入教育。生体物質とは何かについて解説する。本講義の進め方、シラバスの説明および成績評価について説明する。			
2回	テーマ	核酸の種類、構成成分	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	核酸の種類、構成成分について説明する。核酸を構成する糖について説明する。プリン環とピリミジン環について説明する。			
3回	テーマ	核酸を構成する塩基	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	核酸を構成する塩基について説明する。ヌクレオチドについて説明する。			
4回	テーマ	核酸を構成するヌクレオチド	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	核酸を構成するヌクレオチドについて説明する。ヌクレオチドの命名法について説明する。			
5回	テーマ	核酸以外に含まれるヌクレオチド	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	核酸以外に含まれるヌクレオチドについて説明する。食品に含まれる旨味成分について説明する。			
6回	テーマ	DNAとRNAの構造	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	DNAとRNAの構造について説明する。シャルガフの法則について説明する。核酸の融解温度について説明する。			
7回	テーマ	DNAと染色体と遺伝子の概念	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	DNAと染色体と遺伝子の概念について説明する。セントラルドグマについて説明する。DNAの複製について説明する。			
8回	テーマ	前半部分の総復習	講義・試験	[予習] 前半部分の総復習をしておくこと。[復習] 正答できなかった問題について教科書や資料を用いて調べる。	180
	内容	前半部分の総復習			
9回	テーマ	転写	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	転写について説明する。情報鎖と鋳型鎖について説明する。			
10回	テーマ	スプライシング	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
	内容	mRNAの成熟過程について説明する。アミノアシル-tRNAの構造と機能と生合成について説明する。			



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ ..... 内容	遺伝暗号 ..... 遺伝暗号について説明する。コドン表の使い方について説明する。	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
12回	テーマ ..... 内容	翻訳① ..... DNA配列やmRNA配列からアミノ酸配列が導き出される過程について説明する。	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
13回	テーマ ..... 内容	翻訳② ..... リボソームの構造について説明する。翻訳の過程について説明する。	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
14回	テーマ ..... 内容	脂質の定義 ..... 脂質の定義について説明する。生体内における脂質の種類について説明する。細胞膜について説明する。	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
15回	テーマ ..... 内容	代表的な脂質の構造 ..... 脂肪酸、トリアシルグリセロール、コレステロールの構造について説明する。	講義	[予習] 授業内容に該当する教科書の部分を読んでおく。[復習] 講義ノートや配布プリントの内容について教科書や参考書を読んで理解する。	90
16回	テーマ ..... 内容	後半部分の総復習 ..... 後半部分の総復習	講義・試験	[予習] 後半部分の総復習をしておくこと。[復習] 正答できなかった問題について教科書や資料を用いて調べる。	180

科目名	化学Ⅱ◎(1微)			開講学年	1	講義コード	2700701	区分	必修		
英文表記	Chemistry II			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	西園祥子										
研究室	H208					オフィス アワー 木曜日12-13時					
メールアドレス	nshoko@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	化学量論 液体の化学 酸、塩基および塩 化学反応速度論										
授業概要	<p>ますます高度化するバイオ技術社会において、化学の知識は以前にも増して重要である。我々は生活の質を向上させるために環境・健康・エネルギーにおける諸問題を、バイオテクノロジーを総合的に応用して解決しなければならない。そのために、高校で十分に化学を学習していない学生でも生物工学の専門基礎としての化学の考え方に慣れ、バイオテクノロジーの専門講義が理解できる基礎知識が身につくような一般化学の講義を化学Ⅱに引き続きおこなう。同時期に開講される分析化学実験と内容が重なる部分があることから、相互理解が図られるよう関連づけて講義する。小試験の結果について、講義中にフィードバックを行う。</p>							関連科目			
								化学I、分析化学実験			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
C/c、F/g	①	化学量論、反応熱を理解できる									
C/c、F/g	②	気体状態・理想気体の挙動、水素、酸素および水を理解できる									
C/c、F/g	③	液体状態および固体状態を理解できる									
C/c、F/g	④	溶液の化学、酸、塩基および塩を理解できる									
C/c、F/g	⑤	化学反応速度論および化学平衡、核化学、電気化学および環境化学を理解できるようになる									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	40	40	0	15	0	0	5	0	100		
教科書	化学—基本の考え方を中心に 東京化学同人 A. Sherman, S. Sherman, L. Russikoff著 4-8079-0334-9										
参考書	化学 基本の考え方を中心に問題と解答 東京化学同人 A. Sherman, S. Sherman, L. Russikoff 著 4-8079-0335-7										

予備知識	化学Iを履修すること
DPとの関連	バイオテクノロジーに関する専門知識を身につける。国際的視野をもち、地球環境と生命を尊重できる豊かな人間性と倫理性を身につける。
実務経験のある教員	
評価明細基準	①教科書の各章のレポートを提出させる。②2回の小試験を行う。各試験6割以上を合格とする。③演習問題を解いて、計算方法や表記法、有効数字をチェックする。

関数電卓を準備すること レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ..... 内容	授業の説明 ..... 授業の概要と目標について説明する。モル法について理解する。	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
2回	テーマ ..... 内容	9章 ..... 反応物と生成物の量について理解する。	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
3回	テーマ ..... 内容	14章-1 ..... 百分率で表した溶液の濃度、モル濃度、規定度、溶液の希釈、溶液のイオン化について理解する。	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
4回	テーマ ..... 内容	14章-2 ..... 重量モル濃度、溶液の束一的性質、沸点上昇、凝固点降下について理解する。	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
5回	テーマ ..... 内容	15章 ..... 酸と塩基の強さ、動的平衡、水のイオン化、pH尺度、塩、酸-塩基滴定、指示薬について理解する。	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
6回	テーマ ..... 内容	10章-1 ..... 熱と化学反応、比熱について理解する。	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
7回	テーマ ..... 内容	10章-2 ..... 発熱反応と吸熱反応、エンタルピー、ヘスの総熱量の法則について理解する。	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
8回	テーマ ..... 内容	講義前半のまとめ ..... 9、10、14、15章のまとめを行い、内容の理解度を確認する。	講義	各章の練習問題を解き、復習する	30
9回	テーマ ..... 内容	11章-1 ..... ボイル・シャルルの法則、標準温度と標準圧力、ドルトンの分圧の法則について理解する。	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
10回	テーマ ..... 内容	11章-2 ..... ゲイ・リュサックの法則、理想気体の法則について理解する。	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	12章	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
	内容	水素、酸素および水について理解する。			
12回	テーマ	13章	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
	内容	分子運動論、液体の蒸発、液体の沸騰、液体の凝固、蒸留の過程、固体について理解する。			
13回	テーマ	16章	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
	内容	反応速度と反応機構、化学的平衡、平衡定数、平衡濃度、ル・シャトリエの原理、イオン化定数、溶解度積、緩衝液とpHの調節について理解する。			
14回	テーマ	17章	講義	予習:教科書を読み、例題を解く 復習:練習問題を解く	30
	内容	核化学、ラジオアイソトープと医療、電気化学、環境化学および大気汚染について理解する。			
15回	テーマ	講義のまとめ	講義	各章の練習問題を解き、復習する	30
	内容	11、12、13、16、17章のまとめを行い、内容の理解度を確認する。			
16回	テーマ	総括	講義	理解度を確認し、復習する	30
	内容	全体の総括を行う。			

科目名	有機化学II◎(1微)			開講学年	1	講義コード	2700901	区分	必修	
英文表記	Organic Chemistry II			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	太田 広人									
研究室	H409					オフィス アワー 昼休み				
メールアドレス	hiohta@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	IUPAC名 物理的性質 化学的性質 反応機構									
授業概要	<p>生物の体を形作る成分の多くは有機化合物であり、生体反応は有機反応であると言っても過言ではない。有機化学の理解なしに生命を理解することは不可能である。生命現象を説明できるようになるためには、有機化学を通じて、自然科学に関する知識とそれらを応用できる能力を養う必要がある。また、有機化学を学べば、日常生活で目にする薬や食品など、普段私たちが利用する物質がどのように作られ、どのように体に効くかが理解できるようになる。医薬・製薬や食品・醸造分野で活躍できる技術者を目標とする学生にとって、有機化学は必要不可欠である。また、演習を通して、様々な課題に対応できる基礎能力と現象を定量的に捉えられる汎用的解析能力を養うことができる。有機化学IIでは、有機化合物の三次元的な性質を説明した後、ハロゲン、酸素、硫黄、窒素を含む有機化合物の構造、性質、反応について説明する。小試験及び演習課題レポートの結果は、翌週以降の授業中に学生にフィードバックする。</p>						関連科目			
							1年:化学II、生体物質化学II 2年:生物化学I、生物化学II			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
C/c,F/g	①	有機化合物の構造式を表示することができる。								
C/c,F/g	②	有機化合物を系統的に名付けることができる。								
C/c,F/g	③	有機化合物の物理的・化学的性質を予想することができる。								
C/c,F/g	④	電子移動に伴う曲がった矢印を使って有機化合物の典型的な反応機構を表すことができる。								
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	75	20	0	0	5	0	100	
教科書	基礎有機化学 培風館 ハート著、秋葉欣哉訳 4-563-04587-X									
参考書										

予備知識	有機化学Iを復習しておく。また、化学I、生体物質化学Iを復習しておく。
DPとの関連	「数学、自然科学の基礎を応用し、微生物現象を定量的に説明できる工学的センスを養う」に関連する科目である。具体的には、農学、生物学、医化学、薬学、栄養学などのバイオテクノロジー分野で必要とされる専門知識と考え方を修得する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	3回の小試験(25点X3)、演習課題レポート(20点)とポートフォリオ(5点)の合計で判定する。60点以上を合格とする。各中間試験の点数が60%未満の場合は、再試験を実施する。レポートも一定基準以下の場合、再提出をしてもらう。



あらかじめ配布した資料を、講義ノートに貼り付け、授業中の説明を自分で書き込む。試験勉強は自分で作成した講義ノートを中心にする。レポートの提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ..... 内容	立体異性体(1) 立体配置とR/S表示、光学活性について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
2回	テーマ ..... 内容	立体異性体(2) ジテラテリオマー、メソ化合物、立体化学と化学反応性について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
3回	テーマ ..... 内容	有機ハロゲン化合物(1) 核置換反応(SN2、SN1反応)について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
4回	テーマ ..... 内容	有機ハロゲン化合物(2) 脱離反応(E2、E1反応)、置換反応と脱離反応の競合について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
5回	テーマ ..... 内容	①～④の総括 ①～④の内容で、小試験(25点)を実施し、試験後、総括を行う。	試験、講義	予習:試験勉強 復習:試験問題を理解する。	60
6回	テーマ ..... 内容	アルコール、フェノール、チオール(1) 命名法、分類、物理的性質、酸性塩基性について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
7回	テーマ ..... 内容	アルコール、フェノール、チオール(2) 置換反応と脱離反応、酸化反応について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
8回	テーマ ..... 内容	エーテルとエポキシド 命名法、物理的性質、反応について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
9回	テーマ ..... 内容	アルデヒドとケトン(1) 命名法、求核付加反応について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
10回	テーマ ..... 内容	⑥～⑨の総括 ⑥～⑨の内容で、2回目の小試験(25点)を実施し、試験後、総括を行う。	試験、講義	予習:試験勉強 復習:試験問題を理解する。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ ..... 内容	アルデヒドとケトン(2) ..... 生化学に必要な反応(ヘミアセタール、ジツブ塩基、シアノヒドリンの合成、アルドール縮合)について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
12回	テーマ ..... 内容	カルボン酸とその誘導体(1) ..... 命名法、酸性度、物理的性質について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
13回	テーマ ..... 内容	カルボン酸とその誘導体(2) ..... カルボン酸とその誘導体:アシル基置換反応、けん化、クライゼン縮合について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
14回	テーマ ..... 内容	アミンとそれに関連した窒素化合物 ..... 命名法、塩基性度について説明し、章中の問題を解き、解説する。	講義・演習	予習:授業用資料に目を通す。意味不明のときは、記載された教科書部分を通読し、わからない用語は調べておく。復習:授業中の演習問題を再度自力で解く。	60
15回	テーマ ..... 内容	⑪~⑭の総括 ..... ⑪~⑭の内容で、3回目の小試験(25点)を実施し、試験後、総括する。	試験、講義	予習:試験勉強 復習:試験問題を理解する。演習課題レポートに取り組む。	120
16回	テーマ ..... 内容	補講、補習 ..... 補講、補習	試験、講義	予習:授業用資料全体の再確認 復習:授業内容全体の確認	60

科目名	応用微生物学Ⅱ（1微）			開講学年	1	講義コード	2701101	区分	選択		
英文表記	Applied microbiology II			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	太田 一良										
研究室	H204-1					オフィス 月曜日、水曜日、木曜日の昼休み アワー 時間					
メールアドレス	kohta@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	酵母 カビ キノコ										
授業概要	<p>本講義では、酵母、カビやキノコ等の真菌類について学び、さらに関連した学問領域で勉強するための基礎知識を学ぶ。また、微生物がわれわれの日常生活においているんな分野で利用され、多様な関わりを持っていることについても講義する。具体的には、菌類の分類と構造、それに属する微生物の名称とその特性ならびにその利用等、醸造・発酵食品の製造、調味料や医薬品の生産、環境の浄化、生物との共生などについて講義する。この講義を通して自然科学の基礎知識を学び、微生物も人間も自然の生態系を構成する一員であり、地球環境と人間の健康を守り生命を尊重する倫理と技術を融合させる工学的センスを養うことができる。このように本講義は微生物をとおして自然や生物に対する探求心や観察する能力を涵養することを目的としている。さらに産業界の要請に応じて微生物を中心としたバイオテクノロジーを応用し、先端技術へと発展させるための研究・開発に必要な知識と知恵を学び取ることができる。レポートの結果を11回目の授業中に学生ヘフィードバックする。</p>							関連科目			
								基礎科目：応用微生物学Ⅰ（1年） 連携科目：応用微生物学実験（2年）、発展科目：発酵化学、微生物利用学（3年）			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
D/d1, F/g	①	真菌類(カビ、キノコ、酵母)の形態と性質の区別ができる。									
D/d1, F/g	②	真菌類の形態、特性、生活環を理解できる。									
D/d1, F/g	③	真菌類の分類と特徴、利用法を理解できる。									
D/d1, F/g	④	藻類の分類と特徴、利用法を理解できる。									
D/d1, F/g	⑤	真菌類のバイオテクノロジー分野での利用法について理解できる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	75	0	20	0	0	5	0	100		
教科書	講義資料を配布する 応用微生物学 第3版 文永堂出版 横田 篤、大西康夫、小川 順編 9784830041310										
参考書	くらしと微生物 培風館 村尾澤夫 他共著 応用微生物学 朝倉書店 塚越規弘編										

予備知識	この講義を受講する前に応用微生物学Ⅰの講義ノートをもう一度復習して、知識の整理をしておいて下さい。
DPとの関連	この科目は、本学科がディプロマポリシーに掲げる「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力」を養う科目です。
実務経験のある教員	
評価明細基準	微生物の形態、生理、遺伝、自然界における役割、バイオテクノロジー分野での利用法についての理解度を評価基準とする。定期試験、レポート、ポートフォリオで評価し、60点を合格とする。レポートの課題については講義中に連絡する。レポートは、図書館、図書室の蔵書等から講義に関連した内容の本を選んで熟読し、提出すること。

この講義を受講する前に応用微生物学Ⅰの講義ノートをもう一度復習して、知識の整理をしておいて下さい。正規出席…授業開始20分まで／遅刻出席…授業開始30分まで／30分を超えた場合は欠席扱い。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	<p>テーマ 微生物学の歴史</p> <p>内容 本講義の進め方、シラバスおよび成績評価について説明した後、科学としての微生物学および応用微生物学の発展の歴史について解説する。</p>	講義	微生物の存在の認識、微生物の作用の認識、実験技法の確立、応用微生物学の発展についてまとめておくこと	90
2回	<p>テーマ 生物界における菌類の位置</p> <p>内容 Woeseの生物の3ドメイン説と菌類の位置について説明する。</p>	講義	Whittakerの五界説、Woeseの生物の3ドメイン説、命名法についてまとめておくこと	90
3回	<p>テーマ カビ(1)</p> <p>内容 カビの一般的性状、分類、生活史、ツボカビ類、接合菌類について説明する。</p>	講義	Mucor属およびRhizopus属糸状菌、菌類の生活環についてまとめておくこと	90
4回	<p>テーマ カビ(2)</p> <p>内容 子囊菌類、担子菌類、その他の不完全菌類について説明する。</p>	講義	Aspergillus属、Penicillium属、Monascus属糸状菌およびキノコの生活環についてまとめておくこと	90
5回	<p>テーマ 酵母</p> <p>内容 増殖法、生活環、酵母の分類、主要な酵母について説明する。</p>	講義	両極出芽、多極出芽、分裂、出芽分裂、ヘテロリズム、ホモリズムについてまとめておくこと	90
6回	<p>テーマ 微細藻類、原生動物</p> <p>内容 緑藻類、ユーズグレナ、ケイ藻、原生動物、粘菌、微生物の保存について解説する。</p>	講義	クロレラ、クラモドモナス、ミドリ虫類、渦鞭毛藻類、ゾウリムシについてまとめておくこと	90
7回	<p>テーマ 真核微生物の細胞構造・機能</p> <p>内容 原核細胞と真核細胞の違い、真核微生物(酵母、カビ)の細胞構造について述べる。レポートの課題を提示する。</p>	講義	リボソーム、ヌクレオソーム、オルガネラについてまとめておくこと	90
8回	<p>テーマ 微生物の生理</p> <p>内容 微生物の取り扱い方、微生物の栄養について解説する。</p>	講義	炭素源、エネルギー源、独立栄養微生物、従属栄養微生物についてまとめておくこと	90
9回	<p>テーマ 微生物の生育</p> <p>内容 増殖曲線、生育の測定、微生物増殖の環境因子について解説する。レポートの提出期限</p>	講義	世代時間、高温菌、アルカリ性菌、好塩菌、好気性菌、偏性嫌気性菌、通性嫌気性菌についてまとめておくこと	90
10回	<p>テーマ 微生物代謝産物の工業生産</p> <p>内容 アルコール発酵、有機酸発酵、抗生物質、生理活性物質について述べる。レポートについて講評をする。</p>	講義	Saccharomyces cerevisiae, Zymomonas mobilis, Aspergillus niger, 抗生物質、ジベレリンについて	90

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	微生物酵素の性質と利用	講義	アミラーゼ、ペクチナーゼ、キモシン、コンパクチン、固定化酵素、バイオリアクターについてまとめておくこと	90
	内容	糖質関連酵素、タンパク質分解酵素、酵素阻害剤、生体触媒技術について解説する。			
12回	テーマ	環境における微生物の活動	講義	物質循環、活性汚泥法、バイオレメディエーション、バクテリアリーチングについてまとめておくこと	90
	内容	炭素、窒素、硫黄の循環、微生物による環境浄化について解説する。			
13回	テーマ	醸造および発酵食品(1)	講義	単発酵、単行複式発酵、平行腹式発酵、Aspergillus oryzae、亜硫酸耐性酵母、上面発酵酵母、下面発酵酵母についてまとめておくこと	90
	内容	酒類、発酵調味料の製造に関わる微生物について解説する。			
14回	テーマ	醸造および発酵食品(2)	講義	Penicillium cammanberti、Penicillium roqueforti、Propionibacterium shermanii、ケフィール、冷凍耐性パン酵母についてまとめておくこと	90
	内容	乳製品、その他の発酵食品に関わる微生物について解説する。			
15回	テーマ	低炭素社会への取り組み	講義	バイオマス、バイオエタノール、微生物ポリマー、微生物が生産する界面活性物質についてまとめておくこと	90
	内容	バイオ燃料、バイオプラスチック、バイオセラマクスについて解説する。授業アンケートの実施。			
16回	テーマ	総括	講義と試験実施	全範囲を調べること	180
	内容	まとめと試験			



科目名	生物化学Ⅱ(2微)			開講学年	2	講義コード	2701701	区分	選択		
英文表記	Biochemistry II			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	安藤 祥司										
研究室	H401					オフィス アワー 月5, 金5					
メールアドレス	andosho@bio.sajo-u.ac.jp										
キーワード	代謝 生体分子 生体エネルギー 生合成										
授業概要	<p>本講義は、生物化学Ⅰを基礎として、まず光合成について解説し、さらに脂質やアミノ酸・蛋白質などの生体分子の代謝について解説する。生物は、生体分子を分解することでエネルギーを得るとともに、一方では生体分子の合成を行ってエネルギーの貯蔵や生体の形成・維持などに利用している。本講義によって、生物が生体分子の分解と合成を巧妙に行っている実態を理解する。本講義の内容は、食品、医薬、環境などバイオテクノロジーに関する広い分野の基礎的能力の養成に必要である。講義では、教科書に沿って代謝経路を順次紹介する。重要な点についてはパワーポイントあるいはプリントを用いて解説する。講義中に学生に対して適宜質問をするとともに、重要な事項に関する例題(小テスト)を出題するので、学生は解答することで理解度をチェックする。学生から提出された例題の答えは、採点后、次回の講義で返却・解説するので、それを基に学生は自学自習に役立てる。適宜、レポート(課題)を課す。学修上の重要な点は、個々の代謝経路を理解するとともに、生物化学Ⅰで学んだ糖の代謝経路(例えばクエン酸サイクルなど)と各生体分子の代謝経路の関連性を理解することである。</p>							関連科目			
								2年次:生物化学実験、酵素学、細胞生物学 3年次:発酵化学			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1、F/g	①	光合成の仕組みを説明できる。									
D/d1、F/g	②	脂質の分解経路、特にβ酸化を説明できる。									
D/d1、F/g	③	脂質、特に脂肪酸の生合成を説明できる。									
D/d1、F/g	④	アミノ酸の分解経路、特に尿素サイクルを説明できる。									
D/d1、F/g	⑤	アミノ酸とその関連物質の生合成を説明できる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	70	15	10	0	0	5	0	100		
教科書	ベーシック生化学 化学同人 畑山 巧 編著 978-4-7598-1176-6										
参考書	ストライヤー 生化学 第7版 東京化学同人? J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer 978-4-8079-0803-5 ヴォート 基礎生化学 第4版 東京化学同人 D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt? 978-4-8079-0845-5 マッキー 生化学 第4版 化学同人 T. McKee, J. R. McKee 978-4-7598-1190-2 ライフサイエンスのための化学 化学同人 安藤祥司、熊本栄一、坂本 寛、弟子丸 正伸 978-4-7598-1827-7										

予備知識	1年次に開講される化学Ⅰ・Ⅱ、有機化学Ⅰ・Ⅱ、生体物質化学Ⅰ・Ⅱ、2年次前期に開講される生物化学Ⅰを修得していることが望ましい。
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」に関連する科目である。具体的には、食品、医薬品、あるいは環境対策などのバイオテクノロジー分野で必要とされる専門知識と考え方を修得する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	1.定期試験(70点)(D/d1、F/g) 2.例題(小テスト)(15点)(D/d1、F/g) 講義中に重要項目に関する例題(小テスト)を解答させる。数回の例題の点数を総合し、15点満点で評価する。3.レポート(10点)(D/d1、F/g) 重要項目について、教科書や講義ノートあるいは参考書を基にして、説明・解説させる。4.ポートフォリオ(5点)(D/d1、F/g) 合計点100点のうち60点以上を合格とする。

例題(小テスト)の解答やレポートを提出するために、講義ノートとは別にA4用紙を準備する。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ	光合成(1)	講義	[予習]教科書p173-177を読んでおく。[復習]講義ノートの内容を整理し、わからなかったことを教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	葉緑体の構造とクロロフィルの役割を理解する。			
2回	テーマ	光合成(2)	講義	[予習]教科書p177-179を読んでおく。[復習]講義ノートの内容を整理し、わからなかったことを教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	萌反応、光リジ酸化について理解する。			
3回	テーマ	光合成(3)	講義	[予習]教科書p179-181を読んでおく。[復習]講義ノートの内容を整理し、わからなかったことを教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	暗反応(カルビンサイクル)について理解する。			
4回	テーマ	光合成(4)	講義	[予習]教科書p182-184を読んでおく。[復習]講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	光呼吸、C4植物について理解する。			
5回	テーマ	脂質の消化、吸収、輸送	講義	[予習]教科書p185-188を読んでおく。[復習]講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	主にトリアシルグリセロールについて理解する。			
6回	テーマ	脂肪酸の分解	講義	[予習]教科書p189-191を読んでおく。[復習]講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	脂肪酸から多量のエネルギーを回収するのに必要な $\beta$ 酸化の仕組みを理解する。			
7回	テーマ	ケトン体生成	講義	[予習]教科書p192-193を読んでおく。[復習]講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	ケトン体の生成とその意義について理解する。			
8回	テーマ	脂肪酸の生合成	講義	[予習]教科書p193-197を読んでおく。[復習]講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	脂肪酸鎖がC2単位で伸長される仕組みを理解する。			
9回	テーマ	脂質の合成	講義	[予習]教科書p197-203を読んでおく。[復習]講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	トリアシルグリセロール、リン脂質、コレステロールなどについて理解する。			
10回	テーマ	蛋白質分解	講義	[予習]教科書p207-209を読んでおく。[復習]講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	細胞内の蛋白質分解機構を理解する。			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	アミノ酸の異化(1)	講義	[予習] 教科書p210-212を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	アミノ基転移反応、脱アミノ反応について理解する。			
12回	テーマ	アミノ酸の異化(2)	講義	[予習] 教科書p212-214を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	尿素サイクルについて理解する。			
13回	テーマ	アミノ酸の異化(3)	講義	[予習] 教科書p214-215及びp221-222を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	アミノ酸炭素骨格の異化について理解する。			
14回	テーマ	窒素循環とアミノ酸の生合成	講義	[予習] 教科書p222を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	窒素固定、窒素同化、必須アミノ酸および非必須アミノ酸について理解する。			
15回	テーマ	アミノ酸関連分子の生合成	講義	[予習] 教科書p223-228を読んでおく。[復習] 講義ノートの内容を整理し、わからなかったことや例題の間違った箇所を教科書や参考書を読み理解する。	60
	内容	アミノ酸からヘムや各種生理活性アミンを生成する経路について理解する。			

科目名	生物化学実験◎(2微)				開講学年	2	講義コード	2701801	区分	必修	
英文表記	Experiments in Biochemistry				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	安藤 祥司 太田 広人										
研究室	H401 H409						オフィス アワー 月曜日5限、金曜日5限				
メールアドレス	andosho@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	酸性ホスファターゼ 精製 性質										
授業概要	<p>本実験では生体触媒として生物現象に欠かすことができない酵素について、その作用特性および精製の基礎的な操作法を学ぶ。具体的には、試料からの酵素の抽出、抽出された酵素量の測定、酵素作用の特徴づけ、クロマトグラフィーによる酵素の精製を行う。この実験により、酵素に関する実験を計画・遂行し、得られたデータを正確に解析・考察し、かつ説明する能力を養う。バイオ産業分野で活躍できる技術者、中でも酒造・食品・製薬・化学関連企業を目標とする学生には生物化学実験は重要な科目である。また、実験を通して医薬品・食糧などの生産・分離や環境の浄化などに応用する技術を養う。</p>							関連科目			
								1年:生体物質化学I・II 2年:生物化学I・II、酵素学 3年:細胞生物学、生物有機分析学			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1,d3,d4,d5,E/h,i	①	酵素(酸性ホスファターゼ)の抽出や活性測定に関する基礎的操作ができる。									
D/d1,d3,d4,d5,E/h,i	②	酵素作用の特徴づけ(最適温度、温度安定性、Km値等)に関する基礎的操作ができる。									
D/d1,d3,d4,d5,E/h,i	③	クロマトグラフィーによる酵素の精製に関する基礎的操作法に習熟し、得られたデータから、精製の良否を判定することができる。									
D/d1,d3,d4,d5,E/h,i	④	定められた形式で実験レポートを作成し、第三者に分かりやすく説明することができる。									
D/d1,d3,d4,d5,E/h,i	⑤	チーム(班)で協力して上記①~④の活動ができる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	25	0	60	10	0	5	0	100		
教科書	教材配信システムの教材										
参考書											

予備知識	生体物質化学Iおよび酵素学を復習しておくこと。
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」および『社会の要求する課程を計画的に解決できる能力を養い、チームワークの中で協調性と主体性をもつ』に関連する科目である。具体的には、生物化学実験の基礎と手法を習得する。また、実験チームの中で協力して取り組み、協調性や思考力、表現力、プレゼンテーション能力の向上を図る科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>①各実験テーマに関する基礎的な内容の試験を行い、専門知識(D/d1)を判定する。②各実験項目に関してレポートを作成させ、専門知識(D/d1)、データの解析・考察(D/d3)、課題解決(D/d4)、仮想問題対応(D/d5)、実験の計画的遂行とまとめる力(E/h)を判定する。③実験中に各自が分担した役割をレポートに記載させ、その成果について自己評価させる。これに基づき、実験の取組みを踏まえて班における貢献度(協調性・主体性、E/i)を判定する。④口頭発表は班ごとに全員が行い、実験をまとめる力(E/h)と貢献度(E/i)を判定する。以下の配点で評価する。( )内は評価対象と配点を示す。①専門知識 D/d1 (試験25点+レポート20点+ポートフォリオ1点) ②データの解析・考察 D/d3 (レポート20点+ポートフォリオ1点) ③課題解決 D/d4 (レポート5点+ポートフォリオ1点) ④仮想問題対応 D/d5 (レポート5点+ポートフォリオ1点) ⑤計画的遂行とまとめる力 E/h (レポート5点+口頭発表5点+ポートフォリオ1点) ⑥貢献度 E/i (レポート5点+口頭発表5点) 上記①～⑥の各項目の評価点(評価対象が複数の場合はその和)が6割以上で、合計点数が60点以上を合格とする</p>

あらかじめ配信した授業中の説明に使うパワーポイントの配布資料を事前にダウンロードし、印刷物を持ち寄る。授業の最初に説明するので、実験に取り掛かる前に、実験操作のフローチャートを実験ノートに作成し、役割分担を話し合ったのち、全員で協力して行うこと私語は慎むこと。白衣、上履き、実験ノートを用意しておくこと。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ..... 内容	生物化学実験を始めるにあたって ..... 実験の概要説明、実験器具の取り扱い方、試薬の調製	講義、実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60
2回	テーマ ..... 内容	酵素の抽出 ..... 酸性ホスファターゼをシイタゲから抽出する。	講義、実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60
3回	テーマ ..... 内容	酵素量(活性単位数)の測定 ..... パラニトロフェノールの定量線を作成後、酵素量を求める。	講義、実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60
4回	テーマ ..... 内容	酵素作用の特徴づけⅠ ..... 酸性ホスファターゼの最適温度を求める。	講義、実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60
5回	テーマ ..... 内容	酵素作用の特徴づけⅡ ..... 酸性ホスファターゼの温度安定性を求める。	講義、実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60
6回	テーマ ..... 内容	酵素作用の特徴づけⅢ ..... 酸性ホスファターゼのKm値(ミカエリス定数)を求める。	講義、実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60
7回	テーマ ..... 内容	口頭発表によるプレゼンテーションⅠ ..... ②~⑥のテーマに関するパワーポイントによる説明と質疑応答	プレゼンテーション、討論	予習:パワーポイントの作成と発表原稿作成。復習:パワーポイントの修正と質疑を再考査する。	90
8回	テーマ ..... 内容	ゲル濾過Ⅰ ..... セファデックスG-75の充填と平衡化	講義、実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60
9回	テーマ ..... 内容	ゲル濾過Ⅱ ..... 分子量マーカーの供与と溶出液の分取および溶出パターンズの作成と分子量標準線の作成	講義、実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60
10回	テーマ ..... 内容	ゲル濾過Ⅲ ..... 試料供与と溶出液の分取	講義、実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ ゲル濾過IV	炭ジバク質と酵素の溶出パターンズの作成および精製表の作成	講義、実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60
12回	テーマ 自由課題I	酸性ホスファターゼについて、興味あることを調べる。	実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60
13回	テーマ 自由課題II	酸性ホスファターゼについて、興味あることを調べる。	実験	予習:①実験のキーワードを指定するので、その内容を各自で調べる。②実験操作の手順を示すフローチャートを班単位で作成する。復習:①実験データを整理して、班単位で口頭発表に使用できる形にまとめる。②実験項目ごとにレポートを各自で作成する。	60
14回	テーマ 口頭発表によるプレゼンテーション II	⑥～⑩のテーマに関するパワーポイントによる説明と質疑応答	プレゼンテーション、討論	予習:パワーポイントの作成と発表原稿作成。復習:パワーポイントの修正と質疑を再考察する。	90
15回	テーマ 試験	②～⑥、⑧～⑩のテーマに関する基礎的な試験を行う。	試験	予習:試験勉強する。復習:試験問題で正しく解答できなかった箇所を配布資料を読んで理解する。	120

科目名	微生物遺伝学実験◎（2微）				開講学年	2	講義コード	2702501	区分	必修		
英文表記	Laboratory Works in Microbial Genetics				開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	笹野 佑 田口 久貴											
研究室	H514 H506						オフィス アワー 火～木曜日、昼休み					
メールアドレス	sasano@bio.sojo-u.ac.jp											
キーワード	遺伝子工学 遺伝子クローニング ゲノム編集技術											
授業概要	<p>本実験では、クローニングされた遺伝子を含むDNAを実際に操作及び解析することで、遺伝子工学に必要な基本的な考え方や技術を学ぶだけでなく、遺伝子工学実験を計画できる能力を磨く。さらにゲノム編集技術などの最新技術についての学習と実習も行う。「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律(カルタヘナ法)」に沿った、組換え生物の取り扱い方(物理的・生物学的封じ込め意義、考え方、技術)の修得により(JABEE学習教育目標との対応:D/d1)、地球環境への配慮や倫理についても学ぶ。また、これまで修得した核酸など専門知識を実際に応用する方法を学び、個人実験に加えグループ実験を行うことで、協力して問題を解決する集団内での協調性をも学ぶ(E/i)。さらに、クローニングされたDNA断片の簡単な解析を行う。最終的にグループごとに実験結果を発表することで、チームワーク力が養われる(JABEE学習教育目標との対応:E/i)。また、実験を行い、得られた結果をレポートにまとめる能力を養う(D/d3、E/h)。この実験全体を通して、遺伝子クローニングに必要な実験デザイン能力が養われる(JABEE学習教育目標との対応:E/e)。</p>								<b>関連科目</b> 2年後期開講の遺伝子工学が特に関連する。ほかに、微生物遺伝学、応用分子生物学も関連する。			
		建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造							
教職関連区分									学修・教育目標			
									JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標											
D/d1	①	DNAの取り扱いに必要な基礎知識と最新技術を理解できる。										
E/e	②	遺伝子工学の基本的な実験デザインができる。										
D/d3、E/h	③	実験を行い、得られた結果をレポートにまとめることができる。										
E/i、F/g	④	班での実験や発表会を通して、協調して仕事を進めることができる。										
	⑤											
	⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	20	0	0	55	20	0	5	0	100			
教科書	配布テキスト											
参考書												

予備知識	
DPとの関連	<p>バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有する人材を育成するため、食品・医薬・環境等の分野で必要とされる遺伝子操作に関する知識を学び、バイオテクノロジーを総合的に活用できる基礎を築く。この授業を通して科学的なものの見方や考え方を見につけさせる。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>中間試験と発表会およびレポートで学習到達度をその都度評価する。中間試験に関しては、テストの後に解説を行う。採点結果を掲示し、学生自身が到達度を評価できるようにする。到達度が低ければ、再試験を行う。発表会とレポートに関しても到達度が低ければ、個別に指導後、再発表や再提出させ到達度を向上させる。実験のレポート(55点)、実験結果の発表(20点)、中間試験(1回、20点)、ポートフォリオの提出(1回、5点)の総合点で評価する。中間試験で、教育目標(D/d1)を評価し、6割以上で合格とする。実験計画のレポートで教育目標(E/e、5点)を、まとめのレポートで教育目標(D/d3、E/h、50点)を評価する。レポートの合計点(55点満点)の6割以上で合格とする。教育目標(E/i)は、実験結果の発表点(20点満点)で評価し、6割以上で合格とする。</p>

実験の概要や手順を説明後(液晶プロジェクター、講義室または実験室)、実験(実験室)を行う。実験中は教員2名が各班をまわり、直接技術指導を行うとともに質問にも応じる(必要に応じて大学院生のTAも補助する)。その後、各班の実験結果について学生自身に解析させ、解析結果について教員が解説する。実験結果を班でパワーポイントにまとめ、全員で発表を行い、プレゼンテーション能力とチームワーク力を磨く。実習にはノートパソコンが必要であるので準備しておくこと。資料をWebClassにアップロードするので必ずダウンロードすること。第15回目に発表会があるので、班全員でデータをまとめ、発表会の準備をすること。最終のレポート作成のため、毎回の実験結果を予め纏めておくこと。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 概要説明	実験注意事項、概要説明	講義と実験	配布した資料を熟読し、法律面の注意事項を遵守すること。	60
2回	テーマ DNAの解析	大腸菌からの3種類のプラスミドを抽出する。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
3回	テーマ DNAの解析	前回抽出したプラスミドDNAの吸光度測定と電気泳動による確認を行う。 グループワークを行い、実験計画を考える。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
4回	テーマ DNAの解析	各班で洗った制限酵素でプラスミドDNAを処理し、電気泳動により解析する。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
5回	テーマ DNAの解析	大腸菌の形質転換を行う。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
6回	テーマ 遺伝子組換え操作	前回得られた電気泳動結果から、と検量線を作成し、電気泳動結果を解析する。また、形質転換された大腸菌の植え継ぎを行う。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
7回	テーマ 実験結果の解析	大腸菌の青白選択及びゴジゴレット染色を行う。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
8回	テーマ 学習内容の確認	中間試験を行う	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
9回	テーマ 学習内容の確認	中間試験の講評を行う。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
10回	テーマ 概要説明	ゲノム編集技術の説明と今後の実験の説明を行う。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ ..... 内容	DNAの解析 ..... 酵母の遺伝子破壊に必要なDNA断片をPCRで調製し、電気泳動により確認する。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
12回	テーマ ..... 内容	遺伝子組換え操作 ..... CRISPR/Cas9技術を用いた酵母遺伝子の改変を行う。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
13回	テーマ ..... 内容	実験結果の解析 ..... 得られた酵母形質転換体の表現型解析を行う。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
14回	テーマ ..... 内容	実験結果の発表 ..... 発表会の準備をグループワークで行う。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
15回	テーマ ..... 内容	実験結果の発表 ..... 発表会を行う。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60
16回	テーマ ..... 内容	実験結果のまとめ ..... 実験の総括とレポートについての説明を行う。	講義と実験	配布プリントを良く読んで当日の操作を理解すること、習った操作および得られた結果をまとめておくこと	60

科目名	分子遺伝学 (3 微)			開講学年	3	講義コード	2702701	区分	選択		
英文表記	Molecular Genetics			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	原島 俊										
研究室	H501					オフィス アワー 水曜日 午後5時以降					
メールアドレス	harashima@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	複製とその制御 転写とその制御 翻訳とその制御 タンパク質の分泌と分解										
授業概要	<p>生命現象を分子の言葉で説明しようとする学問は分子生物学と呼ばれるが、その中でも、生命現象の基本となる遺伝現象を分子のレベルで説明しようとする学問が分子遺伝学である。分子遺伝学は、細菌遺伝学と遺伝子の生化学を併せた形で発展してきたが、今や、現代生命科学の根幹をなす非常に重要な学問分野と言ってよい。その全体像を理解するには、古典遺伝学の理解を基盤として、分子遺伝学の勃興と発展についての歴史的な経緯についての知識、遺伝子の化学的本来、遺伝子の複製、遺伝情報の発現と、その制御機構の分子レベルでの理解が必要である。本授業科目では、分子遺伝学の基礎生命科学における側面を解説するとともに、微生物の分子育種などへの応用的側面についても講述し、応用微生物工学科の学生として必要な微生物の分子育種技術を自ら構築することができるような能力を身につけることを目指す。</p>							関連科目			
								<p>1年次: 応用微生物学 I、応用微生物学II、応用微生物学実験 2年次: 微生物遺伝学、分子遺伝学実験、応用分子生物学、応用分子生物学実験</p>			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
D/d1 F/g	①	分子遺伝学を理解するための基礎的知識として、生命現象の古典遺伝学的解析法が理解できる。									
D/d1 F/g	②	DNAの構造と遺伝子としての特性を理解できる。									
D/d1、F/g	③	遺伝子の複製、転写、翻訳のプロセスを分子レベルで説明できる。									
D/d1、F/g	④	突然変異の種類、その抑圧現象のメカニズムを説明できる。									
D/d1、F/g	⑤	DNAの損傷、修復機構を理解できる。									
	⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	20	85	0	0	0	0	5	0	100		
教科書	コア講義 分子遺伝学 裳華房 田村隆明 4785352302										
参考書	分子遺伝学概論 コロナ社 高橋秀夫 978-4-339-06705-7										



予備知識	<p>関連科目として2年次で学習する微生物遺伝学、応用分子生物学を復習しておくこと。</p>
DPとの関連	<p>本授業科目は、本学科がディプロマポリシーに掲げる「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力」を養う科目である。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>各自の理解度を自分自身で確認する目的のために中間テストを2回実施するが、教科書と配布資料の持ち込みを可とするため、単位認定のための評価には20点(各10点)しか配分しない。中間テストを実施した次の講義日には講評を行う。定期試験については、受講者の大半が合格している場合には、原則として再試験は実施しないので、毎回の予習復習をきちんとすること。ポートフォリオの評価を含め、60点を合格点とする、</p>

授業開始30分までは遅刻扱いとし、30分を超えた場合には欠席扱いとする。講義前に教科書の当該章を熟読しておくこと。講義に関する質問・相談等は、オフィスアワーなどを積極的に利用すること。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなす。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	<p>テーマ 分子遺伝学とはどのような学問か</p> <p>内容 応用微生物工学科における本授業科目の位置づけ、古典遺伝学から分子遺伝学へ、分子遺伝学の勃興と発展の歴史を概説する</p>	講義	教科書 第3章 メンデル遺伝学とどのような遺伝学か、ファージとはなにか、プラスミドとはなにか、分子遺伝学の勃興と発展に貢献した大腸菌とそのファージについて、復習および予習をしておくこと。	60
2回	<p>テーマ 分子遺伝学の発展に貢献した微生物</p> <p>内容 古典遺伝学的解析法、大腸菌の接合現象、形質転換、形質導入など分子遺伝学の発展に貢献した微生物の遺伝情報交換現象について解説する。</p>	講義	教科書 第3章、第13章 大腸菌の接合現象、枯草菌の形質転換、ファージによる形質導入について予習をしておくこと。	60
3回	<p>テーマ 遺伝子の分子の実体</p> <p>内容 遺伝子の分子の実体としての核酸(DNA)の発見、核酸の構成成分、遺伝物質がDNAであることの証明について解説する</p>	講義	教科書 第4章 Griffith, Avery, HersheyとChaseの実験、DNAの化学構造(二重らせん)、遺伝物質としてのRNAとその構造について十分に予習をしておくこと。	60
4回	<p>テーマ 複製とその仕組み I</p> <p>内容 DNAの保存的複製と半保存的複製、不連続合成と岡崎フラグメント、プライマーの機能、DNA複製に関わる各種酵素・タンパク質、DNAの複製に異常を示す変異体について解説する</p>	講義	教科書 第6章 DNAの合成の様式(連続合成と不連続合成)、DNA合成酵素の性質、DNA合成に必要なその他の酵素について予習をしておくこと。	60
5回	<p>テーマ 複製とその仕組み II</p> <p>内容 複製の開始と終結、複製の調節、原核生物と真核生物DNA複製の普遍性と多様性について講述する。</p>	講義	教科書 第6章 原核生物と真核生物のDNA複製装置や調節の違い、真核生物染色体の末端部分の複製、テロメラーゼについて予習をしておくこと。	60
6回	<p>テーマ 変化する遺伝情報</p> <p>内容 1回から5回までに講義した内容について中間テストを行う。遺伝的組換え、突然変異、DNAの損傷とその種類、修復とその様式、転移とゲノムの再編成について講述する。</p>	講義、中間テスト	教科書 第7章 塩基除去修復、ヌクレオチド除去修復、ミスマッチ除去修復、組換え修復、複製時修復、SOS修復について予習をしておくこと。	60
7回	<p>テーマ RNAの合成(転写)と加工 I</p> <p>内容 授業の前に、前回行った中間テストの講評(フィードバック)を行う。原核生物遺伝子の転写について、転写装置とシグマ因子、主要シグマ因子と転写の開始、転写の進行と終結の仕組みを解説する。</p>	講義	教科書 第8章 mRNAの発見、RNA合成酵素、プロモーター、ターミネーター、シグマ因子について、十分予習をしておくこと。	60
8回	<p>テーマ RNAの合成(転写)と加工 II</p> <p>内容 真核生物の基本転写装置、転写の開始、クロマチン・ヌクレオソームと転写開始、真核遺伝子転写の特性、転写後修飾(スプライシング)について解説する。</p>	講義	教科書 第8章 原核生物と真核生物の転写装置の違い、ヌクレオソーム、クロマチン、スプライシング、イントロン、エキソンについて予習をしておくこと。	60
9回	<p>テーマ 原核生物における転写の制御</p> <p>内容 転写レベルでの調節、転写後レベルでの調節について解説する。</p>	講義	教科書 第9章 ラクトースオペロン、リプレッサー、オペレーター、トリプトファンオペロン、レギュロンについて予習をしておくこと。	60
10回	<p>テーマ 真核生物における転写の制御</p> <p>内容 原核生物における転写制御との違い、ヌクレオソーム、クロマチンによる転写制御について解説する。</p>	講義	教科書 第9章 基本転写因子、転写伸介因子、エンハンサー、サイレンサー、DNA結合因子、転写調節因子の活性調節メカニズム、クロマチン構造変換による転写制御、DNAの修飾について予習をしておくこと。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	RNAの多様性とその働き	講義、中間テスト	教科書 第9章、第12章 mRNA, rRNA, tRNA, ncRNA, snoRNA, RNAi, miRNA, pi-miRNA, pre-miRNA, siRNAについて予習をしておくこと。	60
	内容	6回から10回までに講義した内容について中間テストを行う。また、近年、古典的なmRNA, rRNA, tRNAとは違う多様なRNA種が知られてきたが、そうした多様なRNAの構造と機能について解説する。			
12回	テーマ	遺伝暗号の解明	講義	教科書 第10章 翻訳の開始、伸長、終結、開始コドン、終止コドン、リボソームの構造と機能などについて予習をしておくこと。	60
	内容	授業の前に、前回行った中間テストの講評(フィードバック)を行う。遺伝暗号はいかにして明らかにされたか、コドンがいかにしてアミノ酸に変換されるのか、tRNAの発見とその機能について解説する。			
13回	テーマ	遺伝的抑圧とそのメカニズム	講義	教科書 第11章 遺伝的修飾変異、遺伝子内抑圧変異、遺伝子外抑圧変異、バイパス抑圧変異、過剰生産による抑圧、相互作用による抑圧、遺伝情報学的抑圧について予習をしておくこと。	60
	内容	突然変異とそのサブプレッション、ナンセンスサブプレッション、ミスセンスサブプレッションのメカニズム、また抑圧変異の物質生産への応用について講述する。			
14回	テーマ	タンパク質の分解、分泌	講義	教科書 第11章 シグナル配列、分泌小胞、ゴルジ体、タンパク質の分泌装置、ユビキチン、プロテアソーム、N-end rule、オートファジーについて予習をしておくこと。	60
	内容	タンパク質の分泌、分解は、基礎生命科学においても重要であるが、微生物宿主における有用タンパク質の生産収率に影響する重要な生命現象でもある。タンパク質の分泌、および分解について基礎、応用両面から解説する。			
15回	テーマ	講義全体の振り返り	講義と定期試験	本講義で解説した全ての内容について復習をしておくこと。	90
	内容	本授業科目で講義した内容のまとめと定期試験。			

科目名	情報処理技術◎ (3 微)			開講学年	3	講義コード	2702801	区分	必修	
英文表記	Information processing			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	浴野 圭輔 三枝 敬明 長濱 一弘 西園 祥子 笹野 佑 岡 拓二 太田 広人 劉 曉輝 小島 幸治									
研究室	H208					オフィス 各担当の先生の指示に従ってくだ アワー さい (HRに掲示)。				
メールアドレス	nshoko@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	Microsoft Office, バイオインフォマティクス									
授業概要	現代社会において、パソコンによる情報処理は必要不可欠である。まず、情報処理の基本アイテムとなるMicrosoft Office (Word, Excel, PowerPoint) の講義を行う。この講義で、情報の記述、解析、および表現(プレゼンテーション)能力をスキルアップする。次に、バイオテクノロジーを専門的に学習、研究する上で必須となるバイオインフォマティクス(アミノ酸配列、塩基配列、ゲノム情報等)に関するデータベースの基本操作について講義する。本講義により、生物工学分野に必要な基本的な情報処理能力を身につける。レポート課題の評価について、講義中にフィードバックを行う。						関連科目			
							情報処理基礎(1年、必修) 専門英語I 専門英語II			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
C/c、 F/g	①	Microsoft Word、PowerPointを用いて図表等の作成、エクセルを用いて化学計算ができる。								
C/c、 F/g	②	有意差と相関関係の意味を理解し、標準偏差・相関係数等をExcelで導き出すことができる。								
C/c、 F/g	③	データベースから情報を取得し、情報を整理、解析することができる。								
C/c、 F/g	④	FASTAホモロジー検索を用いて未知蛋白質の機能を類推することができる。								
C/c、 F/g	⑤	タンパク質の立体構造に関する情報を取得することができる。								
	⑥									
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	95	0	0	5	0	100	
教科書	授業中に配布するプリントならびにWebClass上の資料									
参考書	授業中に指示する									

予備知識	
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの。」に関連する科目である。将来、応用微生物工学分野で求められる多様な情報処理において必要とされる能力と関連する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	各担当の先生のレポートをそれぞれ提出し、すべてのレポートの平均点(95点)およびポートフォリオ(5点)で評価する。以上の評価において60点以上を合格とする。

パーソナルコンピュータでWebClassにアクセスできるようにしておくこと。e-Learning上に資料などを挙げておくので、必ずアクセスして予習と復習をすること。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	Microsoft Wordのスキルアップ	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	Microsoft Wordを用いて、図表等を貼り付け、レポートを作成する。			
2回	テーマ	Microsoft PowerPointのスキルアップ	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	Microsoft PowerPointを用いて図表等を作成する。			
3回	テーマ	Microsoft Excelのスキルアップ	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	Microsoft Excelを使用して試薬の濃度計算表を作成する。			
4回	テーマ	Microsoft Excelのスキルアップ	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	Microsoft Excelを使用して酵素精製パターンを作成する。			
5回	テーマ	統計処理 I	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	Excelを用いて有意差について学ぶ			
6回	テーマ	統計処理II	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	Excelを用いて相関関係について学ぶ			
7回	テーマ	Microsoft Excelマクロ	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	Excelを用いて簡単なマクロの使い方について学ぶ			
8回	テーマ	Microsoft Excelピポッドテーブル	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	Excelを用いて簡単なピポッドテーブルの作成について学ぶ			
9回	テーマ	ゲノム情報の利用	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	ゲノム情報にアクセスして配列情報を得る			
10回	テーマ	文献情報の利用	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	PubMed等の文献データベースを利用して文献を検索する			



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	タンパク質の同定I	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	FASTAホモロジー検索について			
12回	テーマ	タンパク質の同定II	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	ENZYME NOMENCLATURE(データベース)検索について			
13回	テーマ	タンパク質の立体構造I	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	PDBを用いた立体構造データベースの検索			
14回	テーマ	タンパク質の立体構造II	講義・演習	講義内容を事前に理解しておく。自分で目的の操作を行えるように復習する。	60
	内容	SCOPを用いたタンパク質立体構造分類情報の検索			
15回	テーマ	総括	講義・演習	講義全体の内容を復習し、定着をはかる。	60
	内容	1~14のまとめ			
16回	テーマ	総復習	講義・演習	講義全体の内容を復習し、定着をはかる。	60
	内容	講義全体の総復習			

科目名	発酵化学(3微)			開講学年	3	講義コード	2703001	区分	選択	
英文表記	Fermentation chemistry			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	太田 一良									
研究室	H204-1					オフィス アワー 月曜日、水曜日、木曜日の昼休み				
メールアドレス	kohta@bio.sojo-u.ac.jp									
キーワード	微生物代謝 発酵生産									
授業概要	<p>生物が生命を維持するためには、エネルギーが必要であり、共通のエネルギー物質はATP(アデノシン-3-リン酸)である。微生物はエネルギーを消費して、運動、物質の輸送、各種物質の合成等を行っている。本講義では、微生物がどのようにしてエネルギーを獲得しているかを述べ、さらに過不足なく生合成しているアミノ酸・核酸等の生合成のコントロールメカニズムと、そのコントロールメカニズムを解除又は軽減することによる発酵生産について述べる。この講義を通して自然科学の基礎知識を応用するとともに、生物工学の専門知識に習熟することができる。また、バイオテクノロジーを総合的に応用し、微生物工業の諸問題を解決できる能力が養われる。レポートの結果を11回目の授業中に学生へフィードバックする。</p>						関連科目			
							<p>基礎科目: 応用微生物学Ⅰ(1年)、応用微生物学Ⅱ(1年)、応用微生物学実験(2年) 連携科目: 生物化学Ⅰ(2年)、応用分子生物学(2年) 発展科目: 微生物利用学(3年)</p>			
教職関連区分	<p>【教員免許状取得のための必修・選択】…選択 【科目区分】…教科に関する科目(中学校及び高等学校 理科) 【各科目に含めることが必要な事項】…化学</p>						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
D/d1, F/g	①	EMP経路における基質レベルでのリン酸化について理解できる。								
D/d1, F/g	②	TCAサイクル、電子伝達系、および酸化的リン酸化を理解できる。								
D/d1, F/g	③	酵母とZymomonas mobilisによるアルコール発酵および乳酸発酵について理解できる。								
D/d1, F/g	④	微生物における代謝調節を理解できる。								
D/d1, F/g	⑤	各種アミノ酸発酵、核酸発酵について理解できる。								
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	75	0	20	0	0	5	0	100	
教科書										
参考書										

予備知識	この講義を受講する前に1年次で学んだ応用微生物学Ⅰ、Ⅱの講義ノートをもう一度復習して、知識の整理をしておいて下さい。
DPとの関連	この科目は、本学科がディプロマポリシーに掲げる「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力」を養う科目です。
実務経験のある教員	
評価明細基準	微生物の物質(エネルギー)代謝である各種発酵の化学機構、生理活性物質及び各種発酵生産のバイオテクノロジー分野についての理解度を評価基準とする。定期試験、レポート、ポートフォリオで評価する。60点を合格とする。レポートの課題については講義中に連絡する。レポートは、図書館、図書室の蔵書等から講義に関連した内容の本を選んで熟読し、提出すること。

講義前には、該当する内容について資料をよく読んでおくこと。また、講義資料について理解できない用語、事項について調べておくこと。正規出席…授業開始20分まで／遅刻出席…授業開始30分まで／30分を超えた場合は欠席扱い。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	発酵化学の確立 本講義の進め方、シラバスの説明および成績評価について説明する。ブフナーの酵母無細胞抽出液による発酵の発見からエムデン・マイヤーホフ・パルナス経路の確立への歴史を述べる。	講義	チマーゼ、ブフナー、無細胞抽出液についてまとめておくこと	90
2回	テーマ 内容	微生物利用の発展 高峰讓吉による酵素利用工業の始まり、抗生物質の発見、わが国におけるグルタミン酸発酵、核酸発酵の確立について述べる。	講義	微生物酵素、抗生物質、バクテリア・リーチングについてまとめておくこと	90
3回	テーマ 内容	物質代謝の基礎 増殖とエネルギー源、好氣的代謝と嫌氣的代謝における増殖とエネルギー源(ATP)について述べる。微生物は、酸素に対する態度によって、好気性菌、嫌気性菌、通性嫌気性菌に分けられることを説明する。	講義	好氣的代謝、嫌氣的代謝、エネルギー源(ATP)、好気性菌、嫌気性菌、通性嫌気性菌についてまとめておくこと	90
4回	テーマ 内容	アルコール発酵の化学機構 炭水化物の発酵、特にアルコール発酵の化学機構について詳述する。また、筋肉や乳酸菌による乳酸発酵との関連性も述べる。	講義	アルコール発酵、EMP経路、エネルギー収支、乳酸発酵についてまとめておくこと	90
5回	テーマ 内容	発酵形式 アルコール発酵の副反応としての亜硫酸塩の存在下におけるグリセロール生成について述べる。混合有機酸発酵などEMP経路を経る諸種の発酵について説明する。	講義	グリセリン発酵、混合酸型発酵についてまとめておくこと	90
6回	テーマ 内容	Entner-Doudoroff経路と窒素化合物の発酵 EMP経路以外の糖の発酵として、サイモモナス細菌にみられるEntner-Doudoroff経路について説明する。また、スティックランド反応によるアミノ酸、尿酸などの窒素化合物の発酵についても述べる。	講義	Zymomonas細菌、Entner-Doudoroff経路、窒素化合物の発酵についてまとめておくこと	90
7回	テーマ 内容	呼吸 第4回の講義で説明したEMP経路の重要な代謝中間体であるピルビン酸から入る呼吸系のTCA サイクルについて解説する。レポートの課題を提示する。	講義	TCAサイクル、ピルビン酸、呼吸についてまとめておくこと	90
8回	テーマ 内容	電子伝達系 ミトコンドリア膜(細菌では細胞膜)における電子伝達系、酸化的リン酸化について説明し、発酵とのATP生成を比較する。	講義	電子伝達系、酸化的リン酸化、ミトコンドリア、細胞膜についてまとめておくこと	90
9回	テーマ 内容	嫌氣的呼吸 一部の細菌は嫌氣的条件下で硝酸あるいは硫酸を電子受容体として呼吸型の代謝を行う。これら硝酸呼吸、硫酸呼吸について説明する。レポートの提出期限とする。	講義	硝酸、亜硝酸、窒素ガス、硫酸、硫化水素、電子受容体、硝酸呼吸、硫酸呼吸、脱窒についてまとめておくこと	90
10回	テーマ 内容	微生物の栄養要求性変異株の取得法 微生物の栄養要求性変異株を取得することは、微生物学の基礎および応用において極めて重要である。ペニシリン濃縮法、レプリカ法による微生物の栄養要求性変異株の取得法について説明する。提出されたレポートについて講評を行う。	講義	栄養要求性変異株、突然変異誘起剤、ペニシリン濃縮法、レプリカ法についてまとめておくこと	90

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ ..... 内容	タンパク質合成の調節 酵素タンパク質合成の転写レベルでの調節について大腸菌のラクトオシペロンをモデルとして解説する。	講義	レプレッサー、プロモーター、転写、オペロンについてまとめておくこと	90
12回	テーマ ..... 内容	酵素活性の阻害 アミノ酸合成における酵素活性の阻害(フィードバック阻害)について説明する。	講義	アミノ酸合成、フィードバック阻害、代謝制御発酵についてまとめておくこと	90
13回	テーマ ..... 内容	アルコール、有機酸発酵工業 トウモロコシ、廃糖蜜を原料としたアルコール発酵工業について説明する。特にトウモロコシ生デンプンから生デンプン分解性アミラーゼを生産する黒麹菌を用いた無蒸煮エタノール発酵について説明する。また、黒麹菌による有機酸発酵について解説する。	講義	デンプン、アルコール発酵、黒麹菌、廃糖蜜、生デンプン分解性アミラーゼについてまとめておくこと	90
14回	テーマ ..... 内容	アミノ酸発酵 我が国で開発された昆布の旨味の本体であるグルタミン酸の発酵生産について述べる。特に、細菌によるグルタミン酸発酵についてピオチンの機能を中心に解説する。	講義	アミノ酸発酵、グルタミン酸、ピオチンについてまとめておくこと	90
15回	テーマ ..... 内容	核酸発酵 酵母のRNAを原料とした微生物由来の5'-ホスホジエステラーゼによる核酸発酵としてイノシン酸、グアニル酸などの呈味物質としての必須構造と生産について説明する。学生による授業評価。	講義	イノシン酸、グアニル酸、5'-ホスホジエステラーゼ、核酸発酵、呈味性ヌクレオチドについてまとめておくこと	90

科目名	食品分析学（3微）				開講学年	3	講義コード	2703901	区分	選択	
英文表記	Food Analysis				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	小島幸治										
研究室	H308						オフィス アワー 金曜日12-13時				
メールアドレス	kojimak@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	食品 機能性因子 機能性食品										
授業概要	<p>高齢化社会が進行しつつある現在、バイオ技術を駆使した新規機能性食品の創製が精力的に行われている。それを可能にするためには、食品中の栄養成分および機能性成分の性質と機能を理解することが極めて重要である。本講義では、食品成分の分析法および機能性について講義を行う。また、食品中の機能性因子を活用した健康志向食品の設計について講義し、新規食品の設計演習を行う。さらに、食品関連の記事の概要および自分の考えを限られた字数のレポートにまとめる訓練を行う。中間および期末試験講義時間内に各40分を割いて実施する。機能性食品の設計に1回の講義時間を割り当てるが、それを完成させるためには時間外の作業が必要となる。発表後の討議内容を反映した修正仕様書の作成も時間外に行う。レポートの作成もアクティブラーニングの課題として時間外に行う。</p>							関連科目			
								<p>1年：化学Ⅰ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ、分析化学、生体物質科学Ⅰ・Ⅱ。2年：生物有機分析学、生物化学Ⅰ、食品生物科学。3年：バイオテクノロジー総論Ⅰ・Ⅱ、生物化学Ⅱ。</p>			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1, F/g	①	食品の体調調節機能について説明できる。									
D/d1, F/g	②	食品成分の分析法について説明できる。									
F/g	③	グループディスカッションを行うことができる。									
F/g	④	パソコンを活用できる。									
F/g	⑤	自分の考えを簡潔かつ分かりやすく表現できる。									
D/d1, F/g	⑥	食品の設計仕様書を作成できる。									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	20	30	10	15	20	0	5	0	100		
教科書	<p>食品分析学 培風館 松井利郎、松本清共編 978-4-563-07364-0          食品学—食品成分と機能性 東京化学同人 久保田 紀久枝、森光 康次郎 共編 978-4807916658</p>										
参考書	食品分析化学 東京化学同人 新藤一敏、森光康二郎 共編 978-4807916788										

予備知識	<p>栄養生理学および食品生物科学を受講することが望ましい。</p>
DPとの関連	<p>バイオテクノロジーに関する基礎的な知識を与え、それを利用して新規食品の設計仕様書をグループで作成させ、それをを用いて発表および質疑応答を行わせる。その過程で、思考力、表現力、情報処理能力、問題解決能力を向上させる。また、レポート作成を通じて、社会的な視野を拡げるとともに、自分の頭で考えた内容を簡潔かつ分かりやすく表現する能力を向上させる。これらの体験を通じてアクティブラーニングの効果を体験させる。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>中間および期末試験では、重要な項目に関して簡潔かつ分かりやすく説明できることを確認する。小テストでは、各授業の予習・復習の内容を問う。レポートでは、自ら選択した記事に関する概要を400字以内で簡潔かつ分かりやすく記載し、同じ字数で自分の考えを示すことができることを確認する。機能性食品設計演習では、アピール力の強い仕様書を作成し、その内容を他のグループ員に対して分かりやすく説明し、質問に対して的確に対応できることを確認する。</p>



受講前に教科書に目を通し、疑問点を確認して受講すること。レポートでは、食品関連の記事を自分で選び、要約と自分の意見をそれぞれ400字以内でまとめること。新聞等の情報に目を通し、自分の考えを持つ習慣をつけること。機能性食品設計演習では、グループディスカッション、発表、質疑応答を行うので、自分の考えを分かりやすく伝える訓練を自主的に行うこと。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ ..... 内容	単糖類・少糖類 ..... 単糖類および少糖類の性質および機能について教授する。	講義	教科書に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
2回	テーマ ..... 内容	多糖類 ..... 消化性多糖類および食物繊維の性質および機能について教授する。	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
3回	テーマ ..... 内容	タンパク質・ペプチド ..... タンパク質およびペプチドの性質および機能について教授する。	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
4回	テーマ ..... 内容	アミノ酸 ..... アミノ酸の性質および機能について教授する。	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
5回	テーマ ..... 内容	脂質 ..... 脂質の性質および機能について教授する。	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
6回	テーマ ..... 内容	脂肪酸 ..... 脂肪酸の性質および機能について教授する。	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
7回	テーマ ..... 内容	ビタミン ..... 水溶性および脂溶性ビタミンの性質および機能について教授する。	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
8回	テーマ ..... 内容	低分子成分 ..... 抗酸化成分等の性質および機能について教授する。	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
9回	テーマ ..... 内容	健康志向食品 ..... 特定保健用食品、機能性表示食品、機能性食品設計法について教授する。	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
10回	テーマ ..... 内容	機能性食品設計 ..... グループ討論により食品の設計方針を定め、仕様書の作成を開始する。仕様書の仕上げ作業は講義時間外に行い、作成した電子ファイルを提出する。	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	40

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	糖質の分析	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
	内容	糖質の分析法について教授する。			
12回	テーマ	タンパク質の分析	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
	内容	タンパク質の分析法について教授する。			
13回	テーマ	脂質の分析	講義	教科書や補足資料に事前に目を通し、疑問点を明らかにして講義に臨むこと。	30
	内容	脂質の分析法について教授する。			
14回	テーマ	発表演習(1)	演習	修正仕様書の作成を各班で行うこと。	40
	内容	各班が作成した仕様書の内容を他のグループの班員に対して説明し、質問に対して自分たちの考えを述べる。各班は、質疑応答の結果を反映した修正仕様書を作成し、電子ファイルを提出する。			
15回	テーマ	発表演習(2)	演習	修正仕様書の作成を各班で行うこと。	40
	内容	各班が作成した仕様書の内容を他のグループの班員に対して説明し、質問に対して自分たちの考えを述べる。各班は、質疑応答の結果を反映した修正仕様書を作成し、電子ファイルを提出する。			

科目名	生物反応工学（3微）				開講学年	3	講義コード	2704101	区分	選択	
英文表記	Bioreaction Engineering				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	長濱 一弘										
研究室	H306						オフィス アワー 水曜日、5時限 木曜日、5時限				
メールアドレス	kazuhiro@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	太陽光や空気の有効利用 ナノマシーン マイクロマシーン キノコ 乳酸菌										
授業概要	<p>生物を触媒とした物質生産反応、物質除去反応、応答反応を例に、社会課題解決に応用可能な『考え方』の修得を目的としています。私たちが食事をするを例にとると、口で咀嚼された食材が、どの臓器で吸収され、細胞レベルでどのように化合物が代謝されるのか。この一連の流れが生物反応であり、この講義、生物反応工学では、生物反応をナノマシーン（酵素）、マイクロマシーン（微生物）を利用して物質変換する過程を理解し、現代社会の課題解決にどう利用していくか、自ら創造する力を養います。これまでに学修している化学や有機化学、応用微生物学や酵素学、食品発酵科学などの知識を総動員して、実社会に応用可能な『知恵』にかえる、その手伝いをしていきたいと考えています。不定期になりますが、レポート内容をもとにクラスの中で発表会/討論会を行い、回答例のフィードバックを行います。極力講義を休まないようにお願いします。</p>							関連科目			
								<p>3年次前期の「生物資源環境工学実験」と関連した環境測定分野を一部含んでいます。3年次後期に開講される生物資源環境工学講座主催の課題解決型バイオテクノロジー総論IIと密接な関係があります。</p>			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
C/d2	①	生物反応を利用した空気の有効利用法について例を挙げ説明できる。									
D/d1	②	酸素の功罪と健康食品の功罪について例を挙げ説明できる。									
D/d1	③	きのこを利用した環境分析システムについて説明ができる。									
D/d1	④	微生物（主として乳酸菌）を利用した生物反応工学の応用例を挙げることができる。									
F/g	⑤	グループで協働することができる。									
	⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポート フォリオ	その他	合計		
	0	0	0	70	25	0	5	0	100		
教科書	指定なし										
参考書	指定なし										

予備知識	1年生で開講される「化学I,II」、「有機化学I,II」、「バイオ・化学系の基礎数理Ⅰ」、「分析化学」、「応用微生物学I」2年生の「食品生物科学」「環境保全工学」「酵素学」、「生物化学I,II」は予備知識として必須です。
DPとの関連	バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を身に付けるために必要な科目です。将来、食品工場、下水処理場等での微生物検査、ならびに廃液の微生物処理、廃棄物の有効利用に従事する、健康食品などの機能性食品の開発や健康管理チェックシステム開発業務などに従事する立場などで応用できる知識です。
実務経験のある教員	
評価明細基準	学修到達度目標の(1)から(4)の内容について、レポート70点と口頭発表25点およびポートフォリオ5点の合計で評価します。60点に満たない場合、不合格とします。再試験は実施しません。

・この科目のノートを必ず作り、授業の時、スクリーンや黒板に書かれた内容を記入してまとめること。・グループ発表を行うのでチームワークを遵守しお互いに学修を深められるように努めること。・講義を欠席した場合は、必ず当該講義内容のフォローを行うこと。・朝一番の講義です。遅刻は授業開始15分まで認めますが、遅刻しないように注意してください。・レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなされます。・楽しく勉強し、学問に励みましょう。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 空気	空気の性質 講義の導入を行った後、空気の発見にかかわる自然科学史の概説を行う。	講義	インターネット等を利用して空気について予習しておくこと。	45
2回	テーマ 酵素	酵素と生体反応1 体の秩序を保つための酵素の役割について概説を行う。	講義	講義の復習を行い、酵素の功罪についてインターネット等で調べて次回の討論の資料を作成すること。	180
3回	テーマ 酵素	酵素と生体反応2 生体における酵素の役割について討論を行う。有酸素運動は毒か? 髪の毛の補修にビタミンCは有効か? 健康食品で健康になれるのか? など。AL	講義	講義内容の復習として健康と酵素についてまとめておくこと。インターネット等を利用して活性酵素について予習しておくこと。	180
4回	テーマ 活性酸素	活性酸素の功罪1 活性酸素の光と影、生体にとって良い面と悪い面について概説を行う。	講義	講義内容の復習を行い、活性酸素の功罪についてインターネット等で調べて次回の討論の資料を作成すること。	180
5回	テーマ 活性酸素	活性酸素の功罪2 活性酸素の功罪について討論を行う。スーパーオキシドジスムターゼの反応、ヘム鉄酵素、非ヘム鉄酵素の役割など。AL	講義	講義内容の復習を行い、活性酸素の功罪についてまとめておくこと。窒素の代謝についてインターネット等で調べておくこと。	180
6回	テーマ 窒素	窒素の代謝1 生体成分としての窒素の重要性を概説。取り入れ口と出口について生化学的に解説を行う。	講義	講義内容の復習を行い、インターネット等で窒素固定の方法を生物的、化学的方法について調べて次回の討論の資料を作成すること。	180
7回	テーマ 窒素	窒素の代謝2 窒素固定現象について討論を行う。	講義	講義内容の復習として窒素固定現象を復習し、農業利用に関するレポートを作成すること。	180
8回	テーマ 情報伝達物質	情報伝達物質としての窒素酸化物 アミノ酸の一種であるアルギニンの役割と、この代謝にかかわる酵素についての概説を行う。	講義	市販されているアミノ酸製剤、ドリンク剤について調べて機能性をまとめておくこと。予習として食用キノコ、毒キノコについてインターネット等で調べておくこと。	180
9回	テーマ キノコ	キノコを利用した生物反応工学 キノコの特性を概説し、自然環境と人体環境のレメデイエーションへの応用について概説する。	講義	講義内容の復習を行い、予習として、キノコリアクターの可能性を創造すること。	180
10回	テーマ キノコ	キノコを利用した生物反応工学 キノコを利用した反応工学について討論を行う。AL	講義	食べるだけじゃないキノコの利用法について復習し、次週の乳酸菌についてその概要を調べておくこと。	180

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ ..... 内容	乳酸菌を利用した生物反応工学 ..... 乳酸菌の特性を概説し、人体環境のレメデイエーションへの応用について概説する。	講義	講義内容の復習を行い、次週の予習としてインターネット等で乳酸菌利用技術についてまとめておくこと。	180
12回	テーマ ..... 内容	乳酸菌を利用した生物反応工学 ..... 乳酸菌を利用した反応工学について討論を行う。AL	講義	講義内容の復習を行い、次週の予習として線虫について概要を調べてくること。	180
13回	テーマ ..... 内容	線虫(もしくは微生物)を利用した生物反応工学 ..... 線虫もしくは当該微生物の特性を概説し、環境モニタリングでの応用について概説する。	講義	講義内容の復習を行い、次週の予習としてインターネット等で線虫利用技術についてまとめておくこと。	180
14回	テーマ ..... 内容	線虫(もしくは微生物)を利用した生物反応工学 ..... 線虫もしくは当該微生物を利用した環境モニタリング技術について討論を行う。AL	講義	講義の復習を行い、これまでの講義に登場していない生物反応工学の例を調べておくこと。	180
15回	テーマ ..... 内容	生物反応工学とは ..... バイオフィリアクターを利用した工業製品の製造プロセスについて概説する。	講義	講義の復習として生物反応工学にかかわる微生物利用法についてまとめておくこと。ポートフォリオ記載を終了しておくこと。	180
16回	テーマ ..... 内容	総括 ..... 生物反応工学という学問分野の可能性と社会ニーズについて展開を試みる。AL	講義	本講義で学修したことをまとめ、関連科目の教科書等に目を通し、応用範囲について自学すること。	45



科目名	バイオテクノロジー総論Ⅰ*3(3微)				開講学年	3	講義コード	2704301	区分	選必	
英文表記	Biotechnology review I				開講期	後期集中	開講形態		単位数	2	
担当教員	浴野 圭輔 原島 俊 太田 一良 寺本 祐司 田口 久貴 三枝 敬明 岡 拓二 笹野 佑 小島 幸治										
研究室	各研究室							オフィス 担当教員の指示に従ってください(アワー HRに掲示)			
メールアドレス	nshoko @bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	卒業研究、実験技術										
授業概要	研究室配属が決定した3年生を対象に、研究の背景、研究が必要な理由、研究に用いる実験技術、実験計画法、文章作成技術について講義を行い、仮想卒業論文テーマの実施計画を提出させる。それによって、食品・医薬・環境などのバイオテクノロジー分野に必要とされる問題発見・解決法を習得する。レポート内容について、翌週以降、フィードバックを行う。							関連科目			
								応用微生物工学科で開講されるすべての専門科目、専門基礎科目			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1, E/e, F/g	①	研究室の研究の背景について理解できる。									
D/d1, E/e, F/g	②	実験に必要な技術の内容について理解できる。									
D/d1, E/e, F/g	③	実験計画の立案法について理解できる。									
D/d1, E/e, F/g	④	文章作成技術について理解できる。									
D/d1, E/e, F/g	⑤	研究実施計画の作成ができる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	0	0	0	5	95	100		
教科書	授業の中で指示する										
参考書	授業の中で指示する										

予備知識	3年前期までに履修した学生実験の各項目において取得した基本的な実験操作を基に各研究室で行われる主要な実験操作の習得。卒業研究で行われる一連の流れ(研究背景の理解、研究テーマの目的・意義、実験操作の理解と取得、データのまとめ、論文作成)の理解。
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」に関連する科目である。仮想卒業論文テーマの実施計画を提出、問題発見・解決法を習得する。総合的なデザイン能力、まとめる能力と関連する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	研究実施計画書の明確さ、具体性、理論性、充実度ならびに双方向授業における質問回数等(95点)およびポートフォリオ(5点)で評価する。以上の評価において60点以上を合格とする。

資料を配布して講義する。質問を推奨し、質疑応答を通じて講義内容を定着させる双方向的な講義・実習を実施する。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	研究の背景1	講義・実習	配布された資料、説明された内容をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	当該分野の研究の進捗状況について具体的に教える。			
2回	テーマ	研究の背景2	講義・実習	配布された資料、説明された内容をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	当該分野の研究の進捗状況について具体的に教える。			
3回	テーマ	研究テーマ1	講義・実習	配布された資料、説明された内容をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で実施しようとしている研究テーマの内容および目的について具体的に教授し、仮想卒業論文テーマの選択を可能にする。			
4回	テーマ	研究テーマ2	講義・実習	配布された資料、説明された内容をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で実施しようとしている研究テーマの内容および目的について具体的に教授し、仮想卒業論文テーマの選択を可能にする。			
5回	テーマ	実験技術(1)	講義・実習	指導された実験手法について、原理を理解し、手順をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で使っている研究技術について具体的に教える。			
6回	テーマ	実験技術(2)	講義・実習	指導された実験手法について、原理を理解し、手順をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で使っている研究技術について具体的に教える。			
7回	テーマ	実験技術(3)	講義・実習	指導された実験手法について、原理を理解し、手順をまとめ、理解の定着をはかる。	60
	内容	研究室で使っている研究技術について具体的に教える。			
8回	テーマ	実験技術(4)	講義・実習	指導された実験手法について、原理を理解し、手順をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で使っている研究技術について具体的に教える。			
9回	テーマ	実験技術(5)	講義・実習	指導された実験手法について、原理を理解し、手順をまとめ、理解の定着をはかる。	60
	内容	研究室で使っている研究技術について具体的に教える。			
10回	テーマ	実験計画作成法1	講義・実習	情報方法、実験計画方法についてまとめる。	60
	内容	実験計画の立て方およびその実施法について具体的に教える。			

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	実験計画作成法2	講義・実習	情報方法、実験計画方法についてまとめる。	60
	内容	実験計画の立て方およびその実施法について具体的に教える。			
12回	テーマ	文章作成技術1	講義・実習	明快な文章作成必要なことを復習し、まとめる。	60
	内容	正確かつ解り易い文章の書き方について教える。			
13回	テーマ	文章作成技術2	講義・実習	明快な文章作成必要なことを復習し、まとめる。	60
	内容	正確かつ解り易い文章の書き方について教える。			
14回	テーマ	研究実施計画書の作成1	講義・実習	周辺情報を収集し、実験計画についてまとめる。	60
	内容	個別で調査した内容を加味して研究実施計画書を作成し提出させる。			
15回	テーマ	研究実施計画書の作成2	講義・実習	周辺情報を収集し、実験計画についてまとめる。	60
	内容	個別で調査した内容を加味して研究実施計画書を作成し提出させる。			
16回	テーマ	まとめ	講義・実習	全体のまとめ	60
	内容	一連の仮想卒業研究のまとめ			

科目名	バイオテクノロジー総論Ⅱ*3(3微)				開講学年	3	講義コード	2704401	区分	選必	
英文表記	Biotechnology review II				開講期	後期集中	開講形態		単位数	2	
担当教員	安藤 祥司 長濱 一弘 太田 広人 劉 曉輝 西園 祥子										
研究室	各研究室						オフィス 担当教員の指示に従ってください アワー (HRに掲示)				
メールアドレス	nshoko@bio.sojo-u.ac.jp										
キーワード	卒業研究、実験技術										
授業概要	研究室配属が決定した3年生を対象に、研究の背景、研究が必要な理由、研究に用いる実験技術、実験計画法、文章作成技術について講義を行い、仮想卒業論文テーマの実施計画を提出させる。それによって、食品・医薬・環境などのバイオテクノロジー分野に必要とされる問題発見・解決法を習得する。レポート内容について、翌週以降、フィードバックを行う。							関連科目			
								応用微生物工学科で開講されるすべての専門科目、専門基礎科目			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
D/d1, E/e, F/g	①	研究室の研究の背景について理解できる。									
D/d1, E/e, F/g	②	実験に必要な技術の内容について理解できる。									
D/d1, E/e, F/g	③	実験計画の立案法について理解できる。									
D/d1, E/e, F/g	④	文章作成技術について理解できる。									
D/d1, E/e, F/g	⑤	研究実施計画の作成ができる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	0	0	0	5	95	100		
教科書	授業の中で指示する										
参考書	授業の中で指示する										

予備知識	3年前期までに履修した学生実験の各項目において取得した基本的な実験操作を基に各研究室で行われる主要な実験操作の習得。卒業研究で行われる一連の流れ(研究背景の理解、研究テーマの目的・意義、実験操作の理解と取得、データのまとめ、論文作成)の理解。
DPとの関連	「バイオテクノロジーに関する専門知識と技術を有し、それを総合的に応用する能力を有するもの」に関連する科目である。仮想卒業論文テーマの実施計画を提出、問題発見・解決法を習得する。総合的なデザイン能力、まとめる能力と関連する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	研究実施計画書の明確さ、具体性、理論性、充実度ならびに双方向授業における質問回数等(95点)およびポートフォリオ(5点)で評価する。以上の評価において60点以上を合格とする。

資料を配布して講義する。質問を推奨し、質疑応答を通じて講義内容を定着させる双方向的な講義・実習を実施する。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)



授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ	研究の背景1	講義・実習	配布された資料、説明された内容をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	当該分野の研究の進捗状況について具体的に教える。			
2回	テーマ	研究の背景2	講義・実習	配布された資料、説明された内容をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	当該分野の研究の進捗状況について具体的に教える。			
3回	テーマ	研究テーマ1	講義・実習	配布された資料、説明された内容をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で実施しようとしている研究テーマの内容および目的について具体的に教授し、仮想卒業論文テーマの選択を可能にする。			
4回	テーマ	研究テーマ2	講義・実習	配布された資料、説明された内容をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で実施しようとしている研究テーマの内容および目的について具体的に教授し、仮想卒業論文テーマの選択を可能にする。			
5回	テーマ	実験技術(1)	講義・実習	指導された実験手法について、原理を理解し、手順をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で使っている研究技術について具体的に教える。			
6回	テーマ	実験技術(2)	講義・実習	指導された実験手法について、原理を理解し、手順をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で使っている研究技術について具体的に教える。			
7回	テーマ	実験技術(3)	講義・実習	指導された実験手法について、原理を理解し、手順をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で使っている研究技術について具体的に教える。			
8回	テーマ	実験技術(4)	講義・実習	指導された実験手法について、原理を理解し、手順をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で使っている研究技術について具体的に教える。			
9回	テーマ	実験技術(5)	講義・実習	指導された実験手法について、原理を理解し、手順をまとめ、理解と定着をはかる。	60
	内容	研究室で使っている研究技術について具体的に教える。			
10回	テーマ	実験計画作成法1	講義・実習	情報方法、実験計画方法についてまとめる。	60
	内容	実験計画の立て方およびその実施法について具体的に教える。			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	実験計画作成法2	講義・実習	情報方法、実験計画方法についてまとめる。	60
	内容	実験計画の立て方およびその実施法について具体的に教える。			
12回	テーマ	文章作成技術1	講義・実習	明快な文章作成必要なことを復習し、まとめる。	60
	内容	正確かつ解り易い文章の書き方について教える。			
13回	テーマ	文章作成技術2	講義・実習	明快な文章作成必要なことを復習し、まとめる。	60
	内容	正確かつ解り易い文章の書き方について教える。			
14回	テーマ	研究実施計画書の作成1	講義・実習	周辺情報を収集し、実験計画についてまとめる。	60
	内容	個別で調査した内容を加味して研究実施計画書を作成し提出させる。			
15回	テーマ	研究実施計画書の作成2	講義・実習	周辺情報を収集し、実験計画についてまとめる。	60
	内容	個別で調査した内容を加味して研究実施計画書を作成し提出させる。			
16回	テーマ	まとめ	講義・実習	全体のまとめ	60
	内容	一連の仮想卒業研究のまとめ			