

工学部・応用化学科 カリキュラムマップ (応用化学科専門科目)

学習・教育目標	(A) 科学技術を多面的にとらえるための幅広い教養と人間性を持ち、国際的に通用する人材としての基礎的知識が身についている。 (B) 化学の素養のある技術者として必要な基礎知識、およびそれを問題解決に応用できる能力が身についている。 (C) 化学技術者としての専門知識、およびそれを材料開発や環境保全技術、問題解決に応用できる能力が身についている。 (D) 自らの考えをまとめ、発表・議論し、実行できる能力が身についている。
---------	--

時間割コード	授業科目名	授業内容	学習・教育目標との関連	授業の到達目標	ディプロマポリシーの項目記号			
					達成目標 (ディプロマポリシー) の項目との関連を 0.0, 0.1, 0.2, …, 0.9, 1.0 の数値で表す			
					(A)	(B)	(C)	(D)
T300017	有機化学 I	教科書：伊藤、児玉訳「ジョーンズ有機化学(上) 第3版」東京化学同人の内容にある、有機化学において重要な事項に関する講義	この講義は学習教育目標のC-2 (JABEE学習教育目標では(d-3)) に対応する。	この講義は「有機化学基礎 I」, 「有機化学基礎 II」 で学んだ有機化学に関する理解を深め、工学的に応用できる能力を身につけることがねらいである。具体的には、有機化合物の構造やその反応を諸理論に基づいて理解し、その反応性や選択性を予測、説明できる能力のことである。	0.0	0.5	0.5	0.0
T300115	有機化学 II	教科書：伊藤、児玉訳「ジョーンズ有機化学(下) 第3版」東京化学同人にそった有機化学の重要な内容の講義	講義は学習教育目標のC-2 (JABEE学習教育目標では(d-3)) に対応する。	この講義は「有機化学基礎 I」, 「有機化学基礎 II」 「有機化学 I」 で学んだ有機化学に関する理解を深め、有機化学の実力をさらに伸ばすのがこの授業の目的である。有機合成化学で重要なカルボニル化合物の反応に加え、軌道の対称性に基づく反応、生体で重要な役割を持つ糖やたんぱく質などについて新に学ぶ。	0.0	0.5	0.5	0.0
T300120	有機化学 III	本講義は学部で行う有機化学のうち最も発展的な内容で、有機化学の先端の研究を理解するうえでの基盤となる、立体化学と有機金属化学を学びます。	この講義は、学習教育目標のC-2 (JABEE学習教育目標では(d-3)) に対応する。	より深く有機化学を学ぼうとするものにとって必要不可欠な知識の習得である。 1. 立体選択的な反応や転位反応の遷移状態を図示し反応を説明できる。 2. 遷移金属触媒を用いるカップリング反応などの触媒サイクルを図示し反応を説明できる。	0.0	0.3	0.7	0.0
T300211	物理化学 I	化学結合や光の吸収放出など、化学物質の構造、性質や反応性を正しく理解するためには、量子化学の概念によって、原子や分子のエネルギー状態や電子状態を理解することが大切である。ここでは、波動関数である原子軌道の基本的な性質を講義する。	化学技術者としての専門知識、およびそれを材料開発や環境保全技術、問題解決に応用できる能力を身につけることに寄与する。	1. 1次元箱の中の粒子の固有値と波動関数の性質 2. エネルギーの量子化や存在確率の概念 3. 1次元調和振動子のエネルギー状態 4. 回転運動のエネルギー状態 5. 水素原子の波動関数とエネルギー状態	0.0	0.0	1.0	0.0
T300319	物理化学 II	物理化学 I で学んだ量子化学の概念・知識を基礎として、多電子原子および分子について学ぶ。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2, JABEE基準 1 のd-3の達成に寄与する。	1. 原子軌道や分子軌道の電子状態を理解できる。 2. LCAO法およびヒュッケル法で簡単な系の分子軌道を予測できる。	0.0	0.4	0.6	0.0
T300417	化学工学基礎	工学部化学系出身の技術者として、化学プロセスを理解するための化学工学に関する知識は必須です。化学工学は物質の変化や移動を定量的に取り扱う学問です。この講義では、化学工学の基礎である化学工学量論および化学工学熱力学について学びます。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-1, JABEE基準 1 のd-2とd-3の達成に寄与します。	1. 単位の重要性和単位換算法を理解し応用できる。 2. 気体、蒸気の性質を理解し、状態方程式などによる計算ができる。 3. 物質収支を理解し、基礎的な化学プロセスにおける量論計算ができる。 4. エンタルピー収支、化学平衡を中心とした化工熱力学を理解し、応用できる。	0.0	0.0	1.0	0.0

工学部・応用化学科 カリキュラムマップ (応用化学科専門科目)

学習・教育目標	(A) 科学技術を多面的にとらえるための幅広い教養と人間性を持ち、国際的に通用する人材としての基礎的知識が身についている。 (B) 化学の素養のある技術者として必要な基礎知識、およびそれを問題解決に応用できる能力が身についている。 (C) 化学技術者としての専門知識、およびそれを材料開発や環境保全技術、問題解決に応用できる能力が身についている。 (D) 自らの考えをまとめ、発表・議論し、実行できる能力が身についている。
---------	--

時間割コード	授業科目名	授業内容	学習・教育目標との関連	授業の到達目標	ディプロマポリシーの項目記号			
					達成目標 (ディプロマポリシー) の項目との関連を 0.0, 0.1, 0.2, …, 0.9, 1.0 の数値で表す			
					(A)	(B)	(C)	(D)
T300418	化学工学演習	本演習の直前に行う化学工学基礎の授業内容に即した演習問題を解くことで、授業内容の理解の徹底、化学工学的な思考能力および計算能力の向上をはかります。	この科目は応用化学科の学習・教育目標B-2とC-1, JABEE基準1のd-2とd-3の達成に寄与します。	1. 単位換算と式の換算ができる。 2. 状態方程式、圧縮因子、蒸気に関する諸式を用いた計算ができる。 3. 化学プロセスの物質収支による量論計算ができる。 4. エンタルピー収支、化学平衡を中心とした化工熱力学に関する計算ができる。 5. 化学工学に必要な基礎的計算法を理解し応用できる。	0.0	0.3	0.7	0.0
T300912	応用化学実験Ⅰ	無機化学、分析化学、水質化学などの分野における基礎的な実験技術と解析法を修得することを主なねらいとする。	本授業は、応用化学科の学習・教育目標のB-1, C-2, D-1, D-2, JABEE基準1のd-1, d-3, d-4, g, hの達成に寄与する。	化学の基礎的な知識や理論を実験によって確かめ、化学実験の基礎技術を習得することをねらいとする。具体的な目標は以下のとおり。 1. 基本的な化学実験器具の操作、試薬の取り扱いに習熟する。 2. 実験経過の観察・記録方法を学び、実験データの処理法(有効数字)を修得する。 3. 授業計画に示す分野について、その基礎的事項を経験的に理解する。 4. 自ら設定したテーマについて、計画・工夫して実験を行い、その結果を発表する	0.0	0.5	0.3	0.2
T301013	応用化学実験Ⅱ	有機化学反応を起こさせ、反応生成物を単離、精製し、生成物を確認するという一連の実験を行うことで、有機合成実験の基本操作を体得するとともに、実験を通して有機化学の基礎を学ぶ。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2, JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	1. 有機試薬や溶媒の取り扱い、ガラス器具の組み立て等、安全性に配慮した基礎的な実験技術を習得する。 2. 反応条件の制御方法、反応の進行状況の確認等、有機反応の技法を習得する。 3. 生成物の単離、精製、生成物の構造確認等の方法を理解する。 4. 実験計画、実験ノートのつけ方、文献調査、実験レポートの作成技法等を習得する。 5. 講義で学んだ有機反応を自ら行うことで、これらの反応について正確に理解する。	0.0	0.0	1.0	0.0
T301110	応用化学実験Ⅲ	化学では講義で学習した内容について、実際に実験し、内容をより深く理解することが重要です。また、実験を通して、研究者としての素養を身に付けます。本講義では、物理化学および化学工学に関する基礎的な実験を行います。	応用化学科の学習・教育目標C-1とC-2, JABEE基準1のd-2とd-4の達成に寄与します。	物理化学および化学工学に関する重要な8つの現象に関する実験を行い、以下の能力を身につけることを到達目標とします。 1. この分野の内容をより深く理解し、基本的な実験技術を習得する。 3. 実験手順のデザイン、実験データの取り扱い、まとめの方法、理論的考察の仕方など、よく整理された実験報告書を作成するための表現能力、および制約下で計画的に仕事を進める能力を養う。	0.0	0.0	1.0	0.0
T330074	物理化学Ⅲ	物性物理化学とコロイド・界面化学に関する基礎的事項について学びます。	この科目は応用化学科の学習・教育目標のC-2, JABEE基準1のd-3の達成に寄与します。	1. 熱力学を相転移や相平衡、溶液系に応用できる。 2. 純物質や混合物の相図を理解し、応用できる。 3. 界面の熱力学を理解し、応用できる。 4. 界面活性剤の機能を理解し、応用できる。	0.0	0.0	1.0	0.0

工学部・応用化学科 カリキュラムマップ (応用化学科専門科目)

学習・教育目標	(A) 科学技術を多面的にとらえるための幅広い教養と人間性を持ち、国際的に通用する人材としての基礎的知識が身についている。 (B) 化学の素養のある技術者として必要な基礎知識、およびそれを問題解決に応用できる能力が身についている。 (C) 化学技術者としての専門知識、およびそれを材料開発や環境保全技術、問題解決に応用できる能力が身についている。 (D) 自らの考えをまとめ、発表・議論し、実行できる能力が身についている。
---------	--

時間割コード	授業科目名	授業内容	学習・教育目標との関連	授業の到達目標	ディプロマポリシーの項目記号			
					達成目標 (ディプロマポリシー) の項目との関連を 0.0, 0.1, 0.2, …, 0.9, 1.0 の数値で表す			
					(A)	(B)	(C)	(D)
T330075	物理化学IV	化学反応や触媒作用の概念は、実際に速度論的な解析や物質合成を行う上で欠くことのできないものである。反応速度を決めている要因と触媒作用について、反応の中身や速度式の取り扱いを通じて解説する。	化学技術者としての専門知識、およびそれを材料開発や環境保全技術、問題解決に応用できる能力を身につけることに寄与する。	1. 物質濃度、速度定数と反応次数を用いて反応速度式が表わされること 2. 化学反応を構成する素反応過程には、部分平衡状態にない律速段階が存在すること 3. 部分平衡過程に定常状態近似を適用して、簡単な速度式が導き出せること 4. 頻度因子と活性化エネルギーについて衝突理論と遷移状態理論に基づいて理解すること 5. 酵素反応や不均一触媒反応の特徴を理解すること	0.0	0.0	1.0	0.0
T330113	化学プロセス工学	化学プロセスの設計と制御の基本を理解するために、まず少し複雑な反応プロセスの物質収支を求める方法について説明する。次に、温度、圧力、流量などを制御するために広く用いられているPID (ピー・アイ・ディ) 制御の基礎理論と動作原理の理解を深める。	この授業の目標は、学習教育目標のC-2 (JABEE 学習教育目標では基準1のd-3) に対応している。	つぎの2つの目標をおいている。 1) 化学プロセスの設計の観点から、設計手順とプロセスフローシートについて理解し、作成でき、プロセス構成の基本である直列、バイパス、リサイクル、バッチ操作の物質収支について理解を深め計算できる。 2) 次に化学プロセス制御の基本であるフィードバック制御、PID制御を理解するために、対象プロセスの数学的モデル化やラプラス変換と逆変換の数学を学び理解する。伝達関数、ブロック線図、1次遅れ要素、ステップ応答などの用語と内容に関する知識をつけることで、プロセス制御について基礎的な知識を習得する。	0.0	0.0	1.0	0.0
T330139	反応工学	化学反応を利用して有用な中間原料や製品を製造するには反応装置が必要である。反応にはそれぞれ特徴があるので、最適な条件、適切な装置を選択することが重要であることを理解した上で、それら反応装置の大きさを求める方法を習得することにねらいに置いている。	この授業の目標は、学習教育目標のC-2 (JABEE 学習教育目標では基準1のd-3) に対応している。	本講義における具体的な到達目標は以下の3点である。 1) 反応装置の形式と装置内の流れ、すなわち押し出し流れ (Plug flow) と完全混合流れ (Perfect mixing) を理解できること。 2) 反応機構と反応速度式との関係を理解し導くことができること。 3) 流通型反応器と槽型反応器との特徴を理解し、それぞれの反応器の性能の違いを示し反応器体積を計算ができること。	0.0	0.0	1.0	0.0
T330153	電気化学	本講義の内容は、電気化学の平易な解説を行うと共に、電気化学の新しい学問分野を紹介することにある。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2, JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	本授業の到達目標は(1)実際に用いられている電池(燃料電池を含む)の構造、電極反応、特徴を説明できること、(2)ファラデーの法則、ネルンストの式を用いて実際の反応量や電極電位を予測できること、(3)工業電解の代表的なプロセス(アルミニウム精錬、食塩水電解)の槽構造・電極反応・特徴を説明できること、(4)腐食と防食の原理について説明できること、(5)代表的な電気めっき及び無電解めっきの原理とプロセスについて説明できること、等である。	0.3	0.2	0.3	0.2
T330162	環境分析化学	水試料を中心に、環境試料の分析法について講義する。	この科目は応用化学科の学習・教育目標 C-2, JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	環境試料を適切に処理し、適切な分析機器を利用し、得た測定結果を正しく解析できるようになること。	0.1	0.8	0.1	0.0

工学部・応用化学科 カリキュラムマップ (応用化学科専門科目)

学習・教育目標	(A) 科学技術を多面的にとらえるための幅広い教養と人間性を持ち、国際的に通用する人材としての基礎的知識が身についている。 (B) 化学の素養のある技術者として必要な基礎知識、およびそれを問題解決に応用できる能力が身についている。 (C) 化学技術者としての専門知識、およびそれを材料開発や環境保全技術、問題解決に応用できる能力が身についている。 (D) 自らの考えをまとめ、発表・議論し、実行できる能力が身についている。
---------	--

時間割コード	授業科目名	授業内容	学習・教育目標との関連	授業の到達目標	ディプロマポリシーの項目記号			
					達成目標 (ディプロマポリシー) の項目との関連を 0.0, 0.1, 0.2, …, 0.9, 1.0 の数値で表す			
					(A)	(B)	(C)	(D)
T330200	物理化学基礎	気体の性質と化学熱力学の基礎的事項を扱う。熱力学第1法則から第3法則を学習し、熱力学的関数を計算することで化学平衡定数を求め、反応の進む方向がどのように予測できるか解説する。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-1, JABEE基準1のd-2とd-3の達成に寄与する。	化学の基礎である熱力学と化学平衡の関係に関する理解を目標とする。 1) 体積変化や状態変化を伴う系について、熱力学第1法則を利用してエネルギー変化を計算できる。2) 可逆過程におけるエントロピー変化の計算ができ、第2法則を用いて不可逆性を判定できる。3) ギブス自由エネルギーと他の熱力学的関数の関係を理解し応用できる。4) 標準反応ギブス自由エネルギーから化学平衡定数を計算でき、これを用いて化学平衡のある系の挙動を予測できる。	0.0	0.3	0.7	0.0
T330204	物理化学演習	この授業では、前の時間帯に行われる「物理化学基礎」の講義内容をより深く理解するために演習問題を解く。各自が授業時間内に演習問題を解き、不明な点は質問を受ける。その日の授業で扱った設問の解答例に加えて、宿題レポートの解説を行う。	この科目は応用化学科の学習・教育目標B-2とC-1, JABEE基準1のd-2とd-3の達成に寄与する。	「物理化学基礎」の講義内容をより深く理解するための演習であり、具体的な到達目標は物理化学基礎と同様である。 1) 体積変化や状態変化を伴う系について、熱力学第1法則を利用してエネルギー変化を計算できる。2) 可逆過程におけるエントロピー変化の計算ができ、第2法則を用いて不可逆性を判定できる。3) ギブス自由エネルギーと他の熱力学的関数の関係を理解し応用できる。4) 標準反応ギブス自由エネルギーから化学平衡定数を計算でき、これを用いて化学平衡のある系の挙動を予測できる。	0.0	0.3	0.7	0.0
T330208	無機化学基礎	ミクロの世界における物質の構造・振る舞いがどんなものであるのか、また、それが巨視的な世界とどう関係しているかを学ぶ。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2, JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	原子・分子の世界への導入の授業であり、具体的目標は次の通り。 1. 分子の対称要素を認識でき、簡単な分子の構造が予測できる (VSEPR則)。 2. 結晶における周期的対称性と単位格子について理解する。最密充填構造とそれから派生する基本結晶構造について理解し、結晶内のさまざまな距離を計算できる。 3. 簡単な系で静電ポテンシャルの計算ができ、格子エネルギー、ボルンサイクル、電気陰性度について理解する。 4. 原子軌道の角度部分と動径部分、量子数、エネルギー単位について理解し、原子とイオンの電子配置を書ける。 5. 簡単な2原子分子の分子軌道の準位図が書ける。結合性軌道、結合次数、混成軌道などの概念を把握する。ルイス酸・塩基を分子軌道の観点から理解する。 6. 原子核の壊変について、基礎事項 (壊変定数、壊変の種類) を理解する。	0.0	0.0	1.0	0.0
T330212	無機化学演習	この演習は、問題を解くことで「無機化学基礎」の内容をより理解するためのものである。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2, JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	この演習は「無機化学基礎」の内容をより理解するためのものであり、その目標は「無機化学基礎」と同じである。	0.0	0.0	1.0	0.0

工学部・応用化学科 カリキュラムマップ（応用化学科専門科目）

学習・教育目標	(A) 科学技術を多面的にとらえるための幅広い教養と人間性を持ち、国際的に通用する人材としての基礎的知識が身についている。 (B) 化学の素養のある技術者として必要な基礎知識、およびそれを問題解決に応用できる能力が身についている。 (C) 化学技術者としての専門知識、およびそれを材料開発や環境保全技術、問題解決に応用できる能力が身についている。 (D) 自らの考えをまとめ、発表・議論し、実行できる能力が身についている。
---------	--

時間割コード	授業科目名	授業内容	学習・教育目標との関連	授業の到達目標	ディプロマポリシーの項目記号			
					達成目標（ディプロマポリシー）の項目との関連を 0.0, 0.1, 0.2, …, 0.9, 1.0 の数値で表す			
					(A)	(B)	(C)	(D)
T330216	分析化学基礎	水溶液中で起こる化学反応の平衡論的な基礎知識である酸塩基平衡、錯形成平衡、沈殿生成平衡、酸化還元平衡、および二相間分配平衡のうち、酸塩基平衡、錯形成平衡、および酸化還元平衡について学習する。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2, JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	本科目終了時には以下に挙げる能力を習得していることを目標とする。 (1) 酸塩基平衡を理解し、目的に応じて溶液のpH条件設定できる。またそれを説明できる。 (2) 錯形成平衡を理解し、目的に応じて溶液内の金属イオンの錯形成条件を設定できる。またそれを説明できる。 (3) 酸化還元平衡を理解し、目的に応じて溶液の電位を設定できる。またそれを説明できる。	0.2	0.5	0.2	0.1
T330220	分析化学演習	この授業のねらいは分析化学基礎の内容をより良く理解することである。	この科目は応用化学科の学習・教育目標B-2とC-2, JABEE基準1のd-1とd-3の達成に寄与する。	分析化学基礎と同様に以下に挙げる能力を、演習を通じ習得することを目標とする。 (1) 酸塩基平衡を理解し、説明できる。 (2) 錯形成平衡を理解し、説明できる。 (3) 酸化還元平衡を理解し、説明できる。	0.0	0.6	0.4	0.0
T330224	応用化学基礎	高校で学んだ化学と大学で学ぶ化学との間に、大きなギャップがあると感じる1年生が多い。そこで、このギャップを小さくして、大学の化学をよりスムーズに理解できるようにすることがこの授業の目的である。	この科目は応用化学科の学習・教育目標B-1, JABEE基準1のd-1の達成に寄与する。	(1) 高校化学を理解し、応用できる。(2) 原子や分子の成り立ちを理解し、説明できる。(3) 数値・単位の扱い方や化合物名など、化学で用いられる「言葉」を理解し、応用できる。	0.0	1.0	0.0	0.0
T330300	有機化学基礎 I	有機化学の基礎を体系的に身につけることを目的とする。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2, JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	1. 化学結合論の基礎（混成軌道、電気陰性度、共鳴など）を理解し、説明できる。 2. 有機化合物の立体構造を、種々の表記法を使って描き分けることができる。 3. 反応に伴う電子の流れを図示することができる。 4. 有機化合物の基本的な反応機構を理解し、説明できる。	0.0	0.7	0.3	0.0
T330310	有機化学基礎 II	有機化学基礎 I に続き、有機化学の基礎を体系的に身につけることを目的とする。本講義では、代表的な有機反応を紹介し、その反応機構について詳細に説明する。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2, JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	1. 代表的な有機反応についての知識を身につける。 2. 有機反応の機構を理解し説明できる。 3. 反応の選択性を判断できる。 4. 学んだ有機反応を用いて簡単な多段階合成（2～3段階）が計画できる。	0.0	0.6	0.4	0.0

工学部・応用化学科 カリキュラムマップ (応用化学科専門科目)

学習・教育目標	(A) 科学技術を多面的にとらえるための幅広い教養と人間性を持ち、国際的に通用する人材としての基礎的知識が身についている。 (B) 化学の素養のある技術者として必要な基礎知識、およびそれを問題解決に応用できる能力が身についている。 (C) 化学技術者としての専門知識、およびそれを材料開発や環境保全技術、問題解決に応用できる能力が身についている。 (D) 自らの考えをまとめ、発表・議論し、実行できる能力が身についている。
---------	--

時間割コード	授業科目名	授業内容	学習・教育目標との関連	授業の到達目標	ディプロマポリシーの項目記号			
					達成目標 (ディプロマポリシー) の項目との関連を 0.0, 0.1, 0.2, …, 0.9, 1.0 の数値で表す			
					(A)	(B)	(C)	(D)
T330400	定量分析化学	水溶液中で起こる化学反応の平衡論的な基礎知識である酸塩基平衡、錯形成平衡、沈殿生成平衡、酸化還元平衡、および二相間分配平衡のうち、沈殿生成平衡および二相間分配平衡について学習する。また、多くの機器分析法の測定原理となっている光 (電磁波) と物質の相互作用についても学習する。さらに、分析の基礎となる統計学や数値の処理についても学ぶ。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2、JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	本科目終了時には以下に挙げる能力を習得していることを目標とする。 (1) 沈殿形成平衡を理解し、目的に応じて溶液内での難溶性金属塩の錯形成条件を設定できる。またそれを説明できる。 (2) 二相間分配平衡を理解し、目的に応じて溶液内での金属イオンの錯形成条件を設定できる。またそれを説明できる。 (3) 光 (電磁波) と物質の相互作用について理解し、またそれを説明できる。 (4) 電磁波以外のプローブと物質の相互作用について理解し、またそれを説明できる。	0.0	0.6	0.4	0.0
T330500	環境基礎生化学	アミノ酸、タンパク質、酵素、糖、脂質、生体膜、核酸、遺伝子などの生体分子の構造や機能、そして、基本的な生体反応、生命現象などを化学的な側面から解説する。	応用化学科の学習・教育目標 C-2、JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	(1) アミノ酸、タンパク質、酵素、脂質、生体膜、核酸などの生体分子の構造および性質などの基礎知識を習得する。 (2) 酵素反応、代謝、遺伝情報の伝達などの生体反応の基礎知識を習得する。	0.0	0.0	1.0	0.0
T330600	応用無機化学	酸化還元や酸・塩基といった化学を学ぶ上で通常必要とされる概念を体系的にまとめ解説すると共に、化学を学ぶ者が知っておきたい無機物質 (単体・化合物) を種々取り上げ、化学的概念と結びつけてそれらの特性を解説する。また、無機物質から作られるいくつかの重要な無機材料に関しても取り上げる。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2、JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	重要な化学的概念を体系的かつ本質的に理解すると共に、無機物質の各論的知識については、構成元素の性質、分子構造、化学結合の性質などと関連づけて理解を得ることを目標とする。	0.0	0.0	1.0	0.0
T330700	応用高分子化学	プラスチック、ゴム、繊維を中心とする高分子材料について、物作りの観点から、サンプルを明示しながら、また視聴覚教材を使いながら、わかりやすく解説します。また、廃棄される高分子材料の適切な処理と対策の在り方について、一緒に考えましょう。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2、JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	1. 日常生活になじみのある高分子材料・工業製品を中心にそれらの製造法、構造物性、作用機構および応用について理解する。 2. 物を作る立場から直面する地球環境保全と資源の有効利用にどう対処すべきかを考える能力を身につける。	0.0	0.0	1.0	0.0
T330800	応用有機化学	有機化学がどのように応用されて社会に役立っているか、また、環境にやさしいものづくりが求められる21世紀で、役立つ製品をいかにして製造しているかを学びます。	この講義は、学習教育目標のC-2 (JABEE学習教育目標ではd-3) に対応する。	我々の身の回りにおけるプラスチック・医薬・農薬などの多くは石油を原材料としている。本講義は有機化学が社会、特に化学産業およびその他の産業でどのように利用されているか、これからどのように利用していくべきかを、化学的、経済的および環境面から総合的な理解を深め学ぶ科目であり、以下に到達目標を示す。 1. 有機化学工業について、資源、エネルギー、環境との関連で考える基礎知識を身につける。 2. 著名な有機工業化学品の製造プロセスについて説明できる。 3. 環境やさしい有機工業製品の製造に関する基本的考え方 (グリーンケミストリー: グリーン化学原料と再生可能資源の利用、グリーン触媒の活用、エネルギー分野のグリーン化) を活用できる。	0.1	0.2	0.6	0.1

工学部・応用化学科 カリキュラムマップ (応用化学科専門科目)

学習・教育目標	(A) 科学技術を多面的にとらえるための幅広い教養と人間性を持ち、国際的に通用する人材としての基礎的知識が身についている。 (B) 化学の素養のある技術者として必要な基礎知識、およびそれを問題解決に応用できる能力が身についている。 (C) 化学技術者としての専門知識、およびそれを材料開発や環境保全技術、問題解決に応用できる能力が身についている。 (D) 自らの考えをまとめ、発表・議論し、実行できる能力が身についている。
---------	--

時間割コード	授業科目名	授業内容	学習・教育目標との関連	授業の到達目標	ディプロマポリシーの項目記号			
					達成目標 (ディプロマポリシー) の項目との関連を 0.0, 0.1, 0.2, …, 0.9, 1.0 の数値で表す			
					(A)	(B)	(C)	(D)
T360049	高分子化学	高分子の概念を物性、合成の両面から、サンプルを明示しながら、また視聴覚教材を使いながら、わかりやすく解説します。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2、JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	1. 高分子の特有な物性と分子構造を理解する。 2. 高分子の合成に関する基礎知識を身につけ、目的物質に応じた合成法が考案できる。	0.0	0.0	1.0	0.0
T360065	有機スペクトル化学	有機化合物や生体分子、金属錯体などの分子構造を明らかにするには、核磁気共鳴吸収 (NMR) スペクトルや質量スペクトルなどの解析が不可欠である。本講義では、各種スペクトルの基礎的な解析法を身につけることを目指す。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2、JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	1) 本講義で取り上げる各種スペクトルの基礎的な解析法を身につけること 2) 複数のスペクトルを元に、簡単な化合物の分子構造を予測できること。 3) 理解した内容や、予測に至る過程を論理的に説明できること。	0.0	0.2	0.7	0.1
T360090	錯体化学	本講義の内容は、錯体化学の平易な解説を行うと共に、錯体化学の新しい学問分野を紹介することにある。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2、JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	本授業の到達目標は (1) 化学結合の種類、イオン結合/共有結合/金属結合/配位結合について理解していること、(2) 配位に関する理論、原子価結合理論/結晶場理論について理解していること、(3) ウェルナーの配位説、主原子価と側原子価/配位式/錯イオンの価数、錯体の立体構造/幾何異性/光学異性について理解していること。(4) 金属キレート錯体について説明できること、(5) 金属錯体の電子移動反応について理解できていること、等である。	0.3	0.3	0.2	0.2
T360120	化学工学計算法	化学工学の分野では多くの計算が必要となる。本講義では、種々の題材 (粉体工学、蒸留、ガス吸収、反応工学の基礎) をもとに、その内容を理解し、かつ初歩的な数値計算能力を身につける。また、コンピュータ特にExcelとExcel VBAを用いた計算処理法を学ぶ。	この科目は応用化学科の学習・教育目標B-2とC-2、JABEE基準1のd-1とd-3の達成に寄与する。	1. 粉体工学、および蒸留、ガス吸収、反応工学の基礎を理解し、それらに関連する基礎的な計算ができる。 2. コンピュータ、Excel、Excel VBAを用いた計算処理ができる。	0.0	0.4	0.6	0.0
T360126	移動現象論	化学工学分野の重要項目である運動量、熱、物質の移動現象について理解し、化学プロセス開発に役立つ基礎的知識および応用能力を身につけます。	この科目は応用化学科の学習・教育目標C-2、JABEE基準1のd-4の達成に寄与します。	1. 気体および液体の流動現象、流量測定、輸送装置を理解し、応用できる。 2. 熱の移動現象、伝熱に関連する装置と単位操作を理解し、応用できる。 3. 調湿と乾燥における熱および物質移動を理解し、それを応用できる。 4. 上記1～4に関係する基礎的計算能力を身につける。	0.0	0.0	1.0	0.0
T360127	大気概論	環境関連法規、最近の環境問題、大気汚染発生機構、燃焼管理、排煙脱硫、窒素酸化物処理技術、ばい塵・粉じん除去技術、大気の構造、汚染物質の拡散などについてテキストに沿って講義をおこなう。	大気環境・大気汚染防止技術に関する化学技術者としての専門知識および環境保全技術を学び、それを問題解決に応用できる能力を身につける。	大気汚染や汚染防止に関する基礎知識について習得し、それを問題解決に応用できる能力を身につけることである。また公害防止に関する技術者倫理を理解し、実際に応用するための知識を習得すること	0.1	0.1	0.8	0.0

工学部・応用化学科 カリキュラムマップ（応用化学科専門科目）

学習・教育目標	(A) 科学技術を多面的にとらえるための幅広い教養と人間性を持ち、国際的に通用する人材としての基礎的知識が身についている。 (B) 化学の素養のある技術者として必要な基礎知識、およびそれを問題解決に応用できる能力が身についている。 (C) 化学技術者としての専門知識、およびそれを材料開発や環境保全技術、問題解決に応用できる能力が身についている。 (D) 自らの考えをまとめ、発表・議論し、実行できる能力が身についている。
---------	--

時間割コード	授業科目名	授業内容	学習・教育目標との関連	授業の到達目標	ディプロマポリシーの項目記号			
					達成目標（ディプロマポリシー）の項目との関連を 0.0, 0.1, 0.2, …, 0.9, 1.0 の数値で表す			
					(A)	(B)	(C)	(D)
T360155	無機材料化学	無機固体物質について、その合成方法および結晶構造、電磁気的性質に関する基本概念と評価技術を学習する。	この科目は応用化学科学習・教育目標のC-2、JABEE基準のd-3の達成に寄与する。	この授業では、次の4項目を具体的な目標とする。 1) 粉末X線回折を中心とした固体の構造解析の基礎的方法を理解する。 2) 無機物質の合成方法およびそれらの基礎事項を理解する。 3) 固体の電子構造（バンド理論）の基礎概念、および固体物質の非化学量論性や結晶構造の欠陥と伝導性の関係を理解する。 4) 固体物質の磁性の由来と特徴、およびこれらと電子構造との関係を理解する。	0.0	0.4	0.6	0.0
T360176	放射化学	放射線と放射性同位元素に関する基礎知識と、それらの利用について講義する。	この科目は応用化学科の学習・教育目標 C-2、JABEE基準 1 のd-3の達成に寄与する。	放射線と放射性同位元素を正しく理解する。人間の体内にも天然の放射性同位元素が存在していることを理解する。核兵器という悪の面が特殊であり、人間の役に立っていることを理解する。	0.1	0.8	0.1	0.0
T360184	用排水処理技術	用排水処理の基本となる環境関連法規、最近の環境問題、水質汚濁発生機構、汚水浄化技術、有害物質処理、排水の拡散、再利用などについて講義する。	水環境・水質汚染防止技術に関する化学技術者としての専門知識および環境保全技術を学び、それを問題解決に応用できる能力を身につける。	生活排水、産業排水の浄化処理に関する基礎知識、公害防止に関する工学倫理、公害防止に関する法体系、政府の施策など、水に関する環境問題・対策の基本的な知識を修得すること	0.1	0.1	0.8	0.0
T360206	生物工学	本講義では、酵素や遺伝子に焦点を当て、バイオリアクターや発酵プロセス、遺伝子組み換え技術など、生物工学分野の伝統的な技術から最先端までを紹介、解説する。	応用化学科の学習・教育目標 C-2、JABEE基準 1 のd-3の達成に寄与する。	(1) 酵素反応や遺伝情報の伝達などの生体反応の基礎を身に付ける。 (2) 酵素の工学的な利用や遺伝子組換えなどの最先端の生物工学分野の知識を修得する。	0.0	0.0	1.0	0.0
T360214	環境基準論	我々の身の回りに存在する音と環境について考える。	この授業は、応用化学科学習教育目標B-1（JABEE学習教育目標d-1）の達成に寄与する。	音が騒音として取り扱われる際、その音の特徴、および環境基準というものとの関係を学ぶ。さらに音の物理的性質、聴覚の仕組み、心理的影響、騒音の制御方法を通じて、音と人間生活とのかかわりを習得する。	0.0	1.0	0.0	0.0
T360230	拡散分離工学	化学工学の大きな役割の1つに物質の分離・精製のための工業的プロセスの手法の選択と開発、加えてそれらの装置設計がある。液体混合物の分離法として、蒸留や抽出法、気体混合物の分離としてガス吸収法、吸着、膜分離法も、個々の化学品製造プロセスの各所で行われている。 本講義では、こうした各種の分離法の基本原理を学び分離装置設計の基礎を身につける。	この授業の目標は、学習教育目標のC-2（JABEE 学習教育目標では基準 1 のd-3）に対応している。	各種の分離法の基本原理を学び分離装置設計の基礎を身につけるために以下の1～4を学習到達目標とする。 1. 連続蒸留の原理を理解し、蒸留塔基本設計ができること。 2. ガス吸収の原理を理解し、ガス吸収塔形式の選択ができること。 3. 液体抽出の原理を理解し、抽出操作の物質収支をとれること。 4. 吸着、膜分離の原理を理解し説明ができること。	0.0	0.0	1.0	0.0



工学部・応用化学科 カリキュラムマップ（応用化学科専門科目）

学習・教育目標	(A) 科学技術を多面的にとらえるための幅広い教養と人間性を持ち、国際的に通用する人材としての基礎的知識が身についている。 (B) 化学の素養のある技術者として必要な基礎知識、およびそれを問題解決に応用できる能力が身についている。 (C) 化学技術者としての専門知識、およびそれを材料開発や環境保全技術、問題解決に応用できる能力が身についている。 (D) 自らの考えをまとめ、発表・議論し、実行できる能力が身についている。
---------	--

時間割コード	授業科目名	授業内容	学習・教育目標との関連	授業の到達目標	ディプロマポリシーの項目記号			
					達成目標（ディプロマポリシー）の項目との関連を 0.0, 0.1, 0.2, …, 0.9, 1.0 の数値で表す			
					(A)	(B)	(C)	(D)
T360285	応用化学特別講義 I（環境安全工学）	この授業では地球環境問題・地域環境問題の特質を解説し、国際社会はこれらの課題を如何に解決し、どんな未来を構築しようとしているかについて紹介する。	応用化学科の学習・教育目標 C-2、JABEE基準1のd-3の達成に寄与する。	地球環境問題・地域環境問題の特質を把握した上で、国際社会はこれらの課題を如何に解決し、どんな未来を構築しようとしているかについて理解を深めることを、この授業の到達目標としている。	0.0	0.0	1.0	0.0
T360289	環境微生物学	環境中に存在する多様な微生物が環境保全やヒトの生活・健康にどのように係っているかを理解することをねらいとする。	本授業は、応用化学科の学習・教育目標のC-2、JABEE基準1のd-3の達成に寄与するものである。	1. 微生物の基本的な性質と取扱い方法、分類、増殖や代謝の様式を理解する。 2. 炭素・窒素・硫黄などの物質循環、汚濁物質の生分解など、環境保全やヒトの生活における微生物の役割を総合的に理解する。	0.0	0.0	1.0	0.0
T360297	環境工学基礎	ヒトは地球上でいろいろな自然環境・人工環境に置かれて生活している。果たして現在は安全なのか、将来も安全で豊かに暮らせるのかを認識・理解するため、最低限必要な環境工学の基礎を学ぶ。	本授業は応用化学科の学習・教育目標のA-2、C-2、JABEE基準1のa、b、d-1、d-3の達成に寄与する。	本授業は、現代の環境問題とその対策を正しく理解し、ヒトとしての責務を自覚することをねらいとする。具体的な目標は以下のとおり。 1. オゾン層破壊や地球温暖化といった地球規模の環境問題、提唱されているメカニズム、その対策を理解する。 2. 大気汚染、水環境問題、土壌汚染について、化学的・生物学的観点から、そのメカニズムと対策を理解する。 3. エネルギー問題、生活の中の化学物質、廃棄物とリサイクルなどについて、一般的な認識をもつ。 4. 循環型社会の必要性とその取り組みを理解する。	0.0	0.0	1.0	0.0
T399013	応用化学卒業研究	卒業研究では、応用化学の各分野における個別の課題に関して、その背景を理解し、関連する専門知識を習得しつつ一連の実験・解析を行なう。	本科目は、学習・教育目標のA-3、C-2、D-1、D-2、D-3、JABEE基準1のa、c、d-4、f、g、hの達成に寄与するものである。	(1) 研究や実験計画をデザインする能力を身につける。 (2) 専門知識・実験技術・測定技術を習得し、問題解決へ応用する。 (3) 継続的に遂行する能力を身につける。 (4) 研究成果の発表方法、議論、討論の能力を身につける。	0.1	0.0	0.4	0.5