

授業科目名	物理学
授業科目名 (英語)	Physics
科目区分	教養
配当学年	工学部 1年

担当教員		
職種	氏名	所属
准教授	◎ 室 裕司	教養教育センター

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	生物工学科：(A)-1 医薬品工学科：(A)-1
授業の目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・なるべく教科書にそって物理学を基礎の基礎から講義する。</li> <li>・化学で学ぶ原子の殻構造は、電子などのミクロな粒子の振舞を記述する物理学（量子力学）から導かれる。本講義では、物理の初心者の方が量子力学の基礎を理解することを目標に講義を組み立てる。</li> <li>・皆さんにとって勉強とは「大学に受かるため」「将来専門の研究で使うため」・・・など、「何かの役に立てるため」にするものという認識だと思います。しかし、世の中には「単に知るための勉強（教養教育）」があります。そういう勉強の楽しみや、大切さを理解して下さい。</li> </ul>
学生の到達目標	生物工学科や医薬品工学科の皆さんは物理学を「基礎の基礎」から系統的に勉強できるのは（大げさではなく）これが人生で最後の機会だと思います。特に、高校で物理をあまり勉強しなかった方へ、ぜひこのチャンスを逃さず物理学とはどういう学問か体験して下さい。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>①ガイダンス・</li> <li>②力（その1）</li> <li>③力（その2）</li> <li>④力と運動（その1）</li> <li>⑤力と運動（その2）</li> <li>⑥等速円運動（その1）</li> <li>⑦等速円運動（その2）</li> <li>⑧電磁気学の基礎（電荷の間に働く力）</li> <li>⑨仕事とエネルギー</li> <li>⑩波動（波の干渉）</li> <li>⑪波動（波を表す式と定在波）</li> <li>⑫ボーアの酸素原子模型</li> <li>⑬量子力学（波動関数）</li> <li>⑭量子力学（シュレーディンガー方程式）</li> <li>⑮まとめと演習</li> </ol>
キーワード	力学、電磁気学、電子、原子
成績評価基準	定期試験 8 割程度、レポート 2 割程度
教科書・教材参考書等	原康夫著「自然科学の基礎としての物理学」学術図書出版
履修上の注意事項や学習上の助言	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高校で物理を習わなかったことを前提に講義します。</li> <li>・しかし、高校で学んだ物理の知識だけでは絶対に合格できません。「高校で物理は得意だった」という方も油断しないできちんと勉強して下さい。</li> </ul>
学生からの質問への対応方法	教員室在室中は常時質問を受け付ける。オフィスアワーに限定しない。

授業科目名	日本国憲法 後期
授業科目名 (英語)	Constitution Law (Social Security and Welfare State)
科目区分	教養
配当学年	看護学部 1年

担当教員		
職種	氏名	所属
准教授	◎ 大石 玄	教養教育センター

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	1 人間・社会・文化・自然についての広い視野や深い洞察力、現実を正しく理解する力を涵養する
授業の目標	福祉国家において法律が果たしている役割を知る
学生の到達目標	福祉・医療・労働に関わる法制度の概要を知り、様々なトラブルへ直面したときに法律を活用して適切な問題解決を図れるようになる。  高校までの社会科は“答えを覚える”のが勉強だと思っていた人がいるかもしれませんが、しかし、大学で取り組むべきは、調べても答えが出てこない未解決の問題です。自分で考え、異なる意見を持つ人と議論を交わせるよう訓練を積んでいきましょう。
授業計画	▼△▼ 福祉社会を支える法制度を知り、考え、活用できるようになろう ▲▽▲  地域と時代によって政府に求められる役割は異なります。日本であれば日本国憲法が施行された1947年より前か後とで 国家の担う役割は様変わりしました。同時代であっても、アメリカ合衆国と北欧諸国とを比較するとまったく違うスタイルで国家が運営されていることが分かります。 この講義では、医療・福祉・教育に関わる仕事に就こうとする人を念頭に置き、様々な紛争を法律の視点でもって解決に導けるよう社会科学的な視野を養っていきます。  【 進行予定 】 #01 はじめに：「憲法」って何？ #02 地域のお年寄りを誰が支えるのか？ #03 子育て世帯をどのように支えるのか？ #04 「働き方改革」とワーク・ライフ・バランス #05 外国人労働者：医療・介護・福祉の人手不足をどうするか #06 障害者の生活をどうやって支えるのか？ #07 ワーキング・プア：ひとり親家庭をどう支えるか #08 年金：老後の生活をどうやって支えるか #09 高齢者世帯の貧困はなぜ生じるのか？ #10 医療保険制度はどうなっているのか？ #11 医療における意思決定（インフォームド・コンセント）とは？ #12 家族（1）同性カップルも「家族」なのか？ #13 家族（2）夫婦で名字が同じでなければいけないのか？ #14 家族（3）人工授精と代理出産はどこまで許されるのか？ #15 医療過誤 / まとめと振り返り
キーワード	社会保障法、福祉国家、労働問題、医療制度、地域社会
成績評価基準	《遠隔授業の場合》 課題図書に関する読書レポート（28%） 各回の講義を踏まえて課す課題の提出状況ならびにその成果（72%）  《対面講義の場合》 課題図書に関する読書レポート（28%） 期末試験（72%）：期末試験は筆記試験による
教科書・教材参考書等	【教科書】 増田幸弘ほか『変わる福祉社会の論点〔第2版〕』（信山社）ISBN：9784797287226 【課題図書】 山口慎太郎『「家族の幸せ」の経済学』（光文社新書）ISBN：9784334044220
関連科目・履修条件等	課題図書を読み、所定の期日までにレポートを提出すること。この条件を満たしていなければ資格喪失となります。なお、レポートの提出には、情報リテラシーの訓練を兼ねて授業支援システム（WebClass）を使用します。
履修上の注意事項や学習上の助言	この科目は、将来、養護教諭の免許を取得しようとする場合に必須となります。
学生からの質問への対応方法	教員室在室時であればいつでも可能な限り相談に応じます。eメール等での問い合わせも随時受け付けています。

授業科目名	法学 I 後期
授業科目名 (英語)	Jurisprudence (Work-Rule)
科目区分	教養
配当学年	看護学部 1年、工学部 3年

担当教員		
職種	氏名	所属
准教授	◎ 大石 玄	教養教育センター

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	1 人間・社会・文化・自然についての広い視野や深い洞察力、現実を正しく理解する力を涵養する
授業の目標	雇用社会において法律が果たしている役割を知る
学生の到達目標	職場における様々なトラブルへ直面したときに法律を活用して適切な問題解決を図れるようになる

授業計画	<p>★★★ ワークルールの学んで、かしこく働こう ★★★</p> <p>かつて日本では自営業を営む人や農業をして暮らす人が多くを占めていましたが、今日にあっては大部分の人が《労働者》として生計を立てています。そんな「働く人たち」を支えるものとして、法律はどのような役割を果たしているのでしょうか？ この講義では、暮らしの中で生じる様々な紛争を法律の視点でもって解決に導けるよう、社会科学的な視野を養っていきます。</p> <p>【 進行予定 】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>#01 はじめに</li> <li>#02 就職内定をめぐる法律問題</li> <li>#03 労働条件はどのように決まるの？</li> <li>#04 賃金のルール</li> <li>#05 労働時間をめぐるトラブル</li> <li>#06 ワーク・ライフ・バランスって何？</li> <li>#07 労働条件を引き下げられたら</li> <li>#08 職場で何をするとマズいの？</li> <li>#09 職場でセクハラやいじめにあったら？</li> <li>#10 仕事をして うつ病になったら？</li> <li>#11 会社を辞めさせられそうになったら？</li> <li>#12 契約を更新しないとされたら？</li> <li>#13 失業したら？ 仕事をしながら子どもを育てるには？</li> <li>#14 労働組合の役割</li> <li>#15 まとめと振り返り</li> </ul>
	<p>キーワード</p> <p>労働法, ワークルール, 働き方, 職場環境, 紛争解決</p>

成績評価基準	<p>《遠隔講義の場合》 課題図書に関するレポート (28%) 各回の講義で課す課題の提出状況ならびにその成果 (72%)</p> <p>《対面講義の場合》 課題図書に関するレポート (28%) 期末試験 (72%) : 筆記試験による</p>
--------	--

教科書・教材参考書等	<p>【教科書】 道幸哲也ほか編『18歳から考えるワークルール【第2版】』（法律文化社） ISBN:9784589038821</p> <p>【課題図書】 濱口桂一郎『若者と労働 「入社」の仕組みから解きほぐす』（中公新書ラクレ） ISBN:9784121504654</p>
------------	--

関連科目・履修条件等	<p>課題図書を読み、所定の期日までにレポートを提出することが期末試験を受験する要件です。 なお、このレポートは、電子ファイルとして作成したうえ、授業支援システム (WebClass) へアップロードする方法により提出してもらいます (紙による提出は原則として受理しません)。情報リテラシーの訓練も兼ねていますので、コンピューターを使用した文書作成の技能については各自で習熟しておいてください。</p>
------------	---

学生からの質問への対応方法	<p>教員室在室時であればいつでも可能な限り相談に応じます。質問はeメール等で随時受け付けます。</p>
---------------	--

授業科目名	生物学
授業科目名 (英語)	Biology
科目区分	教養
配当学年	看護学部 1年

担当教員		
職種	氏名	所属
准教授	◎ 鈴木 浩司	教養教育センター

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	1 人間・社会・文化・自然についての広い視野や深い洞察力、現実を正しく理解する力を涵養する
授業の目標	本講義では、生命の起源、生物多様性の創出機構、多様な生物の構造と機能、遺伝的多様性の創出機構、細胞の構造と機能、細胞間の情報連絡、生体の調整維持機構、個体間の相互関係などの理解を通じて、生物界を様々な事象が複雑に絡み合った多層的な現象として捉え、その維持・進化機構および地球上における生命・生態系の多様性と共通性について学ぶ。また、現代社会における生物機能の応用（バイオテクノロジー）についても学ぶ。
学生の到達目標	①生物の起源と多様性について理解できる。 ②生物の多様な構造と遺伝について理解できる。 ③生物を構成する細胞や分子の構造や機能について理解できる。 ④最新の生物学的技術について理解できる。
授業計画	「講義」を行う。 ①原核生物の多様性と特徴：原核生物と真核生物の違い、細菌と古細菌の構造と機能 ②原生生物の多様性と特徴：原生動物、藻類、粘菌の構造と機能 ③植物の多様性と共通性：コケ、シダ、裸子、被子植物の構造と機能 ④菌類の多様性と共通性：キノコ、カビの仲間の構造と機能 ⑤無脊椎動物の多様性と共通性：海綿動物や軟体動物、棘皮動物、節足動物などの構造と機能 ⑥脊椎動物の多様性と共通性：原索動物や魚類、両生類、爬虫類、哺乳類の構造と機能 ⑦霊長類の進化とヒトの起源：霊長類およびヒトの構造と機能 ⑧有性生殖と遺伝：遺伝的多様性および有性生殖における遺伝子・染色体の挙動と表現型 ⑨細胞周期と制御：細胞分裂およびその制御、ガンとウイルス ⑩細胞の構造と機能1：細胞内に見られる小器官の構造と機能 ⑪細胞の構造と機能2：細胞外に見られる構造体の構造と機能 ⑫細胞間の情報連絡：細胞間および細胞内のシグナル伝達機構 ⑬遺伝情報と発現：遺伝子の構造とタンパク質合成 ⑭生物の利用とバイオテクノロジー：遺伝子組み換えやクローン技術など ⑮授業全体のまとめ
キーワード	生物多様性、進化、生殖、細胞、遺伝子、遺伝、バイオテクノロジー
成績評価基準	小テスト (50%) および期末試験 (50%) の結果により総合的に判断する。
教科書・教材参考書等	教科書は指定しない。 参考書 (購入する必要はありません) : エッセンシャルキャンベル生物学 原書6版, 丸善出版, ISBN:978-4621300992, 税込¥7700-。 キャンベル生物学 原書11版, 丸善出版, ISBN:978-4621302767, 税込¥16500- (図書館にあります)。
関連科目・履修条件等	特になし
履修上の注意事項や学習上の助言	原則、毎回小テストをしますので、それに備えて予習・復習をすること。 高校生物の履修の有無は問いません。 講義中はノートを取ってください。
学生からの質問への対応方法	簡単な質問は講義後に、または電子メールによる相談も可。 E-mail: suzuki-azuma@pu-toyama.ac.jp

授業科目名	機械材料学
授業科目名 (英語)	Engineering Materials
科目区分	専門
配当学年	工学部 2年

担当教員		
職種	氏名	所属
教授	◎ 岩井 学	知能ロボット工学科

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	知能ロボット工学科：(C)-1, (C)-2
授業の目標	機械、メカトロニクス、ロボット等を使用される構造材料の基礎として、金属、プラスチック、その他の新規な機能性材料の組織や特性との関係を理解し、機械設計の際に適切な材料選定が行える基礎的知識を得ることを目標とする。
学生の到達目標	①機械材料の持つ物理特性の原因と原理を理解する。②設計仕様にあわせた適切な材料選定ができるようになる。③加工まで含めた製作可能性を考慮した材料選定ができるようになる。
授業計画	①工業材料の分類(構造材料と機能材料など) ②材料の強度特性と試験法 ③鉄鋼材料(1) ④鉄鋼材料(2) ⑤鉄鋼材料(3) ⑥鉄鋼材料(4) ⑦Al合金・軽金属 ⑧金属材料のまとめ ⑨セラミックス(1) ⑩セラミックス(2) ⑪高分子材料(1) ⑫高分子材料(2) ⑬機能性材料(複合材料1) ⑭機能性材料(複合材料2)・機械設計 ⑮終わりに
キーワード	工業材料の性質と機能、材料試験法、機械設計、材料設計
成績評価基準	ミニレポート(20%)、中間試験または課題(40%)、期末試験または課題(40%)により100点満点で評価する。講義中に出题するミニレポートおよび期末試験の成績で評価する。
教科書・教材参考書等	(財)日本材料学会編「改訂 機械材料学」 日本材料学会
関連科目・履修条件等	本講義は、同時期開講の材料力学、材料加工学、設計工学の関連科目である。
履修上の注意事項や学習上の助言	板書による講義なので自分のノートを作成すること。受講に当たり、予習・復習を怠らないように努めること。
学生からの質問への対応方法	質問は講義中およびオフィスアワー(水 13:00~17:00)に対応する。また、E-mail(iwai@pu-toyama.ac.jp)でも受け付ける。

授業科目名	ロボット制御工学
授業科目名 (英語)	Robotics
科目区分	専門
配当学年	工学部 2年

担当教員		
職種	氏名	所属
准教授	◎ 増田 寛之	知能ロボット工学科

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	知能ロボット工学科：(B)-1、(B)-2
授業の目標	①ロボット制御の手順について理解する。 ②ロボットの基礎的な制御手法について理解する。 ③ロボットのメカニズムと各種構成要素の特徴を理解する。
学生の到達目標	①ロボットのメカニズムが理解できること ②ロボットの要素であるアクチュエータやセンサの特徴を理解できること ③ロボットの運動学を理解し、関節の位置・姿勢を計算できること ④ロボットの運動制御（位置・力制御）などの制御方法が理解できること
授業計画	①ロボティクスの概要、ロボットの構造と運動学の基礎、モデリングと制御の基礎 ②ロボット制御の概要、ロボットのメカニズム（センサ、アクチュエータ） ③ロボットのメカニズム（コントローラ、AD/DA、カウンタ） ④ロボット関節のフィードバック制御 ⑤ロボットの運動学（順運動学） ⑥同次変換 ⑦ロボットの運動学（逆運動学）（1） ⑧ロボットの運動学（逆運動学）（2） ⑨動力学と運動方程式（1） ⑩動力学と運動方程式（2） ⑪ロボットの運動制御（位置制御） ⑫ロボットの運動制御（力制御） ⑬ロボットの知能化 ⑭ロボットの統合システム ⑮まとめ
キーワード	ロボット工学、メカトロニクス、センサ、アクチュエータ
成績評価基準	レポート40%、理解度確認テスト60%として100点満点で評価する。 レポートと理解度確認テストによって評価する。
教科書・教材参考書等	教科書：「わかりやすいロボットシステム入門」松日楽信人、大明準治著、オーム社
関連科目・履修条件等	メカトロニクス概論、機構学、制御工学Iを受講していることが望ましい。
履修上の注意事項や学習上の助言	PC・プロジェクトにて説明を行う回と、板書による回が混在する。 ノートとプリントをまとめてファイルしておくこと。 講義前に教科書を読んで予習しておき、疑問点を明らかにしておくこと。
学生からの質問への対応方法	オフィスアワーは教員室にて随時対応する。 それ以外はメールにて対応する。E-mail：masuta@pu-toyama.ac.jp

授業科目名	半導体基礎
授業科目名 (英語)	Introduction to Semiconductor Devices
科目区分	専門
配当学年	工学部 2年

担当教員		
職種	氏名	所属
准教授	◎ 唐木 智明	電気電子工学科

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	電気電子工学科：(C) - 1, (C) - 3
授業の目標	現在の情報化社会では、高品質、大容量な情報を高速に伝達・処理することが極めて重要であり、集積回路 (LSI) はそれを支える基本技術の一つである。本講義では、LSIの基本となる半導体素子について、半導体物性の基礎、pn接合ダイオード、金属・半導体接触、受光デバイス、発光デバイスの基本動作原理について理解する。
学生の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 半導体材料のエネルギーバンド、キャリアと電流の関係を理解すること。</li> <li>② pn接合ダイオードの動作原理を理解すること。</li> <li>③ ショットキー・ダイオードの動作原理を理解すること。</li> <li>④ 半導体受光デバイス、発光デバイスの動作原理を理解すること。</li> </ol>
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>① LSIと半導体の概要</li> <li>② 真性半導体と不純物半導体</li> <li>③ エネルギーバンド、キャリア密度</li> <li>④ キャリアの運動、電気伝導</li> <li>⑤ pn 接合の熱平衡状態</li> <li>⑥ pn 接合の電流-電圧特性</li> <li>⑦ pn 接合のエネルギーバンド図</li> <li>⑧ pn接合の容量特性、降伏</li> <li>⑨ 金属・半導体接触の熱平衡状態とオーミック接触</li> <li>⑩ ショットキー・ダイオードの電流-電圧特性</li> <li>⑪ ショットキー・ダイオードの容量-電圧特性</li> <li>⑫ 半導体における光吸収</li> <li>⑬ 受光デバイス</li> <li>⑭ 発光デバイス</li> <li>⑮ 総まとめ</li> </ol>
キーワード	半導体、エネルギーバンド、pn接合ダイオード、ショットキー・ダイオード、受光デバイス、半導体レーザー、LED
成績評価基準	テスト成績 (90%)、演習課題や宿題・授業参与 (10%) の合計100点満点で評価する。翌学期に再試験を実施するが、評価成績が35点未満の者は再試験の資格がない。講義を2/3以上出席しない者は単位認定をしない。
教科書・教材参考書等	教科書：松本智 著、「半導体デバイスの基礎」 培風館 ISBN:4563036854。 上記教科書が入手できない場合は、再指定する。 参考書について、図書館に多数の蔵書があり、キーワードにより検索可能。
関連科目・履修条件等	「電子物性」を受講していることが望ましい。また、「半導体素子工学」、「集積回路工学」を連続して受講すれば半導体集積回路 (LSI) をさらに理解することができる。
履修上の注意事項や学習上の助言	予習と自己学習を要求する。 演習課題や宿題を課し、宿題解答を次回講義前に提出すること。
学生からの質問への対応方法	質問は講義中及びオフィスアワー (毎週火曜日14:00-17:00) に対応するが、それ以外の時間でも在室時は随時対応する。また、E-mail:karaki@pu-toyama.ac.jpでも受け付ける。

授業科目名	コンピュータネットワーク
授業科目名 (英語)	Computer Network Engineering
科目区分	専門
配当学年	工学部 2年

担当教員		
職種	氏名	所属
教授	◎ 鳥山 朋二	情報システム工学科

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	情報システム工学科：(C) - 3
授業の目標	情報ネットワークは、高度情報社会を支える基盤として、その重要性がますます高まっている。本講義では、まず、情報ネットワークの歴史、基本概念を学び、次いで、通信ハード、ソフト、応用の機能と仕組みを学ぶことにより、インターネットの基幹技術を修得する。
学生の到達目標	①情報ネットワークのしくみを理解する。 ②プロトコルの階層を理解する。 ③TCP/IPとその応用について理解する。
授業計画	①ネットワークの進展 ②デジタル伝送技術の基礎 ③ネットワークの階層化とローカルエリアネットワーク ④ローカルエリアネットワーク 1 ⑤ローカルエリアネットワーク 2 ⑥ローカルエリアネットワーク 3 ⑦IPネットワーク 1 ⑧IPネットワーク 2 ⑨IPアドレス ⑩サブネットアドレッシング ⑪IPルーティング ⑫ルーティングプロトコル ⑬TCPとUDP ⑭アプリケーション層 ⑮セキュリティ、まとめ
キーワード	階層モデル、TCP/IP、インターネット、WWW、LAN、プロトコル
成績評価基準	まとめ試験を実施した場合、その点数により評価する。試験を実施しない場合はレポートによって評価する。ただし、全時間数の2/3以上出席しなければ、原則として単位を認定しない。
教科書・教材参考書等	教科書：村上泰司著「ネットワーク工学」森北出版 参考書：竹内、村山、荒井、苅田著「マスタリングTCP/IP入門編」オーム社
履修上の注意事項や学習上の助言	学生の皆さんは授業を受けるにあたっては、講義中の説明で理解できない時は質問するとともに、予習・復習を怠らないように努めてください。また、実際にネットワークを使って体験すると理解が深まるので、空き時間を利用した自発的な計算機使用を推奨します。
学生からの質問への対応方法	電子メールやTeamsのチャットで受け付ける。

授業科目名	資源循環工学
授業科目名 (英語)	Resource Recycle Engineering
科目区分	専門
配当学年	工学部 1年

担当教員		
職種	氏名	所属
准教授	◎ 立田 真文	環境・社会基盤工学科

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	環境・社会基盤工学科 (A) - 1, (C) - 4
授業の目標	廃棄物の概要を習得する。廃棄物とは何か、なぜ発生するのか、現在はどのような方法で処理されているのかを学ぶ。また、現在の廃棄物の問題や処理・処分に関する問題なども述べる。廃棄物は資源であることを理解する。
学生の到達目標	「廃棄物とはなにかを理解できること」、「廃棄物の資源としての見方を理解すること」
授業計画	①イントロダクション②内外に見る公害事例③廃棄物の定義・分類・廃棄パターン④収集運搬(意義と計画)⑤中間処理(物理化学的処理)⑥中間処理(焼却処理)⑦中間処理(生物学的処理)⑧廃棄物最少化手法⑨中間統括討論⑩現在のホットトピック⑪最終処分(埋立)⑫施設見学(予定)⑬LCA⑭廃棄物処理における問題点(人権、焼却、埋立)⑮後期統括討論
キーワード	廃棄物、資源、中間処理、最終処分、収集運搬
成績評価基準	中間試験 30%、期末試験 30%、課題(レポート) 40%。H26以前入学者は「優・良・可・不可」、H27以降入学者「S・A・B・C・不可」で評価する。
教科書・教材参考書等	ロマンティック廃棄物・立田真文・電気書院
関連科目・履修条件等	「資源循環工学実習(2年後期)」を理解するための基礎となる科目である。
履修上の注意事項や学習上の助言	始業時間から20分まで遅刻とする。遅刻も減点対象とする。それ以降は欠席とする。早退不可。レポート期限は厳守。講義中のスマホ等の使用は厳禁。予習・復習を十分し、授業に臨むこと。  (この授業科目は、実務経験のある教員による授業科目または主として実践的教育から構成される授業科目です。)環境・資源循環・廃棄物処理の実務に携わった経験を活かした授業
学生からの質問への対応方法	授業中、メール等で受け付ける。E-mail : tateda@pu-toyama.ac.jp

授業科目名	生体高分子化学
授業科目名 (英語)	Biological macromolecules chemistry
科目区分	専門
配当学年	工学部 3年

担当教員		
職種	氏名	所属
講師	◎ 奥 直也	生物工学科

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	生物工学科：(A)、(B)-1
授業の目標	バイオテクノロジーの進歩により、生物由来高分子の高度利用が進んでいる。これらの構造・機能・産業用途を合成高分子材料と対比しながら詳しく学ぶ。
学生の到達目標	①生体ならびに合成高分子を構成する単位構造とそれらの化学的性質を理解している。 ②単位構造から高分子・超分子が作られる仕組みを理解している。 ③高分子の構造・機能・産業利用の実例を説明できる。
授業計画	①ガイダンス および 高分子とは何か？ ②高分子と生態系 ③高分子の基礎知識 ④化石燃料の生成と利用 ⑤合成高分子の合成法と用途1—反応の種類・逐次重合その1 ⑥合成高分子の合成法と用途2—反応の種類・逐次重合その2 ⑦合成高分子の合成法と用途3—連鎖重合 ⑧合成高分子の合成法と用途4—配位重合 ⑨天然高分子の種類と用途1—ゴム類・バイオマスプラスチック ⑩天然高分子の種類と用途2—多糖類 ⑪天然高分子の種類と用途3—核酸・タンパク質 ⑫天然高分子の種類と用途4—フェニルプロパノイドその1 ⑬天然高分子の種類と用途5—フェニルプロパノイドその2 ⑭天然高分子の種類と用途6—脂質・無機高分子 ⑮まとめ
キーワード	バイオマス、化石資源、天然物化学、機能性材料、生活と物質
成績評価基準	3分の2以上の出席の上、達成度を毎回の小テスト(58%)および最終回の確認テスト(42%)で評価する。再試験は行わない。
教科書・教材参考書等	教科書：「入門新高分子科学」大澤善次郎著、裳華房、ISBN：9784785330781参考書：「新版基礎高分子工業化学」田中誠他著、朝倉書店、ISBN：9784254252460
関連科目・履修条件等	有機化学1-3、機器分析化学を受講しておくことが望ましい。なお、有機化学演習を併せて受講することを推奨する。
履修上の注意事項や学習上の助言	化学は数学と同様、習得に反復演習の不可欠な科目である。このことを肝に銘じ、手と頭を使って有機電子論に慣れ親しむ努力を続けること。  (この授業科目は、実務経験のある教員による授業科目または主として実践的教育から構成される授業科目です。)飲料メーカーでの食品成分に関する研究の実務経験を活かした授業を行う。
学生からの質問への対応方法	授業後、もしくは教員室(K-201)への来訪、電子メール(oku@pu-toyama.ac.jp)にて随時受け付ける。

授業科目名	応用微生物学
授業科目名 (英語)	Applied Microbiology
科目区分	専門
配当学年	工学部 2年

担当教員		
職種	氏名	所属
教授	◎ 浅野 泰久	生物工学科

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	生物工学科：(B)-1、(B)-3
授業の目標	人間にとって有用な物質を、生物機能を用いて製造するための基礎的学問である応用微生物学全般について理解する。応用微生物学の歴史、ウイルスを含む微生物の分類、セントラルドグマ、微生物の代謝、計測、遺伝、育種、アルコール発酵のメカニズム、アミノ酸の代謝制御発酵等の基礎を学び、さらに酵素・タンパク質の基礎および酵素利用による物質生産について触れる。コロナウイルスに対するワクチンを例として、セントラルドグマについて理解する。バイオエタノール、発酵食品、アミノ酸、核酸などの各種有用物質の生産、酵素による食品加工、バイオ医薬品、医薬品原料などの生産の実例を基に、基礎知識を修得する。
学生の到達目標	① 微生物学の基礎、セントラルドグマについて理解する。 ② アルコール、アミノ酸、酵素タンパク質などの各種有用物質の製造法と微生物学との関係を理解する。 ③ 微生物・酵素タンパク質の利用の代表的な例である、バイオエタノール、発酵食品、アミノ酸、核酸などの各種有用物質の生産、酵素による食品加工、バイオ医薬品、医薬品原料などの生産法の基礎について理解する。 ④ 初歩の酵素化学について理解を深める。
授業計画	① 私たちの暮らしと微生物との関係について理解する。 ② 微生物の培地、増殖、計測について理解する。 ③ 各種の微生物、微生物の代謝、遺伝について理解する。選択毒性について理解する。 ④ コロナウイルスに対するワクチンを例として、セントラルドグマについて理解する。 ⑤ 突然変異、遺伝子組換え、分子育種による、微生物の利用、育種と改良の基礎的概念について理解する。 ⑥ フィードバック阻害、フィードバック抑制について理解し、微生物によるタンパク質や酵素の製造法について考える。 ⑦ 微生物代謝の利用によるスクリーニング、および代表的なアミノ酸発酵について理解する。 ⑧ アミノ酸等の代謝制御発酵について理解する。 ⑨ 酵素について理解する。 ⑩ 酵素による糖の加工、食品、医薬品などの製造について理解する。 ⑪ 各種酒類、日本酒の醸造、工業的なバイオエタノールの製造について理解する。 ⑫ 微生物の代謝のメカニズムの解明から、酵素工学への発展について理解する。 ⑬ 基礎的な発酵食品について理解する。 ⑭ 酵素の性質、酵素活性の測定法などについて理解する。 ⑮ 酵素を用いる医薬品などの有用物質生産について理解する。
キーワード	微生物、セントラルドグマ、代謝、酵素、発酵、醸造、バイオエタノール、酵素工学
成績評価基準	課題に関するレポート (30%) 講義で課す課題の提出状況ならびにその成果 (70%)
教科書・教材参考書等	教科書：扇元敬司著「バイオのための基礎微生物学」講談社サイエンティフィック、ISBN4-06-153721-0 参考書：堀越弘毅監修、井上 明編「ベーシックマスター 微生物学」オーム社 ISBN 4-274-20321-2 参考書：木村 光編「食品微生物学」改訂版 培風館 ISBN 978-4-563-03862-5
関連科目・履修条件等	微生物学1、2、生化学1、2、分子生物学、有機化学を履修していることが望ましい。
履修上の注意事項や学習上の助言	バイオテクノロジー確立の原点である、応用微生物学・酵素タンパク質化学の基礎について解説する。応用範囲は広く、化学、食品、医薬品などに及んでいるので、全員履修するのが望ましい。
学生からの質問への対応方法	E-mail : asano@pu-toyama.ac.jpにても随時対応する。また、オフィスアワーにても対応する。

授業科目名	酵素有機化学
授業科目名 (英語)	Organic Chemistry of Enzyme Reactions
科目区分	専門
配当学年	工学部 3年

担当教員		
職種	氏名	所属
教授	◎ 浅野 泰久	生物工学科

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	生物工学科：(B)-1、(B)-4

授業の目標	タンパク質の一種である酵素は、生化学反応の触媒として、最も顕著な生命現象を担っており、化学と生物を結びつける重要な生体物質である。タンパク質一般として酵素を論ずる中で、バイオ医薬品について解説する。また、有機化学反応と照らし合わせながら、種々の酵素化学反応を理解する。特に、医薬品など光学活性体の製造に用いられる酵素反応を理解する。有用酵素の生産法、精製、改変等の基礎を学ぶ。酵素を化学、医療、医薬・食品製造等の産業に有効利用するための原理や手法を修得する。基礎研究と企業などの応用研究とを結びつけるために設立された、財団法人の化学研究所で経験した研究室の立ち上げ、酵素開発と医薬品・化学品製造などの化学企業との橋渡しを行った研究について、実務経験を活かした授業を行う。
-------	---

学生の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 酵素反応の有機化学について、産業利用されている実例から理解する。酵素触媒のメリット、特徴を化学合成法と比較して理解する。</li> <li>② 酵素タンパク質の精製、取扱法、活性計測法、効率的な生産法などについて理解する。</li> <li>③ 酵素の多彩な産業利用（医薬品合成、化学、医療、食品等）の実例について理解する。</li> </ol>
---------	--

授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>① タンパク質の一つとしての酵素について理解する。</li> <li>② 酵素が触媒する種々の化学反応を理解する。医薬品原料や食品成分などの製造で用いる酵素触媒の特徴を化学合成法と比較して理解する。</li> <li>③ 光学活性体、立体化学、酵素反応生成物の光学純度の評価 (ee) などについて理解する。</li> <li>④ 酵素の活性測定法、ミカエリス-メンテン式などについて理解する。</li> <li>⑤ 酵素の物性、取り扱い、タンパク質の精製法、純度検定などについて理解する。</li> <li>⑥ 酵素の生産法（スクリーニング法、遺伝子組換え法、変異、進化分子工学など）について理解する。</li> <li>⑦ バイオ医薬品の特徴について理解する。</li> <li>⑧ 医薬品・化学品製造などの化学企業と酵素研究を結び付けた、財団法人での研究の実務経験について講義する。</li> <li>⑨ 医薬品など有用物質の有機合成に酵素反応を取り入れるメリットについて理解する。</li> <li>⑩ 医薬品の特徴について理解する。</li> <li>⑪ 医薬品・化学品などの製造における酵素利用について理解する。</li> <li>⑫ 臨床、医療用酵素について理解する。</li> <li>⑬ 食品加工用酵素などについて理解する。</li> <li>⑭ 洗剤用酵素、繊維加工用酵素などについて理解する。</li> <li>⑮ 固定化酵素の特徴、バイオセンサーへの利用について理解する。</li> </ol>
------	--

キーワード	有機化学、タンパク質、酵素、酵素化学工業、バイオ医薬品、医薬品
-------	---------------------------------

成績評価基準	課題に関するレポート (30%) 講義で課す課題の提出状況ならびにその成果 (70%)
--------	--

教科書・教材参考書等	参考書：虎屋哲夫他著「酵素—科学と工学」講談社ISBN978-4-06-139837-5 教科書：ホートン「生化学」第4版、東京化学同人 その他、プリントを用いる。
------------	--

関連科目・履修条件等	微生物学1、2、3、生化学1、2、3、分子生物学1、2、有機化学1、2等を履修していることが望ましい。
------------	---

履修上の注意事項や学習上の助言	<p>酵素化学は、有機化学とバイオテクノロジーを結びつける最も重要な研究分野の一つである。酵素化学反応を、有機化学反応と照らし合わせながら理解するので、有機化学を復習・補充しながら学修して欲しい。酵素利用は化学、医薬品、食品等の産業分野に浸透しており、バイオテクノロジーの原点となっている。全員履修するのが望ましい。</p> <p>(この授業科目は、実務経験のある教員による授業科目または主として実践的教育から構成される授業科目です。) 財団法人相模中央化学研究所での酵素開発と産業利用に関する研究の実務経験を活かした授業</p>
-----------------	---

学生からの質問への対応方法	E-mail : asano@pu-toyama. ac. jpにても随時対応する。また、オフィスアワーにても対応する。
---------------	--

授業科目名	蛋白質工学
授業科目名 (英語)	Protein Engineering
科目区分	専門
配当学年	工学部 3年

担当教員		
職種	氏名	所属
教授	◎ 金井 保	生物工学科

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	生物工学科 : (B)-3
授業の目標	酵素をはじめとする蛋白質の改変・改良を行う蛋白質工学について、その基礎的概念、対象とする蛋白質の構造や諸性質、基本的な戦略、実際的な手法、応用例、展望を概観し、蛋白質工学の基礎的知識を習得する。
学生の到達目標	①蛋白質の構造と機能を理解する。②蛋白質を改良・改変するためのテクニック（手法・戦略）を理解する。③蛋白質工学の実効性および限界と、幾つかの実例を理解する。
授業計画	①蛋白質工学とは ②蛋白質工学の手法（合理的手法と進化分子工学）③蛋白質の構造（1）④蛋白質の構造（2）⑤蛋白質の構造（3）⑥蛋白質の物理化学的諸性質 ⑦蛋白質の分析法 ⑧中間のまとめと小テスト⑨蛋白質工学で使用する遺伝子の各種変異法 ⑩蛋白質工学の応用例（1）⑪蛋白質工学の応用例（2）⑫蛋白質工学の応用例（3）⑬進化分子工学の応用例（1）⑭進化分子工学の応用例（2）⑮期末のまとめと小テスト
キーワード	蛋白質工学、遺伝子工学、進化分子工学、生物情報学、構造生物学
成績評価基準	小テスト、授業態度の結果により総合的に判断する。なお、出席回数が2/3未満の場合は、原則として単位を認定しない。小テスト、授業態度などを総合して評価する。
教科書・教材参考書等	教科書：老川典夫 他 エッセンシャル タンパク質工学 講談社参考書：ホートン生化学 第5版 東京化学同人、松沢洋「タンパク質工学の基礎」東京化学同人
関連科目・履修条件等	生化学1、生化学3、分子生物学1、生物情報工学を受講すること。
履修上の注意事項や学習上の助言	原則として再試験は実施しない。
学生からの質問への対応方法	質問には授業後、オフィスアワー（金曜午後）あるいは電子メールにて対応する。電子メールアドレス nbito@pu-toyama.ac.jp

授業科目名	ゲノム工学
授業科目名 (英語)	Genome Engineering
科目区分	専門
配当学年	工学部 2年

担当教員		
職種	氏名	所属
准教授	◎ 大島 拓	生物工学科

開講学期	後期
単位数	2
単位区分	選択
関連する学習・教育目標	生物工学科：(A)-1, (A)-2, (B)-3, (B)-4, (B)-5
授業の目標	ゲノムの構造、機能、解析技術、改変手法を学び、それらに基づくゲノム工学を考える。
学生の到達目標	人工細胞の構築を目指した研究を題材として、ゲノム工学を理解するために必要な、分子生物学、ゲノム科学の基礎知識を身に着けること。ゲノム工学を実践するために必要な基盤技術の基礎知識を身に着けること。
授業計画	細胞表層、解糖系、エネルギー合成の仕組みを学ぶことで、細胞の形を形成する分子メカニズムを理解する (5回) 転写、翻訳、複製にかかわる、分子メカニズムを学び、セントラルドグマを維持するために必要な仕組みを理解する (5回) ゲノムのデザインの仕組みを理解しながら、ゲノム工学とは何を指しているかを理解する (5回)
キーワード	細胞表層、解糖系、細胞膜、転写、翻訳、複製、遺伝情報、細胞分裂、ゲノム、塩基配列、ゲノム設計
成績評価基準	学習習熟度テスト (レポート形式) (85%)、平常点 (15%) 習熟度テストと平常点を合計し、評価する。
教科書・教材参考書等	適宜参考資料を配布。 参考図書：ゲノム3 TA Brown, メディカルサイエンスインターナショナル ISBN978-4-89592-495-5, 初めてのバイオインフォマティクス (藤博幸, 講談社サイエンティフィック) ISBN 4-06-15362-4
履修上の注意事項や学習上の助言	毎回の課題提出 (復習、と次回の予習につながる) をしっかりやること。 (この授業科目は、実務経験のある教員による授業科目または主として実践的教育から構成される授業科目です。) 製薬会社での微生物を用いた研究の実務経験を生かした授業を行う
学生からの質問への対応方法	授業終了後を含め、随時対応します。