

教科	工業	科目名	化学工学	単位数	2
学科	工業化学科	学年	2 学年	履修区分	必修
使用教科書	化学工学 実教				
副教材など					

### 1. 科目の目的

化学工場におけるプラントの成り立ちや機械・装置についての知識や技術に加え、計測・制御や安全管理を含めた化学プラントの運転、操作・管理などに関する知識と技術を習得し、将来、化学工業においてそれらの知識と技術を実際に活用できるようにします。なお、この科目は3年生までの二年間で学習します。

関連する資格の主なものを下記に示します。

- 1) 高圧ガス製造保安責任者
- 2) 二級ボイラー技士

### 2. 授業の内容と進め方

この科目は、「工業化学」で学んだ化学の基礎知識をもとに、化学工場で使用する機械や装置についての理論と操作の基本を学習します。授業では、化学工場での化学反応や物質収支を想定して計算問題を解き、装置などについても理解します。

### 3. 学習する上での留意点

この科目の特徴は、機械や装置の役割や特徴について理解したうえで計算問題を解くことが多く、二年生では、その基本になる単位の換算をはじめ、効率よい生産のため物質収支、熱収支についても学びます。

### 4. 課題等について

授業では、教科書の問題を解きながら進めていきますが、理解の程度をみながらプリントで問題を追加しながら理解を深めるようにします。

### 5. 成績評価規準(評価の観点及び趣旨)

評価の観点	評価規準
関心・意欲・態度	化学工場とはどんな工場か、技術者はどんな仕事をしているか、化学工学とはどんな学問でこれらとの関係はどのようなかなどについて関心を示し、意欲的に学習に取り組んで調べたり考えたりする態度を身につけます。
思考・判断・表現	化学に関する様々な現象を理解して、理論的に考えたり、計算の結果から正しく判断できる能力を身につけます。
技能	化学装置の中の化学反応や状態を理解し、その現象を図や数式にあらわすことができる能力を身につけます。
知識・理解	化学工場や装置のなかで起こる様々な状況を理解し、実際に起こった場合のことを想像し知識として身につけます。

### 6. 評価の方法

評価については、定期考査の成績に、課題や小テストの成績及びその提出状況、出席状況、授業に対する取り組みや熱意等を加味し、総合的に判断して評価します。

- 1) 定期考査(授業計画にある通り、1年間に5回実施)の成績をもとに学習内容の理解度、到達度を評価します。
- 2) 授業への取り組み(発表、学習活動への意欲・熱意、出席状況、態度等)を評価します。
- 3) 課題や小テストの結果で、学習内容の理解度、到達度を評価します。
- 4) 課題プリントの提出状況やノートの整理状況を評価します。

学期	月	学習内容 (単元・考查等)	学習のねらい	評価方法等
一 学 期	4	1. 化学工場と化学工学 1.1 化学工業と化学工場 1.2 化学工場 1.3 化学工業と化学工学	化学工場では、化学反応を利用して製品をつくっている。そこでは、化学反応を行う装置だけでなく、原料を砕いたり生成物を蒸留するなどの、化学反応以外の役割をする機械や装置も、いろいろ使われている。そのような機械や装置のことについても学んでいく。また、化学工場とはどんな工場なのか、そして、化学工学とはどんな学問なのかなどについて学ぶ。  化学プラントを構成する多数の装置は互いに合理的な関係を保ち全体として経済性が向上するように設計・運転・管理されなければならない。そのためにはまず、個々の装置やプラント全体に出入りする物質およびエネルギーの量の関係を明らかにする必要がある。ここでは、活用が多い物質収支についての基本を述べ例題とその解によって収支計算の手法を学ぶ。物質収支は装置やプラントに出入りする物質に質量保存の法則を適用するものでその原理はきわめて簡単であるが、実際の計算にあたって戸惑うことのないようにその手法にじゅうぶん慣れる必要がある。	授業への取り組み 質疑応答
	5	2. 物質収支 2.1 単位と有効数字 2.2 物質の流れと物質収支		理解度テスト
	6	2.3 化学反応をともなわないプロセスの物質収支 分離プロセスの物質収支 混合プロセスの物質収支 期末考查		理解度テスト 理解度テスト
	7	2.4 化学反応をともなうプロセスの物質収支 反応プロセスにおける物質の量的関係 反応プロセスの物質収支		理解度テスト 期末考查
二 学 期	9	3. 液体と気体の流れ 3.1 液体の取り扱い 3.2 気体の取り扱い 中間考查	化学工業では、原料から製品に至るまで、さまざまな液体や気体を取り扱う。それらは、物質としては多種多様であるが、いずれも流れ動く性質があり、管で輸送される。ここでは、液体や気体を貯蔵するときの容器、管の中を流すために用いられるポンプなどの機械、必要な動力、流量の測り方や、液体・気体の取り扱い方について学ぶ。	章末問題 理解度テスト 理解度テスト
	10	3.3 管内の液体・気体の流れ 管・管継手・バルブ・コック 管径と流速・流量		理解度テスト
	11	流れの物質収支 流れの物質収支エネルギー収支		
	12	期末考查 流れのエネルギー損失 流体輸送の動力、流量の測定		期末考查 理解度テスト
三 学 期	1	7. 固体の取り扱い 7.1 固体と粉体 7.2 粉碎と混合 7.3 粉体の分離	化学工業の原料や製品には、固体の状態のものも少なくない。固体は、液体・気体と違って流れ動く性質はなく、そのままでは管で輸送することもできない。化学工業では、固体を細かく砕いて使うことが多い。固体を細かく砕くと、液体のように流れ動いたり、液体や気体の中に浮遊したりするなど、その性質は大きな塊とは違った複雑さを示すようになる。ここでは、このような固体の取り扱いについて学ぶ。	学年末考查
	2	7.4 粉体の層 学年末考查		
	3			章末問題

教科	工業	科目名	工業化学	単位数	2
学科	工業化学	学年	2 学年	履修区分	必修
使用教科書	工業化学1(実教出版)				
副教材など	セミナー化学 I + II (第一学習社) スクエア最新図説化学(第一学習社)				

### 1. 科目の目的

化学物質の特性やそれらの相互関係及び化学の基本概念や原理・法則など、工業化学に関する基礎・基本的な知識と技術を習得させ、実際に活用できる能力と態度を育てます。

具体的には、地球上の資源を通して無機化学分野における物質の性質を学び、それに伴うエネルギーや化学変化に関する内容について、基礎的な知識と技術を習得させることをねらいとしています。関連する内容の資格を以下に示します。

- ・ 危険物取扱者 乙種 (第1・2・3・4・5・6類) 及び甲種
- ・ 高圧ガス製造保安責任者 乙種化学

### 2. 授業の内容と進め方

工業化学の学習内容は相互に深く関わっている。知識を定着させるために、学んだ内容をフィードバックしながら授業を進めていきます。また、副教材や問題集等を活用したり、具体的な事例を紹介しながら知識を深めていきます。

### 3. 学習する上での留意点

学習を進める中で、生徒の興味関心が高まるように実験や模型・標本、視聴覚教材、化学史の挿話などを盛り込んでいきます。また、工業化学実習の内容に関連がある単元では、そのことについて詳しく説明をし、化学現象を具体的に確認できるようにしています。各単元の中でも環境保全や実習における安全教育について関連付けた学習も行います。

### 4. 課題等について

授業中に課題となる問題演習プリントを与え、期限内に提出してもらいます。また、長期休業中には課題を与え、実力アップを目指します。

### 5. 成績評価規準(評価の観点及び趣旨)

評価の観点	評価規準
関心・意欲・態度	化学変化や反応について関心を持ち、疑問に感じたことには意欲的に調べたり、考えたりする態度が身についている。
思考・判断・表現	化学に関する様々な現象を原理・法則等から理論的に考えたり、実験から得られたデータから判断することができる。
技能	化学変化の様子を図や化学反応式で表したり、数式により導いていくことができる。
知識・理解	化学に関する様々な原理・法則を理解し、実際に活用できる知識として身につけている。

### 6. 評価の方法

評価方法については、定期考査・校内実力テストでの成績や課題の提出状況を平常点として加え、総合的に評価します。

- ・ 定期考査 (年間に 5 回実施) や校内実力テスト
- ・ 授業への取り組み (発表・学習活動への意欲・出席状況) や学習意欲、学習態度
- ・ 授業時のノートや課題の提出

《指導計画》 科目名 工業化学

2 学年

2 単位

学期	月	学習内容 (単元・考査等)	学習のねらい	評価方法等
一 学 期	4	第8章 酸化と還元 1. 酸化反応と還元反応	酸化・還元は、化学反応において基本的な事項の一つである。中学校では、酸化・還元を酸素の関係する反応として考えているが、この単元では、酸化・還元を「電子のやりとり」や「酸化数の増減」で考える。酸化還元反応は、実生活において、電池やメッキ、漂白剤などに利用されているので、それらと結びつけながら学習する。	授業への取り組み 質疑応答 小テスト
	5	2. 電池 3. 電気分解		
	6	(期末考査)		授業への取り組み 質疑応答 小テスト
	7	第9章 反応速度と化学平衡 1. 反応速度 2. 化学平衡	化学反応を利用して物質の製造や分析を行うときには、一般に反応が早く進むことが望ましい。従って、反応の速度を調節することができれば、その反応をコントロールすることも可能になる。この単元では反応の速さや進み具合を左右する反応条件について学習していく。	授業への取り組み 質疑応答 小テスト
二 学 期	9			
	10	(中間考査)		中間考査
	11	第11章 資源の利用と化学工業 1. 化学工業 2. 空気の利用 3. 海水の利用 4. 塩酸と硫酸	化学の大きな目的の一つは、私たちの生活に必要な物質を作り出すことである。その試みは古代に始まり、中世の錬金術は近代化学の誕生に貢献した。現代見られる化学工業の発展は、先人たちの技術の集積である。ここでは代表的な無機化学工業について学習する。	授業への取り組み 質疑応答 小テスト
	12	(期末考査)		期末考査 ノートの提出
三 学 期	1	標準テスト対策		授業への取り組み 質疑応答 小テスト  課題・小テスト
	2	第13章 石油・石炭の化学工業 1. 石油の精製 2. 石油化学工業 3. 天然ガス・石炭の化学工業	原油から様々な石油製品が得られている。ここでは脱硫を初めとする石油精製操作、オレフィンやベンゼン等の製造、天然ガスや石炭を原料とする化学工業やC1化学について最新の製造方法や技術について学習します。	授業への取り組み 質疑応答 小テスト
	3	(学年末考査)		学年末考査 ノートの提出

教科	工業	科目名	工業化学実習	単位数	3
学科	工業化学科	学年	2 学年	履修区分	必修
使用教科書	工業化学実習1, 工業化学実習2(実教出版)				
副教材など	自作の補助プリント				

### 1. 科目の目的

工業の工業化学分野に関する基礎的な技術を実験・実習を通して総合的に習得させ、技術革新に主体的に対応できるを育てます。

### 2. 授業の内容と進め方

実習内容として、物理工学、製造化学、環境化学、化学工学、機器分析、工業試験の6つの分野に分かれており、ローテーションを組みながら年間18テーマの実習を行います。実施形態としては、クラスを3つの班に分け、各班の中でも更に3つの実習テーマに分かれて実習を行います。また、実験に入る前に、各実験の内容や理論についての解説があり、理解を深めた上で取り

### 3. 学習する上での留意点

実習は専門科目の学習内容と深く関わっています。座学で学んだ内容を実験で確認したり、理論値との比較を行うことで、専門的視野にたった学習や考察ができるようにします。また、実験の一つ一つの操作を自分自身で行うことにより、安全で正しい実験方法を身につけてもらいます。実習テーマとしては工業化学分野における正統的なものから先端技術に対応したものまで幅広く学習します。

### 4. 課題等について

課題として、各実験ごとに報告書を提出してもらいます。実習では、単に実験を行うだけでなく、実験内容における重要な項目についての調査や実験に関する計算演習などの課題を与え、報告書中に記載して提出させることもあります。また、病気による欠席や生徒の不注意による実験失敗等については、再実験をさせ、徹底した指導を行います。

### 5. 成績評価規準(評価の観点及び趣旨)

評価の観点	評価規準
関心・意欲・態度	化学物質の化学的性質や物理的性質について関心を持ち、その現象や変化を実験を通して確認し、化学工業において必要とされる分析技術や工学について調査し、探求する態度を身につけている。
思考・判断・表現	実験で必要となる条件設定を考えたり、原理・法則に基づいた計算値から判断して予測する能力が身につけている。また、実験結果から化学反応における物質の役割や性質について考察する能力が身につけている。さらに、計測や操作を行うことで、化学工学的に思考する能力が身につけている。
技能	実験で得られた結果を活用してグラフや式を作成し、変化の様子や現象を的確に表現することができる。また、実験に必要な器具や薬品を選択し、安全に配慮した効率のよい実験を進める技能が身につけている。
知識・理解	実験結果や現象から基本となる原理・法則を理解したり、化学工業での実例に発展させて考えることができる。

### 6. 評価の方法

各実験ごとに報告書を作成させ、1週間以内に提出してもらいます。また、各実験のローテーションごとに実験した内容に関する試験を行い、知識の定着や理解度について評価を行います。なお、試験については合格基準を設け、基準に満たない場合は達成されるまで指導します。

学期	月	学習内容 (単元・考査等)	学習のねらい	評価方法等
一 学 期	4	オリエンテーション・説明 ＜物理化学＞ (1)液体の密度・比重の測定	水-エタノール溶液の密度を計測し、濃度変化との相関を考察する。	各実習分野ごとに毎回試験を実施(年間計8回)  各実習テーマごとに報告書を提出(年間計16回)
	5	(2)分解電圧	様々な試料溶液の分解電圧を測定し、比較・考察する。	
		(3)油脂のけん化価測定 試験・説明	ヤシ油のけん化価の測定方法を学び、実験により得られたけん化価とその理論値とを比較する。	
	6	＜製造化学＞ (1)酢酸エチルの製造	酢酸とエタノールを原料にエステル化を行い、酢酸エチルを合成し、理論値と収量から収率を求める。	
		(2)アセトアニリドの製造	アニリンと酢酸を原料にアセチル化を行い、アセトアニリドを合成し、理論値と収量から収率を求める。	
	7	(3)アルミニウムミョウバンの製造 試験・説明	アルミ缶を原料として、アルミニウムミョウバンの製造する	
	二 学 期	9	＜機器分析＞ (1)ガスクロマトグラフィー	
10		(2)吸光光度分析	KMnO <sub>4</sub> 溶液を分光光度計により分析し、その濃度と吸光度の関係から未知試料の濃度を調査する。	
		(3)導電率滴定 試験・説明	食酢をNaOHで中和する際の導電率を計測し、滴定曲線から中和点を求め、食酢中に含まれる酢酸の含有率を求める。	
11		＜工業化学＞ (1)イオン交換樹脂による硫酸基の定量	イオン交換樹脂の性質・働きを学び、硫酸銅溶液を通して出てくる硫酸の量を塩基の標準液で滴定し、その含有率を求め、理論値と比較検討する。	
		(2)沸点上昇	様々な濃度の食塩水を用いて沸点上昇を計測し、物質量と沸点上昇度の関係について考察する。	
12	(3)廃水処理 試験・説明	廃水処理機を用いて、廃水処理の原理と廃水処理機の使用方法を学習する。		
三 学 期	1	＜化学工学＞ (1)流動実験を用いて管のエネルギー損失の測定	流動実験装置のいろいろな管付属物による流れのエネルギー損失を測定する。	
	2	(2)オリフィス流量計による流量の計測	管内のオリフィス流量計を用いて、流量の測定を行う。	
		(3)吸収試験 試験・説明	NaOH水溶液に対するCO <sub>2</sub> の吸収状態を調べる。	
	3			

教科	工業	科目名	工業化学製図	単位数	2
学科	工業化学科	学年	2学年	履修区分	必修
使用教科書	製図(実教出版)				
副教材など	基礎製図練習ノート(実教出版)				

### 1. 科目の目的

製図に関する日本工業規格及び専門分野の製図について基礎的な知識と技術を習得させ、製作図・設計図などを正しく読み、図面を構想し作成する能力と態度を育てる。

具体的目標として、CAD製図の基礎的な知識や操作法の習得、化学プラントで扱うプロセスフローシートを作成する基礎的な知識や能力の確立を目指します。

### 2. 授業の内容と進め方

この科目は、製図の基礎・基本となる製図機器の取扱いから製図の規約の学習に始まり、図形を表す方法などを学び、さらに発展させてコンピュータを活用したCAD製図へと進めて行きます。最終的にその応用として化学プラントなどで扱う図面について学びます。

### 3. 学習する上での留意点

指導に当たっては、必要に応じて内容と関連する国際規格を取り上げ、基礎的な内容を取り扱うようにします。工業化学科の学習分野に応じて、関連する専門分野の製図内容を選択して扱うようにします。

「基礎製図練習ノート」(実教出版)を授業において教科書と併用して活用し、教科書で学習した内容を実際に練習ノートを使って、より実践的に学習することができます。

### 4. 課題等について

- 1) 基礎製図練習ノートによる練習課題を与え、書き方について説明をします。
- 2) 製図機器を使って教科書の製図例を製図用紙に書かせます。
- 3) コンピュータを活用してCADシステムで、図面を書かせます。

### 5. 成績評価規準(評価の観点及び趣旨)

評価の観点	評価規準
関心・意欲・態度	図面や図面を作成するための製図機器・CADシステムに関心を持ち、製図機器の使い方やCADシステムの操作方法を意欲的に学び、それを実際に使って製作図や設計図を作成する能力と態度を身につけていきます。
思考・判断・表現	製作図や設計図を正しく読みとることができ、実際に製品を作る側の要求を判断して、正確な図面を構想し、迅速かつ容易に作成できる能力を身につかせます。
技能	製図機器を正しく使って図面を正確に作成したり、CADシステムの機能を活用して、実際の製作図や設計図を表現できる能力を身につかせます。
知識・理解	製図についての基礎的な知識を理解させ、製図機器やCADシステムを使って図面を構想し作成する能力を身につかせます。

### 6. 評価の方法

評価については、定期考査での成績や課題の提出状況を平常点として加えて、総合的に判断します。

- 1) 定期考査(1年間に3回、学期末に実施)の結果をもとに学習内容の理解度、定着度を評価します。
- 2) 授業への取り組み(発表・学習活動への意欲・出席状況)学習意欲、学習態度、学習に取り組む姿勢を評価します。
- 3) 製図機器やCADシステムの基本的な操作方法が、修得できているか評価します。
- 4) 練習ノートや図面の課題を提出させて完成度を評価します。

《指導計画》 科目名 工業化学製図

2 学年

2 単位

学期	月	学習内容 (単元・考査等)	学習のねらい	評価方法等
一 学 期	4	<b>製図の基礎</b> 製図を学ぶにあたって 製図用具 線 図面に用いる文字	・図面の歴史・役割および製図の規約について理解させる。 ・製図に用いる用具や用紙の正しい使いかた、線の種類と用いた、図面に用いる文字や記号の書きかたについて理解させる。	授業への取組 質疑応答
	5	立体を平面で表す方法  品物の形状が一目で分かる方法	・品物の形状を平面上に表す投影法、第三角法による投影を理解させる。  ・品物の形状をわかりやすく立体的に図示する方法として、キャビネット図と等角図のかきかたについて理解させる。	基礎製図 練習ノート  図面
	6	大きさの表しかた  図面	・基本的な寸法記入の方法、直径・半径・円弧の形状や加工方法を表す寸法記入の方法を理解させる。 ・図面の様式、図面をかく手順および図面の管理・保存について理解させる。	
	7	期末考査 <b>CAD製図</b> CADシステム CADシステムの利用	・CADシステムの概要、構成および機能について理解させる。 ・CADシステムに関する規格について理解させる。	期末考査
	9			授業への取組 質疑応答
	10	<b>機械要素の製図</b> ボルト・ナット・小ねじ・止めねじ・座金  管・管継手およびバブル・コック	・ボルトの種類、六角ボルト・ナットの呼びかた、ボルト・ナットの略画法について理解させる。 ・管・管継手の種類について理解させる。 ・バルブおよびコックの種類や呼びかたを理解させる。	基礎製図 練習ノート  図面  CADによる図面
	11			
三 学 期	12	<b>各種の製図</b> 配管図	・配管図の読みかたおよびかきかたを理解させる。	
	1	計装図	・プラントの計装図の読みかたおよびかきかたを理解させる。	授業への取組 質疑応答
	2	フローシート	・フローシートの読みかたを理解させる。	図面
3				



教科	工業	科目名	生産システム技術	単位数	2
学科	工業化学	学年	2 学年	履修区分	選択
使用教科書	生産システム技術(実教出版)				
副教材など					

### 1. 科目の目的

電気、電子、機械等の基礎的な内容を取り扱い、生産システム技術に関する基礎的な知識と技術を総合的に習得させ自動化工場、生産現場における管理システムの分野などの実際の現場において活用できる能力と態度を育てます。

具体的目標として、上記の基礎知識を学び、国家資格試験のための基礎学力の確立を目指します。関連する資格の主なものを以下に示します。

高圧ガス製造保安責任者、2級ボイラー技士、公害防止管理者、危険物取扱者、第2種電気工事士

### 2. 授業の内容と進め方

基本概念や原理・法則、生産システム技術に関する基礎的な内容を説明した後に、課題解決的な演習問題を取り入れ、生徒に関心や学ぶ意欲をもたせるとともに自ら考える機会を多くします。また、放課後や家庭での学習に発展できるように、適切な課題を与え、自ら学ぶ習慣を身に付けさせます。

### 3. 学習する上での留意点

既習の「物理」、「工業技術基礎」、「工業数理基礎」、「工業化学製図」、「情報技術基礎」、「工業化学」などの科目、また、第2学年で履修する「工業化学実習」、「化学工学」などの科目との関連に留意します。さらに、工場見学や教育機器の利用によって効果的な学習指導に努めます。

### 4. 課題等について

- 1) 与えられた演習問題プリントを解答し、提出します。
- 2) 各单元ごとに小テストを実施し、理解度を確認します。理解度が低い場合には、補習などで補います。
- 3) 長期休業中(夏季・冬季)には、与えられた課題プリントを解答・提出し、理解度を高めます。

### 5. 成績評価規準(評価の観点及び趣旨)

評価の観点	評価規準
関心・意欲・態度	生産システムに関する技術に関心を持ち、その諸問題の改善・向上を目指して意欲的に取り組むとともに、社会の発展を図る創造的、実践的な態度を身に付けている。
思考・判断・表現	生産システム技術に関する諸問題の適切な解決を目指して広い視野から自ら思考を深め、基礎的な知識と技術を活用して適切に判断し、創意工夫する能力を身に付けるとともに、その成果を的確に表現できる。
技能	生産システムに関する基礎的・基本的な知識と技術を身に付け、安全や環境に配慮し、実際の仕事を合理的に計画し、適切に処理することができる。
知識・理解	生産システムに関する基礎的・基本的な知識と技術を身に付け、工業の発展と環境との調和のとれた在り方や現代社会における工業の意義や役割を理解している。

### 6. 評価の方法

評価については定期考査の成績や課題の提出状況を平常点として加えて、総合的に判断します。

- 1) 定期考査(授業計画にある通り1年間に4回実施)の結果をもとに学習内容の理解度、定着度を調べます。
- 2) 授業への取り組み(発表・学習活動への意欲・出席状況)、学習意欲、学習態度、学習に取り組む姿勢を評価します
- 3) 授業時のノートを提出させて整理の状況を評価します。

《指導計画》 科目名 生産システム技術

2 学年

2 単位

学期	月	学習内容 (単元・考査等)	学習のねらい	評価方法等
一 学 期	4	『生産システム技術』を学ぶにあたって	工業技術の発達と工業と社会のかかわりで生産システム技術の歴史、ものづくりの技術倫理で企業の社会的責任と技術者としての心得を学びます。	授業への取り組み 質疑応答 演習問題
	5	第1章 直流回路 1. 電気回路 2. オームの法則 3. 抵抗の性質 4. 電流の熱作用と電力 5. 電流の化学作用と電池	直流と交流の違いを理解し、起電力・電位差・電圧を正しく取り扱い、電圧降下、電池の中の抵抗などを理解して、オームの法則を用いた回路計算、キルヒホッフの法則を用いた回路計算等について学びます。 抵抗率やその温度変化、ジュール熱、電力および電力量、許容電流について学びます。 化学反応およびイオンを通して、鉛蓄電池・太陽電池を学びます。	1学期中間考査
	6	第2章 磁気と静電気 1. 電流と磁気 2. 磁気作用の応用	磁気について理解し、クーロンの法則を学びます。電流による磁界の発生、磁界中の電流に働く力の大きさや向きについて理解し、直流電動機および直流発電機の原理を学びます。	
	7	1学期末考査 3. 静電気	静電気と静電力について理解し、クーロンの法則を学びます。	1学期期末考査
二 学 期	9	第3章 交流回路 1. 交流の基本的取り扱い 2. 交流回路 3. 交流電力	交流回路について、周期・周波数・位相・実効値やR・L・Cの単独回路における電圧・電流・インピーダンスに関すること、及びRLC直列回路のインピーダンス・電流・電圧および位相差の関係を学びます。 さらに、交流回路における電力の皮相・有効・無効電力についてや三相交流の結線方法や三相誘導電動機の原理について学びます。	授業への取り組み 質疑応答 演習問題 2学期中間考査
	10	2学期中間考査 4. 三相交流 5. 回転磁界と三相誘導電動機		
	11	第4章 電子回路 1. 半導体 2. ダイオード 3. トランジスタ 4. 電源回路 5. 集積回路	生産システムで使われている機械には、トランジスタや集積回路、抵抗、コイル、コンデンサなどを組み合わせた電子回路が多く組み込まれています。ここでは、電子回路の基本的なことから学びます。 一方で、半導体の区分、キャリアについて理解しダイオードやトランジスタの原理を学びます。	
三 学 期	12	第5章 計測技術と制御技術 2学期期末考査 1. 計測の基礎と制御機器 2. 制御の基礎 3. コンピュータ制御	生産システムに使われている自動制御の分類、センサの種類、シーケンス制御について理解し、フィードバック制御について学びます。 コンピュータ制御について、インタフェースとセンサ・アクチュエータなどの接続法を知り、マイクロコンピュータによる制御について学びます。	2学期期末考査
	1	第6章 生産設備 1. 電気設備 2. 機械設備	工業製品の生産現場では、供給される電気エネルギーにより、いろいろな機械を駆動させ、それらを連動させて製品をつくっています。ここでは、電気エネルギーの発生から利用までの基本的な技術について学習します。生産の効率化に関する要素技術、機械系生産システムが扱う材料の種類と性質、基礎的な加工技術の原理、加工方法に関することからについて学習します。	授業への取り組み 質疑応答 演習問題
	2	第7章 生産管理 1. 生産管理のあらまし 2. 生産管理	生産のしくみと生産管理の手法、生産の形態について学びます。また、各種の生産管理の役割と相互関係、環境に配慮した生産の重要性などについて理解し、生産の合理化と生産システム技術、コンピュータの役割について学びます。	3学期期末考査
3	3学期末考査			

教科	工業	科目名	地球環境化学	単位数	2
学科	工業化学	学年	2 学年	履修区分	選択
使用教科書	地球環境化学(実教出版)				
副教材など					

### 1. 科目の目的

地球環境に関する現状や問題点について学び、人類の大きな解決課題であることを認識させる。同時に地球環境の実態を調査・分析するための方法や環境保全技術についても理解させ、自ら課題解決に向けて考える態度を育てていく。関連する資格の主なものを下記に示します。

- 1) 公害防止管理者(厚生労働省)
- 2) 環境計量士(通商産業省)

### 2. 授業の内容と進め方

講義を中心として授業を進めていきますが、要約した説明図や統計データを活用して、理解を深められるように授業を進めていきます。またインターネットを活用し、最新の話題や技術についても調べたり、取り上げていきます。

### 3. 学習する上での留意点

この科目を学習するにあたっては「工業化学」及び「工業化学実習」などと密接に関連付けて学習を行います。また授業で学んだことが実感できるよう、工場見学や民間講師招へい授業とも連携を取りながら学習を行います。自作プリント等を使用し、できるだけわかりやすく授業を行います。また各自予習復習等にも使用します。

### 4. 課題等について

- 1) 授業開始前に前回の授業内容についてフィードバックし、理解を深めます。
- 2) 自分で調べることができるレベルの課題を宿題としてあたえ、提出を求めます。

### 5. 成績評価規準(評価の観点及び趣旨)

評価の観点	評価規準
関心・意欲・態度	地球環境に強い関心を持ち、意欲的に課題を追求すると共に、自らの課題解決に向けて考える態度が身に付いている。化学技術者としてのあり方、生き方について考え、自らの行動と地球環境との関連について考える態度を持っている。
思考・判断・表現	地球環境の諸問題をさまざまな観点から、総合的にとらえ考察することができ、発生の原因・背景と人間の生産活動・経済活動との関連をとらえることができる。このようなことをふまえ、次世代にむけて、地球環境に対して責任をもった考え方を発言することができる。
技能	環境問題について、多面的に資料を収集し、比較検討することができる。また、環境問題解決のための適切な項目及び調査・測定・分析方法を実習と関連付けて身に付けている。
知識・理解	地球環境のなりたちから、その仕組みについて知り、大気・水域・登場・生態系、それぞれについて基礎的な知識をもち、問題点を理解している。また、これらの問題点を分析するための調査方法に関する基礎知識、環境保全技術についての知識をもち、環境保全に対する取り組みを理解してい

### 6. 評価の方法

評価については定期考査の成績や課題の提出状況、出席状況などを平常点として加えて総合的に判断します。

- 1) 定期考査(授業計画にある通り1年間に5回実施される。)の結果をもとに学習の内容の理解度、定着度を評価する。
- 2) 授業への取り組み(発表・学習活動への意欲、出席状況)、学習態度を評価する。
- 3) テストの結果をもとに、学習の内容の理解度、定着度を評価する。
- 4) ノートや課題プリント等の提出を行い、整理の状況を評価する。

学期	月	学習内容 (単元・考査等)	学習のねらい	評価方法等	
一 学 期	4	1章 地球と環境と人間 1節 地球と人類 2節 地球環境問題	大気、海洋の形成、そして生命の発生の過程で、これらが相互に関連しながら現在の地球環境をつくり、維持されていることを理解する。近年の地球を取り巻く環境の急激な変化について知り、どのような問題が発生しているかを理解する。また、環境問題と化学技術の関連について学習する。	授業への取り組み 課題提出	
	5	2章 地球環境 1節 大気の世界	大気のしくみと、近年急速に悪化している大気の現状について知り、具体的な汚染物質とその人体への影響について学ぶ。酸性雨の発生、オゾン層の破壊について、その原因、影響について理解する。温室効果ガスについて学び、温室効果ガスが増加している現状を知り、その影響について考える。・水の特性、水環境の現状について知り、水質汚濁の現状と種類、原因について学習します。	1学期中間考査	
	6	3節 土壌の環境 4節 環境と生態系	土壌の形成とその役割を知り、生命との関連を理解する。土壌汚染など、多くの人的な影響により、土壌と生物のつながりが破壊され、土壌劣化が進んでいることを知る。土壌劣化は砂漠化など、土壌の荒廃につながることを認識する。生態系のしくみと、生態系が物質循環など、環境保全に果たす働きについて知り、その価値を認識する。人間の活動が生態系に与える影響を知るとともに、生態系破壊の現状について認識する。生物多様性について、その意義を学習します。	1学期期末考査	
	7	1学期中間考査 3章 人間活動と環境 1節 人間活動を支える物質資源 2節 人間活動を支えるエネルギー	物質資源として、水、鉱物、農林水産資源を取り上げる。資源の有限性を認識するとともに、資源の使用による環境への負荷についても学習する。		
	9	3節 化学物質の影響 2学期中間考査	化学技術の進歩によりつくられた人工化学物質が、環境に与える影響について知る。とくに化学物質の物性による拡散のしかた、環境に与える影響の差などについて知る。・有害物質が人体に与える影響、作用についても認識し、有害物質から環境を守るための法体系の概略を学ぶ。環境問題を認識するための調査について、その目的、方法など、基本的な分析機器の測定原理などの基礎知識を学習します。	授業への取り組み 課題提出	
	10	4章 環境の測定 1節 調査の目的と方法 2節 大気の測定	大気汚染物質の環境基準を知り、その採取方法、測定機器、測定方法について学ぶ。水質の測定項目について知り、資料の採取方法、保存方法、測定方法について学ぶ。BODなど、測定項目の数値の意味を知り、計算方法を理解する。土壌の調査・測定方法について学習します。	2学期中間考査	
	11	3節 水質の測定 4節 土壌の測定	ゼロエミッション、ライフサイクルアセスメントの意味、意義を理解する。大気汚染物質の防除技術について、燃料の改善、燃焼技術の改善について学ぶ。排水の物理的処理、化学的処理、生物学的処理について学ぶ。排水中の有害物質の処理、汚泥処理の原理、方法について学習します。		
	12	2学期期末考査 5章 環境の保全技術 1節 排ガスの処理 2節 排水の処理	環境を保全するための生産技術の改善の必要性を認識し、その方法について知る。わが国の廃棄物の量やその変化について学習します。	2学期期末考査	
	二 学 期	1	3節 生産技術と環境保全 6章 廃棄物と環境 1節 廃棄物の現状	廃棄物の処理方法について、具体的な例を学ぶ。廃棄物の処理と有効利用についても理解を深める。・リサイクルに関しては、身近な物質についての例から関心を深める。環境問題に関する取り組みは、地球規模での取り組みが必要であることを理解し、国際的な取り組みの経過について学ぶ。国内においては、発生した環境問題を知り、これに対してどのような対策がとられてきたかを学習します。	課題提出
		2	2節 廃棄物の処理と有効利用 7章 持続可能な社会構築のためのしくみ 1節 環境問題への取り組み 2節 環境の管理と評価	現在、国内でとられている環境問題への取り組みについて学び、環境マネジメント、環境アセスメント、PRTR制度について知り、その意義を学習します。	
		3	3学期期末考査		3学期期末考査