

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224002		
科目名(英訳)	無機化学I(INORGANIC CHEMISTRY I)				
担当教員	大津直史, 平野満大				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	前期
キーワード	無機固体化学、結晶構造、平衡状態図、構造解析、機械的特性				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要 本講義では、無機固体材料を対象として、結晶構造、格子欠陥、平衡状態図を基礎に、固体の平衡構造と相安定性を理解する。さらに、X線回折や電子顕微鏡による構造解析手法を学び、理論的予測と実材料との対応関係を把握する。後半では、結晶構造や微細組織が機械的特性に及ぼす影響を理解し、構造と物性の関係を説明できる力を養う。</p> <p>達成目標 1. 無機固体の結晶構造および格子欠陥を説明できる 2. 二元系平衡状態図を読み取り、相および平衡組織を予測できる 3. 基本的な構造解析手法の原理と役割を説明できる 4. 結晶構造・組織と機械的特性の関係を説明できる</p>				
授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 無機固体化学の全体像(大津) 2. 結晶構造の基礎(1)(単格格子・配位)(大津) 3. 結晶構造の基礎(2)(金属・イオン結晶)(大津) 4. 単結晶・多結晶と格子欠陥(大津) 5. 相安定性に必要な熱力学(最小限)(大津) 6. 二元系平衡状態図(1)(基礎概念)(大津) 7. 二元系平衡状態図(2)(全率固溶・共晶・包晶と組織)(大津) 8. 二元系平衡状態図(3)(応用・演習)(大津) 9. 構造解析の意義(平野) 10. X線回折による結晶構造解析(1)(平野) 11. X線回折による結晶構造解析(2)(平野) 12. 電子顕微鏡による微細構造解析(平野) 13. 機械的特性(1)(弾性変形)(平野) 14. 機械的特性(2)(塑性変形)(平野) 15. 機械的特性(3)(強化機構と破壊)(平野) 				
授業形式・形態及び授業方法	講義形式(板書またはパワーポイントで講義をおこなう)				
教材・教科書					
参考文献	藤原忍編著、上野慎太郎・緒明佑哉著、ベーシック固体化学(東京化学同人) 村石治人著、新版 基礎固体化学 無機材料を中心とした(三共出版)				
成績評価方法及び評価基準	期末試験にて評価をおこなう。全体得点の60%以上取得で合格とする。 尚、期末試験では自筆ノートの持ち込みを許可する				
必要な授業外学修	授業の復習に加えて、課題への取り組みやノートの整理などが必要				
履修上の注意	特になし				
関連科目(発展科目)	マテリアル・半導体ユニットの講義群、特に、プラズマプロセス工学およびナノバイオマテリアルの関連がある	実務家教員担当	○		
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	大津直史(居室)15号館4階、nohtsu@mail.kitami-it.ac.jp 平野満大(居室)15号館4階、mhirano@mail.kitami-it.ac.jp			
	コメント	特になし			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224003		
科目名(英訳)	有機化学I(ORGANIC CHEMISTRY I)				
担当教員	小針 良仁, 服部 和幸				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	前期
キーワード	化学結合、電荷、酸・塩基、アルカン、アルケン、アルキン				
授業の概要・ 達成目標	<p>本科目は、応用化学・生物分野を学ぶ上で不可欠な有機化学に関連する最も基礎の科目である。本科目を習得すれば、これから有機化学および関連科目を学ぶために必要な最低限の知識と考え方が身につく。到達目標は、電子軌道と化学結合、形式電荷と部分電荷、酸・塩基の概念と有機化合物、アルカン、アルケン、アルキンの性質や反応について説明できるようになることである。</p>				
授業内容	<p>第1回 序論 第2回 構造と結合 第3回 極性共有結合;酸と塩基 第4回 有機化合物:アルカンとその立体化学 第5回 有機化合物:シクロアルカンとその立体化学(1) 第6回 有機化合物:シクロアルカンとその立体化学(2) 第7回 四面体中心における立体化学 第8回 中間試験 第9回 有機反応の概観 第10回 アルケン:構造と反応性(1) 第11回 アルケン:構造と反応性(2) 第12回 アルケン:反応と合成(1) 第13回 アルケン:反応と合成(2) 第14回 アルキン:有機合成序論(1) 第15回 アルキン:有機合成序論(2)</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	座学				
教材・教科書	マクマリー有機化学(上)第9版、J. McMurry 著、東京化学同人、2017年				
参考文献	なし。資料を配布することがある				
成績評価方法 及び評価基準	講義中の小テスト(20%)、中間試験(40%)、期末試験(40%)で評価し、合計60%以上で合格とする。				
必要な授業外学修	講義毎の復習				
履修上の注意	なし				
関連科目 (発展科目)	有機化学II、有機化学III、有機構造解析、高分子化学、生物有機化学、天然物化学	実務家教員担当	—		
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	小針 良仁 (電話0157-26-9440、kohari@mail.kitami-it.ac.jp) 服部 和幸 (電話0157-26-9397、khattori@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント	積極的に質問をして下さい。講義後でも結構です。			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224004		
科目名(英訳)	物理化学(PHYSICAL CHEMISTRY)				
担当教員	三浦 篤志, 宮崎 健輔				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	前期
キーワード	熱力学第1-3法則、内部エネルギー、エントロピー、エンタルピー、ギブスエネルギー、反応速度論、速度定数、反応次数、活性化エネルギー、素反応、律速段階				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要 物理化学Iでは、物理化学の主要な領域のうち、熱力学と反応速度論の2分野について、その基礎的な考え方を学ぶ。前半は熱力学を対象として、熱力学第1～3法則、内部エネルギー、エントロピー、エンタルピー、ギブスエネルギー等について、適宜具体例や演習を用いて学ぶ。後半は反応速度論を取り上げ、化学反応の速度の定義やその解析、またそれらを基にした各種反応機構について、具体例を通じて学ぶ。</p> <p>授業の到達目標及びテーマ ・熱力学の基礎である、熱力学第1-3法則、内部エネルギー、エントロピー、ギブスエネルギーなどの理解を深める事で、エネルギー収支に基づいた物質の化学変化を説明できるようになる。 ・反応速度論の基礎である、化学反応速度の定義やその解析法、活性化エネルギーなどの意味を学ぶことにより、実際の化学反応を制御する上で鍵となる事項が理解でき、各種反応機構を考察できるようになる。</p>				
授業内容	第1回 ガイダンス(宮崎) 第2回 気体の分子運動論1(宮崎) 第3回 気体の分子運動論2(宮崎) 第4回 熱力学第1・2・3法則1(宮崎) 第5回 熱力学第1・2・3法則2(宮崎) 第6回 自由エネルギー1(宮崎) 第7回 自由エネルギー2(宮崎) 第8回 中間テスト(宮崎) 第9回 反応速度論、反応次数、速度式1(三浦) 第10回 反応速度論、反応次数、速度式2(三浦) 第11回 積分形速度式1(三浦) 第12回 積分形速度式2(三浦) 第13回 反応機構と反応速度の温度依存性(三浦) 第14回 定常状態近似、触媒、酵素反応1(三浦) 第15回 定常状態近似、触媒、酵素反応2(三浦)				
授業形式・形態 及び授業方法	板書・パワーポイントを使用した対面講義を基本とする。 演習や復習用教材の公開をオンラインで実施する場合もある。				
教材・教科書	アトキンス物理化学要論(第7版) P. W. Atkins, J. de Paula著				
参考文献					
成績評価方法 及び評価基準	演習・レポート・理解度チェックテスト(30%)と定期試験(70%)を総合して、60点以上で合格となり、単位を認定する。				
必要な授業外学修	授業の予習・復習に加え、各講義回で出題される演習問題への取り組みが必要。				
履修上の注意	なし				
関連科目 (発展科目)	化学系科目、生物有機化学			実務家教員担当	—
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	三浦 篤志(Mail:a2cmiura@mail.kitami-it.ac.jp) 宮崎 健輔(Mail:miyazake@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224005		
科目名(英訳)	生物化学(BIOCHEMISTRY)				
担当教員	邱泰瑛				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	前期
キーワード	生命、タンパク質の構造、アミノ酸、酵素、細胞、炭水化物、脂質、核酸、遺伝子、原核細胞、ウイルス、代謝、生体エネルギー生産、病原体、免疫応答、ノーベル生理学・医学賞				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要: 本授業は、生命科学を基盤とした生物化学に関する基礎的知識を体系的に学ぶことを目的とする。生命とは何かという基本的な問いから出発し、生命体を構成する主要な生体分子であるタンパク質、酵素、炭水化物、脂質、核酸について、その構造および機能を理解する。さらに、原核細胞やウイルス、代謝および生体エネルギー生産、病原体と免疫応答について概説する。後半では、日本人のノーベル生理学・医学賞受賞研究を取り上げ、生物化学研究の発展とその社会的意義について理解を深める。工学系など、高校時代に生物学にあまり触れてこなかった学生にも配慮し、生命科学全体を俯瞰できる構成とする。</p> <p>達成目標: 生命科学を基盤とした生物化学に関する基本的な用語および概念を理解し、生命体を構成する生体物質、酵素反応、代謝、遺伝子および免疫の基礎について説明できるようになる。また、日本人ノーベル生理学・医学賞受賞研究の概要を理解し、生物化学研究の重要性を認識するとともに、生命科学と自身の健康や社会との関わりについて主体的に考える姿勢を身につける。</p>				
授業内容	第1回: ガイダンス、生命とは? 第2回: 生命体を構成している物質 第3回: タンパク質の構造とアミノ酸 第4回: 酵素(1) 第5回: 酵素(2) 第6回: 炭水化物(糖) 第7回: 脂質(1) 第8回: 脂質(2) 第9回: 核酸と遺伝子 第10回: 原核細胞とウイルス 第11回: 代謝と生体エネルギー生産 第12回: 病原体と免疫応答 第13回: ノーベル生理学・医学賞(1) 第14回: ノーベル生理学・医学賞(2) 第15回: 補足とまとめ 定期試験				
授業形式・形態及び授業方法	主に講義形式で授業を行い、一部に映像、アクティブラーニングも組み合わせて授業を実施する。				
教材・教科書	教科書: 池北雅彦ほか著「生命科学入門」丸善出版 2016 講義資料配布、映像				
参考文献	David L. Nelson, Michael M. Cox, Lehninger Principles of Biochemistry Eds 4, 2004.				
成績評価方法及び評価基準	成績は以下の要素を目安として総合的に評価する(比率は年度や状況により若干変動する可能性がある)。 (1) 出席は20~30%程度。100%出席しても、それだけで合格が保証されるわけではない。 (2) 定期試験は80~70%程度。5回以上欠席した場合、定期試験を受験することはできない。 (3) プラスアルファの評価として、授業中の挙手・発言、感想文の提出などを評価する。				
必要な授業外学修	授業範囲について教科書で予習を行い、専門用語の意味を理解しておくとともに、授業後は授業教材を活用して復習を行うこと。				
履修上の注意	最終成績が不合格となった場合には、再試験やレポート等による救済措置は行わない。				
関連科目(発展科目)	バイオ・食品・環境分野と関連性のある科目			実務家教員担当	—
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	邱 泰瑛 Tel:0157-26-9394 E-mail: tkyuu@mail.kitami-it.ac.jp			
	コメント	授業に関する問い合わせは、コースパワーではなく、必ずメールで行うこと。メールを送る際は、適切なマナーを守る。メールマナーの詳細については、「工学入門 新入生チュートリアル」のガイダンスを参照すること。			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224006		
科目名(英訳)	物性科学I(MATERIALS SCIENCE I)				
担当教員	木場 隆之, 川村 みどり 金 敬鎬				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	前期
キーワード	材料、電子・格子・結晶構造、エネルギーバンド、電気的特性、熱的特性				
授業の概要・ 達成目標	<p>【講義の概要】</p> <p>本講義では、材料の物性を電子・格子・結晶構造といったミクロな観点から理解し、電気・光・熱の諸特性がどのように発現するかを学ぶ。序盤では材料の分類と社会実装を含む概論を扱い、中盤では金属・半導体・誘電体の電気的性質、終盤では比熱・熱伝導・熱膨張・熱応力などの熱的性質を学ぶ。半導体・材料分野の基礎となる科目である。</p> <p>【達成目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料の分類と物性の起源(電子・格子・結晶)を概念的に説明できる。 ・金属・半導体・絶縁体・誘電体の電気的特性を理解し、温度依存性やデバイス動作の基本を説明できる。 ・比熱・熱容量・熱伝導率・熱膨張・熱応力などの熱的性質の基本原理を理解し、材料設計や実装との関係を説明できる。 ・身近なデバイス(LED、太陽電池、コンデンサなど)の物性と構造の関連を説明できる。 ・物性科学II・無機化学 I/II へつながる基礎的素養を身につける。 				
授業内容	<p>第1回: 材料とは何か?— 社会を支える材料科学の全体像 (木場)</p> <p>第2回: 材料の分類と性質の起源(導体/半導体/絶縁体/誘電体/磁性体)(木場)</p> <p>第3回: ミクロとマクロ— 電子・格子・構造の階層性(木場)</p> <p>第4回: 電気と光と熱の“物性三兄弟”(木場)</p> <p>第5回: 半導体とは何か?— 応用からみた“使える物性”の導入(木場)</p> <p>第6回: 電気的性質序論、固体のエネルギーバンド(川村)</p> <p>第7回: 結合様式と電気伝導、金属の電気抵抗率(川村)</p> <p>第8回: 半導体(1)真性半導体(川村)</p> <p>第9回: 半導体(2)外因性半導体(川村)</p> <p>第10回: 半導体(3)温度依存性・基本デバイス(川村)</p> <p>第11回: 誘電体(1)静電容量・分極・誘電率(川村)</p> <p>第12回: 誘電体(2)コンデンサ・強誘電体・応用(川村)</p> <p>第13回: 熱的特性(1)比熱・熱容量・デバイ温度(金)</p> <p>第14回: 熱的特性(2)熱伝導率の物理(金)</p> <p>第15回: 熱的特性(3)熱膨張・熱応力と材料設計(金)</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	座学を中心とするが、理解度の確認のために演習も実施する。				
教材・教科書	必要な資料は配布する。				
参考文献	<p>矢口 裕之 著『初歩から学ぶ固体物理学』(講談社)</p> <p>W.D.キャリスター 著 入戸野修 監訳『材料の科学と工学(3)材料の物理的・化学的性質』(培風館)</p> <p>坂田 亮, 村山 明宏 著『理工学基礎 物性科学(改訂版)』(培風館)</p>				
成績評価方法 及び評価基準	演習(30%)、試験(70%)を総合して、60%以上の得点で合格とする。				
必要な授業外学修	配布資料や参考図書を用いて予習・復習をすること。				
履修上の注意	同学期開講の発展物理I・発展物理IIの履修を推奨する。				
関連科目 (発展科目)	物性科学II, 固体エレクトロニクス, ナノフォトニクス, 薄膜材料工学, プラズマプロセス工学	実務家教員担当	—		
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	木場 隆之 教員(電話:0157-26-9537, メール: tkiba@mail.kitami-it.ac.jp), 川村 みどり 教員(電話:0157-26-9451, メール: kawamumd@mail.kitami-it.ac.jp), 金 敬鎬 教員(電話:0157-26-9431, メール: khkim@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224007		
科目名(英訳)	無機化学II(INORGANIC CHEMISTRY II)				
担当教員	大津直史				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	合成プロセス、非平衡組織、TTT/CCT線図、腐食、Pourbaix図、防食				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要 本講義では、前期の無機化学Iで学んだ平衡構造・状態図を基礎として、実際の無機固体材料で重要となる非平衡プロセスおよび表面反応を扱う。合成プロセス、拡散、熱処理を通じて非平衡組織形成を理解し、TTT線図・CCT線図を用いて組織制御の考え方を学ぶ。さらに、電気化学反応として腐食現象を捉え、最終的に防食の基本原理を理解する。</p> <p>達成目標 1. 合成プロセスと非平衡相形成の基本を説明できる 2. TTT線図・CCT線図を用いて組織形成を説明できる 3. 電気化学反応としての腐食現象を理解できる 4. 基本的な防食手法の考え方を説明できる</p>				
授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 導入:平衡から非平衡へ 2. 合成プロセスの基礎 3. 固体反応と拡散 4. 熱処理と組織形成 5. 平衡状態図の限界と準安定相 6. TTT線図の基礎 7. CCT線図の基礎 8. TTT/CCT線図と機械的特性 9. 固体表面と表面反応 10. 電気化学反応の基礎 11. 腐食反応の基礎 12. 腐食の電気化学 13. 腐食状態図(Pourbaix図) 14. 微細構造と腐食挙動 15. 防食の原理と方法 				
授業形式・形態及び授業方法	講義形式(板書またはパワーポイントで講義をおこなう)				
教材・教科書					
参考文献	藤原忍編著、上野慎太郎・緒明佑哉著、ベーシック固体化学(東京化学同人) 村石治人著、新版 基礎固体化学 無機材料を中心とした(三共出版)				
成績評価方法及び評価基準	期末試験にて評価をおこなう。全体得点の60%以上取得で合格とする。 尚、期末試験では自筆ノートの持ち込みを許可する				
必要な授業外学修履修上の注意	授業の復習に加えて、課題への取り組みやノートの整理などが必要 特になし				
関連科目(発展科目)	マテリアル・半導体ユニットの講義群、特に、プラズマプロセス工学およびナノバイオマテリアルの関連がある	実務家教員担当	○		
その他	<p>学習・教育目標 応用化学・生物分野【2-A】</p> <p>連絡先・オフィスアワー 大津直史(居室)15号館4階、nohtsu@mail.kitami-it.ac.jp</p> <p>コメント 特になし</p>				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224008		
科目名(英訳)	有機化学II(ORGANIC CHEMISTRY II)				
担当教員	宮崎健輔, 霜鳥慈岳				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	有機ハロゲン化物、ハロゲン化アルキル、共役化合物、芳香族の化学				
授業の概要・達成目標	本授業科目は、応用化学・生物分野を学ぶ上で不可欠な基礎的能力を養うための導入科目である。授業では、有機化学の基礎となる有機ハロゲン化物、ハロゲン化アルキル、共役化合物、芳香族化合物の性質や基本的な反応メカニズムについて修得できることを目的とする。				
授業内容	第1回 有機ハロゲン化物(1)(霜鳥) 第2回 有機ハロゲン化物(2)(霜鳥) 第3回 有機ハロゲン化物(3)(霜鳥) 第4回 ハロゲン化アルキルの反応(1)(霜鳥) 第5回 ハロゲン化アルキルの反応(2)(霜鳥) 第6回 ハロゲン化アルキルの反応(3)(霜鳥) 第7回 ハロゲン化アルキルの反応(4)(霜鳥) 第8回 中間試験 第9回 共役化合物(1)(宮崎) 第10回 共役化合物(2)(宮崎) 第11回 ベンゼンと芳香族性(1)(宮崎) 第12回 ベンゼンと芳香族性(2)(宮崎) 第13回 ベンゼン環の化学(1)(宮崎) 第14回 ベンゼン環の化学(2)(宮崎) 第15回 まとめ				
授業形式・形態及び授業方法	座学により実施する。				
教材・教科書	マクマリー 有機化学(中) (第9版)J. McMurry 著(東京化学同人)				
参考文献					
成績評価方法及び評価基準	小テストおよび定期試験により評価を行い100点満点のうち60点以上を合格とする。				
必要な授業外学修	教科書や配布した講義資料を活用し、授業の予習・復習を行うこと。				
履修上の注意	特になし				
関連科目(発展科目)	有機化学I、有機化学III、生物有機化学、高分子化学、天然物化学	実務家教員担当	—		
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	宮崎健輔教員 (電話：0157-26-9386、メール：miyazake@mail.kitami-it.ac.jp) 霜鳥慈岳教員 (電話：0157-26-9307、メール：yasu@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント	講義に関する質問は随時受け付けます。			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224009		
科目名(英訳)	物性科学II(MATERIALS SCIENCE II)				
担当教員	木場 隆之				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	量子力学、シュレーディンガー方程式、波動関数、ブロッホの定理、周期ポテンシャル、エネルギーバンド				
授業の概要・ 達成目標	<p>【講義の概要】 本講義では、固体の物性を根本から理解するために、量子力学の基礎から出発し、電子の波動性・シュレーディンガー方程式・周期ポテンシャル・Bloch 定理・Kronig-Penney モデルを通じてエネルギーバンド構造が形成される物理的必然性を学ぶ。半導体・金属・絶縁体の違いを量子論的に説明できる力を養い、固体エレクトロニクスの基盤となる理解を確立する。</p> <p>【達成目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子の波動性とシュレーディンガー方程式の基本構造を説明できる。 ・1次元量子井戸(箱の粒子)の固有状態とエネルギー準位を導出できる。 ・波動関数の重ね合わせ・フーリエ展開・不確定性関係の物理的意味を理解する。 ・結晶の周期性に基づく Bloch 定理を説明できる。 ・Kronig-Penney モデルを用いて、バンドギャップが生じる理由を量子力学的に説明できる。 				
授業内容	<p>第1回: ガイダンス — なぜ量子力学が物性に必要なのか? 第2回: 古典的波動方程式と量子論の登場 第3回: 波動性の実験的証拠と光の本質 第4回: シュレーディンガー方程式の構造 第5回: 演算子・固有値・固有関数 第6回: 波動関数の原理と不確定性関係 第7回: 重ね合わせ、フーリエ変換、箱の中の粒子(導入) 第8回: 中間テスト 第9回: 箱の中の粒子 — 離散エネルギーの起源 第10回: 周期ポテンシャルと結晶 — “周期性が物性を決める” 第11回: Bloch 定理 — 電子は“波 × 周期関数”として固体を動く 第12回: Kronig-Penney モデル — バンドギャップの誕生 第13回: 逆格子・Brillouin zone(BZ)とエネルギー分散 第14回: バンド構造の分類 — 金属/半導体/絶縁体 第15回: バンド理論から固体エレクトロニクスへ 期末テスト</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	板書・パワーポイントを使用した対面講義を基本とする。 演習や復習用教材の公開をオンラインで実施する場合もある。				
教材・教科書	必要に応じて適宜配布				
参考文献	<p>【参考書】 矢口 裕之 著『初歩から学ぶ固体物理学』(講談社) 岸野 正剛 著『直観でわかるシュレーディンガー方程式』(丸善出版) 坂田 亮, 村山 明宏 著『理工学基礎 物性科学(改訂版)』(培風館)</p>				
成績評価方法 及び評価基準	講義中の小テスト(30%)と定期試験の成績(70%)を総合し、60%以上の得点で合格とする。				
必要な授業外学修 履修上の注意	授業の予習・復習に加え、演習問題セットや各講義回で出題される課題への取り組みが必要。 ガイダンス等で詳細を説明する。				
関連科目 (発展科目)	固体エレクトロニクス、ナノフォトニクス	実務家教員担当	—		
その 他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	木場 隆之 教員(電話:0157-26-9537, メール: tkiba@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224010		
科目名(英訳)	食品化学(FOOD CHEMISTRY)				
担当教員	新井 博文				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	食品の機能 食品成分 五大栄養素 食品の劣化 成分間反応				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 食品中の五大栄養素であるタンパク質、炭水化物、脂質、ビタミン、ミネラルの化学構造および物理化学的性質について説明する。 食品劣化の原因となる活性酸素による脂質過酸化反応および褐変反応について解説する。 <p>達成目標</p> <ul style="list-style-type: none"> 食品中の五大栄養素の化学構造および物理化学的性質を説明できる。 食品保存中の劣化の原因となる脂質過酸化反応および褐変反応について説明できる。 				
授業内容	<p>第1回: 五大栄養素の概要、アミノ酸の構造と性質</p> <p>第2回: タンパク質の構造</p> <p>第3回: タンパク質の性質</p> <p>第4回: 炭水化物(糖質)の構造</p> <p>第5回: 炭水化物(糖質)の性質</p> <p>第6回: 炭水化物(食物繊維)の構造と性質</p> <p>第7回: 脂質の構造</p> <p>第8回: 脂質の性質</p> <p>第9回: 脂溶性ビタミンの構造と性質</p> <p>第10回: 水溶性ビタミンの構造と性質</p> <p>第11回: ミネラルの性質</p> <p>第12回: 水分と水分活性</p> <p>第13回: 食品の劣化(脂質過酸化反応)</p> <p>第14回: 抗酸化物質の構造と性質</p> <p>第15回: 成分間反応(褐変反応)</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	教科書をもとに講義形式(座学)で行う。				
教材・教科書	食品学総論 - 食品の成分と機能 -(寺尾純二/2018年/中山書店)				
参考文献	<p>食品加工貯蔵学(本間清一/2016年/東京化学同人)</p> <p>食品学I- 食品の化学・物性と機能性 - 改訂第4版(和泉秀彦/2022年/南江堂)</p> <p>食品学 - 食品成分と機能性 - 第2版(久保田紀久枝/2021年/東京化学同人)</p>				
成績評価方法 及び評価基準	毎講義後の小テスト(30%)および期末考査(70%)で総合的に評価する。 評点(100点満点)の60点以上を合格とする。				
必要な授業外学修	授業範囲を教科書で予習し、専門用語の意味等を理解しておく。				
履修上の注意	特になし				
関連科目 (発展科目)	食品栄養生理学、食品機能学			実務家教員担当	○
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	<p>新井博文(10号館2階 食品栄養化学研究室)</p> <p>e-mail: araihrfm@mail.kitami-it.ac.jp Phone: 0157-26-9399</p> <p>オフィスアワー: 随時</p>			
	コメント	質問はe-mailで随時受け付けます。			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224011		
科目名(英訳)	分子生物学(MOLECULAR BIOLOGY)				
担当教員	陽川憲				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	遺伝子、DNA、RNA、タンパク質、バイオテクノロジー、遺伝、進化				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要 分子生物学は遺伝因子であるDNAやRNAが生命の活動・繁殖・進化にどのように関与してきたかを知る学問です。この授業では分子レベルでの生命の基本原理を中心に解説し、応用や各種解析手法の紹介や演習を通じてその理解を深めます。</p> <p>授業の到達目標及びテーマ 遺伝物質が分子レベルで生命の維持に関わる精密さ、それらを人為的に改変したり調べる手法などに関する基礎的な知識を身につけることを目標とします。</p>				
授業内容	<p>第1回: 分子生物学ガイダンス 第2回: 分子生物学の中心教義 DNA、RNA、タンパク質 (1) 第3回: 分子生物学の中心教義 DNA、RNA、タンパク質 (2) 第4回: 遺伝物質としてのDNA 複製、修復、変異 (1) 第5回: 遺伝物質としてのDNA 複製、修復、変異 (2) 第6回: 応用: DNA解析 抽出、検出、解読、増幅 第7回: 応用: 細菌の分子生物学 第8回: 応用: 遺伝子工学演習 第9回: 応用: 遺伝の分子生物学 第10回: 遺伝子のメカニズム RNAとタンパク質 (1) 第11回: 遺伝子のメカニズム RNAとタンパク質 (2) 第12回: 遺伝子のメカニズム RNAとタンパク質 (3) 第13回: 応用: 遺伝子発現解析 第14回: 応用: 変異の分子生物学 生物進化 第15回: 分子生物学ガイダンス2 定期試験</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	指定した教科書を用いた講義形式で行います。必要に応じてプリントを配布し、演習を行います。講義中に小テストも実施します。				
教材・教科書	基礎分子生物学 第5版(東京化学同人) / 田村隆明・村松正實				
参考文献	分子生物学の基礎(東京化学同人)/ 川喜田正夫 訳 アメリカ版大学生物学の教科書 第2巻 分子遺伝学(ブルーボックス) / 石崎泰樹・丸山敬 訳				
成績評価方法 及び評価基準	定期試験(70%)と小テストおよびレポート(30%)の成績の合計(100点満点)によって判定し、60点以上の者を合格とします。 出席が全体の4分の3以上を満たす者に対して評価します。				
必要な授業外学修	高校生物の履修の有無は問わない内容ですが、講義理解のためには時間外の予習・復習が必要です。				
履修上の注意	第1回は教科書を使用しませんが、第2回より必須です。				
関連科目 (発展科目)	生物化学、微生物学、生物化学工学	実務家教員担当	○		
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	陽川憲 yokawaken@mail.kitami-it.ac.jp 9号館4階			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224015		
科目名(英訳)	機器分析化学(INSTRUMENTAL ANALYTICAL CHEMISTRY)				
担当教員	三浦 篤志				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	前期
キーワード	機器分析、定性分析、定量分析、				
授業の概要・達成目標	<p>本講義では、化学(科学)研究および科学産業において頻繁に使用される分析機器を用いた定性および定量的な分析の理論、原理を理解することを目的とする。分光分析法と電気化学分析法、ならびに溶媒抽出法やクロマトグラフィーを取り上げ、分子と光や電気エネルギーの相互作用に基づく分析法の基礎と、抽出分析法やクロマトグラフィーによる物質の分離・抽出分析法の基礎の理解を目標とする。上記分析法の応用・発展として顕微分析や表面分析についても紹介する予定。</p> <p>分光分析は、医療診断技術といった身近な応用技術から、最先端の研究における原子・分子の定性・定量分析にまで広い分野で用いられている。溶媒抽出やクロマトグラフィーは物質の分離・抽出分析に不可欠な手法である。これらの分析手法は、有機・無機・生物・物理化学いずれの分野の研究を行う場合においても必要不可欠なものである。これらの機器分析法の基礎理論を習得することを目標とする。</p>				
授業内容	<p>第1回: ガイダンス 第2～3回: 光と物質の相互作用 第4～5回: 分光分析(UV-Vis/IR吸収、蛍光、ラマン) 第6回: 原子スペクトル分析 第7～8回: 電気化学分析 第9～10回: 溶媒抽出 第11～12回: クロマトグラフィー 第13～15回: 顕微分析(光学顕微鏡・電子顕微鏡・走査プローブ顕微鏡), 表面分析</p>				
授業形式・形態及び授業方法	板書・パワーポイントを使用した講義形式。適宜、演習を行う。演習や復習用教材の公開をオンラインで実施する場合もある。				
教材・教科書	教科書に関してはガイダンスでアナウンス予定。講義資料は必要に応じて講義時に配布。				
参考文献	定量分析化学 改訂版 / R.A. デイ : 培風館, 1982, ISBN:4563041513 スクーグ分析化学 / D. A. Skoogほか著, 小沢岳昌訳 : 東京学同人, 2019, ISBN:978-4807908707				
成績評価方法及び評価基準	原則として授業回数の7割以上の出席を成績評価の条件とする。毎回の授業における演習・小テスト・レポート:30%、試験:70%を総合し、60%以上の得点を合格とする。				
必要な授業外学修履修上の注意	授業の予習・復習のほか、コースパワー上で提供する演習問題に取り組む事。				
関連科目(発展科目)	物理化学、有機化学I、II、無機化学I、II	実務家教員担当	—		
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	三浦 篤志(メール:a2cmiura@mail.kitami-it.ac.jp、電話:0157-26-9448)			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224012		
科目名(英訳)	微生物学(MICROBIOLOGY)				
担当教員	小西 正朗				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	微生物・発酵・バイオプロセス・代謝・環境				
授業の概要・達成目標	応用化学・生物分野の基礎的能力を養うため、微生物の分類・細胞の特徴、培養日応報、遺伝子操作法について概説する。医薬品・食品・化成品などの製造に利用されている微生物に関する基礎知識を身に着ける。				
授業内容	<p>微生物の定義、多様性、微生物学の歴史、分類学、微生物の種類及び特徴、微生物細胞の構造と機能、代謝、遺伝について講義する。微生物を応用したバイオプロセス開発に必要な基礎知識を身に着ける。</p> <p>第1回 微生物とは何か 第2回 微生物学の歴史 第3回 微生物の種類と特徴 第4回 微生物細胞の構造と機能 第5回 微生物の代謝(1) 第6回 微生物の代謝(2) 第7回 微生物の増殖と分化 第8回 微生物の遺伝(1) 第9回 微生物の遺伝(2) 第10回 微生物の利用(1) 第11回 微生物の利用(2) 第12回 食品の保存 第13回 環境における微生物活動(1) 第14回 環境における微生物活動(2) 第15回 微生物の実験 定期試験</p>				
授業形式・形態及び授業方法	座学				
教材・教科書	応用微生物学第4版・小川順,大西康夫編・文永堂出版				
参考文献	ブラック微生物学第3版 原著8版 Jacquelyn G Black著 丸善出版				
成績評価方法及び評価基準	定期試験による 60点以上を合格とする				
必要な授業外学修	自習学習による予習・復習				
履修上の注意					
関連科目(発展科目)	生物化学工学	実務家教員担当			—
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	小西正朗 konishim@mail.kitami-it.ac.jp 随時(事前にメールでアポイントを取る)			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224013		
科目名(英訳)	応用化学・生物実験(APPLIED CHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY EXPERIMENTS)				
担当教員	小西 正朗, 宮崎 健輔 邱 泰瑛, 大谷 優太 浪越 毅, 服部 和幸 小針 良仁, 大津 直史 木場 隆之, 三浦 篤志				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	実験	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	有機材料の合成・精製・分析・評価、微生物培養、遺伝子操作、光吸収・発光特性、データ解析・レポート作成				
授業の概要・ 達成目標	<p>本授業科目では、応用化学・生物分野における実験を安全かつ適切に実施するために必要な基礎的心得、注意点、安全管理および基礎知識について理解を深める。その上で、有機化学、無機化学、半導体工学、生物工学、食品工学といった多様な分野の基礎的実験を通して、物質の合成・精製・分析、材料作製、構造評価、光学・電気的特性評価、生体試料の取り扱いなど、応用化学・生物分野に共通する実験技術を総合的に習得する。さらに、得られた実験データの整理・解析方法、結果の解釈と考察の進め方、ならびに科学的なレポートとしてのまとめ方を学び、実験結果を論理的に説明する能力を養う。</p> <p>【達成目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要な安全管理、試薬・装置の取り扱いに関する基本的事項を理解し、適切に実践できる。 ・有機・高分子材料の合成・精製・分析、微生物培養、材料作製および構造・物性評価など、各分野の基礎的実験技術を理解し、実験を遂行できる。 ・分光測定、XRD、SEM などの代表的な分析・評価手法の原理を理解し、測定結果を解釈できる。 ・実験データを適切に整理・解析し、結果の妥当性や意味を科学的に考察できる。 ・実験結果を論理的にまとめ、レポートとして分かりやすく記述できる。 				
授業内容	第1回 ガイダンス・安全講習 第2回 有機材料の合成 第3回 有機材料の精製・分析 第4回 高分子材料の分離 第5回 高分子材料の熱分析 第6回 高分子材料の物性 第7回 無菌操作および微生物培養 第8回 微生物の評価方法 第9回 遺伝子操作および遺伝子情報の特定 第10回 低融点金属(Sn-Bi)の合金作製 第11回 X線回折(XRD)による結晶構造解析 第12回 走査型電子顕微鏡(SEM)による組織観察 第13回 分子の光吸収と発光、分光測定の原理 第14回 身近な光源のスペクトル分析と発光の原理 第15回 発光ダイオードの電気・光学特性				
授業形式・形態 及び授業方法	少人数グループで行う実験科目である。テーマごとにレポート課題が設定される。				
教材・教科書	テキストを配布する				
参考文献					
成績評価方法 及び評価基準	全てのテーマの実験に参加し、全てのレポートを提出した学生を評価対象とする。レポートおよび実験態度で評価し、60%以上の得点を挙げたものを合格とする。				
必要な授業外学修	実験前にはテキストの予習が、また実験後はデータの整理、作図、解析を行い、レポートの作成・提出が必須となる。				
履修上の注意	安全に実験を行うため、白衣・安全メガネを必ず用意すること。教員の指示に従い行動すること。				
関連科目 (発展科目)	有機化学I, II、無機化学I, II、物性科学I, II、生物化学、微生物学、 応用化学・生物総合工学	実務家教員担当	—		
そ の 他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-B】【2-C】			
	連絡先・オフィスワ コメント	小西 正朗 教員(電話0157-26-9402, メール:konishim@mail.kitami-it.ac.jp)			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224016		
科目名(英訳)	化学工学(CHEMICAL ENGINEERING)				
担当教員	小西 正朗				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	前期
キーワード	物質移動、熱伝導、物理現象、速度論				
授業の概要・ 達成目標	本科目は、応用化学・生物分野を学ぶ上で重要な化学工学分野の基礎的能力を養うための基礎的科目であり、物質移動、熱移動、単位操作などの移動現象や物質収支の取り扱いを習得する。				
授業内容	<p>化学プロセスの設計の基礎となる移動現象について学ぶ。化学工学における液体や気体の移動現象の取り扱い、エネルギー損失や伝熱に関する数理モデルの取り扱い、ならびに、具体的な課題の解法を身に着ける。</p> <p>第1回 ガイダンスおよび化学工学の学問体系 第2回 単位系次元解析 第3回 流体(気体、液体)の圧縮性、粘度、ニュートンの粘性法則 第4回 流体の連続の式およびベルヌイの式 第5回 流動機構、レイノルズ数の物理的意味とその応用 第6回 層流における移動現象 第7回 乱流における移動現象 第8回 乱流におけるエネルギー損失 第9回 摩擦エネルギー損失と輸送動力 第10回 伝導伝熱 フーリエの法則 第11回 対流伝熱1、境膜伝熱係数 第12回 対流伝熱2、総括伝熱係数 第13回 対流伝熱3、二重管式熱交換器 第14回 放射伝熱1、放射電熱の基礎 第15回 放射伝熱2、2固体間の放射伝熱、固体-気体間の伝熱</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	座学・一部演習を含む				
教材・教科書	改訂新版 化学工学通論I・疋田晴夫・朝倉書店				
参考文献					
成績評価方法 及び評価基準	定期試験による 60点以上を合格とする				
必要な授業外学修	自習による予習・復習				
履修上の注意	関数電卓を持参すること				
関連科目 (発展科目)	生物化学工学・卒業研究	実務家教員担当	—		
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】			
	連絡先・オフィスアワー	小西 正朗 konishim@mail.kitami-it.ac.jp 随時(事前にメールでアポイントを取る)			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224001		
科目名(英訳)	卒業研究(BACHELOR'S THESIS)				
担当教員	各教員				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部4年次	単位数	8単位
講義形式	実験	受講人数	なし	開講時期	通年
キーワード	卒業研究、文献調査、研究計画立案、実験・解析、考察、論文作成、口頭発表(プレゼンテーション)				
授業の概要・達成目標	<p>本授業科目では、各学生に対して研究テーマを設定し、その分野における研究背景や先行研究の調査を行い、受講者と指導教員との議論を通じて研究課題および研究目的を明確化する。研究の進行にあたっては、研究計画の立案、実験・解析手法の習得と実施、得られた実験結果の解析および考察を行い、研究成果としてまとめる。さらに、研究成果の発表を通じて、プレゼンテーション能力および論文執筆能力の向上を図る。本授業は、専門課程における学修内容の総括として位置づけられ、卒業研究として主体的に研究を遂行するための基礎的能力を養うことを目的とする。</p> <p>【達成目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究背景や先行研究を調査・整理し、研究課題および研究目的を適切に設定できる。 ・研究目的に基づいて実験方法および研究計画を立案し、必要な実験技術・解析手法を用いて研究を遂行できる。 ・得られた実験結果を客観的に解析し、科学的根拠に基づいて考察を行うことができる。 ・研究成果を論文および口頭発表としてまとめ、分かりやすく発表・報告できる。 ・研究を主体的に進める姿勢を身につけ、専門分野における研究遂行能力の基礎を確立する。 				
授業内容	<p>第1回 担当教員の指導の元、研究テーマを設定する。</p> <p>第2回 研究テーマの背景と目的を理解する。</p> <p>第3回 実験装置の操作方法および測定原理を習得する。</p> <p>第4回 研究計画を立案する。</p> <p>第5-10回 実験を遂行し、得られた実験データを解析、考察する。</p> <p>第11回 担当教員との打ち合わせ、研究室での発表会などで研究内容を討論する。</p> <p>第12回～第14回 研究の目的、実験結果とその考察などを論理的に記述し、卒業論文を作成する。</p> <p>第15回 研究の内容について卒業論文発表会(2月中旬)で報告する。</p>				
授業形式・形態及び授業方法	研究室に配属後、指導教員のもとで研究を行う。				
教材・教科書	指導教員の指示に従う				
参考文献	指導教員によりテーマに合わせて提供				
成績評価方法及び評価基準	研究に取り組む姿勢、発表態度、質問に対する受け答え、卒業論文の内容を総合的に評価し、60点以上を合格とする。				
必要な授業外学修	先行研究、参考文献を網羅的に調べて読み、自身の卒業研究の新規性、位置付けを明らかにすること。				
履修上の注意	安全マニュアルや製品安全データシートを熟読するとともに事前に指導教員と安全上の注意について確認し、事故防止に努めること。				
関連科目(発展科目)	応用化学・生物分野の各科目、生命化学・食品科学ユニットおよびマテリアル・半導体ユニットの各ユニット発展科目	実務家教員担当	—		
その他の	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-A】【2-B】【2-C】			
	連絡先・オフィスワー コメント	各指導教員			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	224014		
科目名(英訳)	応用化学・生物総合工学(INTRODUCTION TO APPLIED CHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY)				
担当教員	木場 隆之, 陽川 憲 他、各教員				
科目区分	必修(応用化学・生物)	対象学年	学部2年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	機能材料、バイオテクノロジー、食品工学、ナノテクノロジー、デバイス技術、データサイエンス				
授業の概要・ 達成目標	<p>本授業科目「応用化学・生物総合工学」では、応用化学・生物分野が担う幅広い研究領域について、オムニバス形式で概観する。生物工学、食品工学、医療材料、ナノ材料、高分子材料、電子材料、環境材料、データサイエンスなど、多様な専門分野における最先端の研究テーマや技術動向を紹介し、それらが現代社会や産業とどのように結びついているかを理解することを目的とする。</p> <p>各回では、複数の教員が自身の研究内容を題材として、研究の背景、基礎原理、応用例、社会実装の可能性について解説する。さらに、外部講師による講義やキャリア関連の講演を通じて、学術研究と産業界との関係、将来の進路選択について考える機会を提供する。</p> <p>【到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・応用化学・生物分野に含まれる主要な研究領域(材料、バイオ、食品、環境、データサイエンス等)の全体像を説明できる。 ・各分野における代表的な研究テーマや技術が、社会や産業でどのように応用されているかを具体例を挙げて説明できる。 ・応用化学・生物分野における多様なキャリアパス(研究職、技術職、データサイエンス等)について理解し、将来設計の基礎を形成できる。 				
授業内容	第1回 ガイダンス、個別面談 第2回 ユニット概要説明、交流会 第3回 キャリア関連講演会 第4回 生物工学(小西)・食品工学(邱) 第5回 医療材料(大津)・ナノ材料(金) 第6回 香料化学(霜鳥)・環境親和型材料(宮崎) 第7回 外部講師講義1 第8回 電子材料(川村・木場) 第9回 高分子材料(浪越・服部) 第11回 データサイエンス(三浦・着任予定教員) 第10回 外部講師講義2 第12回 データサイエンス(近藤)・植物科学(陽川) 第13回 有機材料化学(村田・小針) 第14回 食品科学(フォン)・栄養化学(新井) 第15回 まとめ				
授業形式・形態 及び授業方法	講義形式、および各回に行う小演習				
教材・教科書	必要に応じて資料を配布する場合がある。				
参考文献	特に無し				
成績評価方法 及び評価基準	講義中に行う小テスト・演習と、レポート・課題を総合し、60点以上の得点で合格とする。				
必要な授業外学修	授業の予習・復習に加え、各講義回で出題される課題への取り組みが必要。				
履修上の注意	ガイダンス等で詳細を説明する。				
関連科目 (発展科目)	応用化学・生物実験	実務家教員担当	—		
その他	学習・教育目標	応用化学・生物分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー	木場 隆之 教員(電話:0157-26-9537, メール:tkiba@mail.kitami-it.ac.jp) 陽川 憲 教員(電話:0157-26-9434, メール:yokawaken@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント				