

令和5年度 機械科シラバスおよび学習計画（環境工学基礎）

科目名	単位数	学年	必修・選択	対象学科
環境工学基礎	2	3	選択	機械科

1 科目の目標

- ①工業技術者として環境に関する基礎的な知識と技術を習得する。
②習得した知識と技術を実際に活用できるようにする。

2 教科書

環境工学基礎（実教出版）

3 科目全体の評価の観点と趣旨

関心・意欲・態度	環境問題および環境に関する技術に興味・関心を持ち、環境にかかわる課題の追求と、その課題を解決していこうとする意欲や態度が見られる。	<ul style="list-style-type: none"> ・プリント ・学習活動 ・提出物 ・学習に対する姿勢
思考・判断	身近な地域から地球規模にいたる環境問題を体系的にとらえ、人間が環境に与える影響や工業技術が環境に果たす役割について考え、まとめることができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・プリント ・定期考査 ・観察力
技術・表現	環境に関する事象を検証するための調査や実験、資料の収集、情報の選択を適切に行うことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・プリント ・発言 ・発表
知識・理解	環境問題の背景や歴史と種類や規模などについて基礎的な知識を有している。また、環境技術とほかの工業技術との関連性について理解している。	<ul style="list-style-type: none"> ・定期考査 ・プリント

4 観点別学習状況の評価の数量化

評価	内 容	判定基準	得 点
A	十分に理解できると判断されるもの	80%以上	3
B	おおむね満足できると判断されるもの	50%～79%	2
C	努力を要すると判断されるもの	50%未満	1

※判定基準、得点は各教科・各科で検討し設定。

※評価簿の作成を行う。（例：4観点別評価簿及び実際評価簿については別紙）

5 各学期及び学年の評価方法

各学期及び学年はシラバスで記載する。また、5段階評価においては以下の通り。

評価内容	100点法	5段階評価
十分満足できると判断されるもののうちで、特に高い程度のもの	85～100	5
十分満足できると判断されるもの	70～84	4
おおむね満足できると判断されるもの	55～69	3
努力を要すると判断されるもの	35～54	2
努力を要すると判断されるもののうち、特に程度の低いもの	0～34	1

6 学習計画及び評価方法等

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標	備考 学習活動の特記事項、他教科・総合的な学習の時間・特別活動との関連など	考查範囲
第1学期	<p>「環境工学基礎」を学ぶにあたって</p> <p>第1章 地球と人類</p> <p>1. 地球の成り立ち</p> <p>2. 地球上の資源</p> <p>3. 世界の資源と人間</p>	4	<ul style="list-style-type: none"> 環境問題が、地域の公害問題から世界的な環境問題に発展してきた背景と、環境に対する社会の考え方の変化について知り、環境問題を解決するためには社会の取り組みを変える必要があることを理解させる。 環境工学の活用方法と、環境問題に対して技術者の果たす役割について考察させる。 地球の誕生から海洋や大気が形成された過程と、生命の誕生・進化の過程を把握させる。 地球の構造と、水と炭素が地球上で循環するしくみについて学習し、循環のバランスが地球環境を維持するために重要であることを認識させる。 エネルギー資源や鉱物資源、生物資源、水資源について、種類や分布、資源量などの特徴と現状を理解させる。 これらの資源が社会や産業、人々の生活に与える影響と、望ましい資源の利用方法について考察させる。 	<ul style="list-style-type: none"> 環境問題を解決するためには、人々の考え方や社会の取り組み方を変えることと、環境工学の活用が必要であることを説明する。 地球の誕生から現在までの歴史を1年間にたとえて説明する。 地球上の水の分布図から利用可能な淡水の割合を計算させる。 地球上の炭素の循環図と本文中の炭素量との関係を補足する。 枯渇性エネルギー資源の実物や見本があれば提示する。 金の可採埋蔵量をプールの容積に換算し、比較を補足的に説明する。 森林面積の減少と日本の国土との比較や、レッドデータブックを取り上げる。 	第1学期中間考查
	<p>第2章 社会と環境</p> <p>1. 社会と環境の歴史</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> 世界人口の増加と、それによる資源の消費拡大について学習し、資源の生産量や偏在性から将来の限界と資源利用のあり方を考えさせる。 日本の自給率の現状を知り、今後需要が急増するレアメタルやレアアースについての知識を身につけさせる。 産業革命にはじまる都市の環境問題の歴史や、日本の高度経済成長にともなう具体的な公害問題について復習させる。 オゾン層の破壊や地球温暖化などの地球環境問題と、それに向けた国際社会の取り組みについて理解させる。 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー資源の埋蔵量と生産量の関係に留意する。 レアメタルとレアアースを周期表で提示し、都市鉱山との関連を説明する。 調べてみよう「地球の資源と世界の国々」で、調べ学習を通じて、資源や環境に関する各種指標について指導する。 四大公害病の規模を患者数から説明する。 ヒ素やPCBによる食品中毒にも触れる。 近年の気候変動枠組条約や生物多様性条約締約国会議の状況を取り上げる。 	

<p>2. 日本の環境政策</p> <p>第3章 地球温暖化とエネルギー</p> <p>1. 地球温暖化とその影響</p> <p>2. エネルギーの利用技術と地球温暖化対策</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> 日本の環境政策と、それに関する法律や基本計画、制度の概要を学び、環境対策に関する規制の手法を理解する。 環境アセスメントの目的や手順についての知識を身につけ、環境保全のあり方と役割について考える。 地球温暖化の原因とそのメカニズムについての知識を習得させる。 温室効果ガスの増加と平均気温の推移との関係から、将来の地球温暖化の予測と影響を把握し、温暖化に対する適応策と緩和策について検討させる。 日本のエネルギー供給と消費の関係を学習し、各国の発電構成について比較、検討させる。 化石燃料や原子力、再生可能エネルギーの利用技術を身につけるとともに、最新のエネルギー転換技術やエネルギーを効率的に利用する技術を理解させ、低炭素社会に向けた取り組みについて考察させる。 	<ul style="list-style-type: none"> 循環型社会関連9法の名称をあげておく（4章2節、6章4節とも関連）。 生物に関してはラムサール条約やワシントン条約などがあることを説明する。 身近にある環境アセスメントの対象となっている事業を紹介する。 「現代社会」と関連させる。 二酸化炭素排出量と大気中の二酸化炭素濃度が併記されたグラフを提示する。 日本の平均気温と居住する都道府県の平均気温の推移を説明する。 猛暑といわれた年の平均気温が平年と比較してどの程度高かったか説明する。 天然ガスのほかにメタンハイドレートやシェールガスについても触れる。 再生可能エネルギーの国際比較を取り上げる。 ヒートポンプの効率を成績係数の計算方法から説明する。 白熱電球、電球型蛍光灯、LED電球の消費電力の測定を例示実験する。 「電力技術」や「原動機」、「社会基盤工学」、「工業化学」・「化学工学」と関連させる。 	<p>第1学期期末考査</p>
<p>第4章 廃棄物とリサイクル</p> <p>1. 廃棄物の現状</p>	<p>7</p>	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の分類を理解させ、経済成長とごみ問題との関連について考察させる。 一般廃棄物や産業廃棄物など、ごみの種別ごとの排出量や処理方法を学習し、ごみの不法投棄や広域移動が発生する背景について検証させる。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般廃棄物については地域のごみの分別や回収事例を参考に上げる。 産業廃棄物については種類と業種との関係に触れる。 不法投棄については具体的な事例を提示する。 	
<p>[課題・提出物等]</p> <p>課題プリント、「調べてみよう」レポート、ノートなどの提出</p>				
<p>[第1学期の評価方法]</p> <p>定期考査の成績、課題や提出物及び学習への取り組み状況などによる総合評価</p>				

第2学期	2. 廃棄物の処理技術と管理	9	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物の分別の意義を理解させ、破碎・選別から物理・化学的処理、埋立処分までの技術や環境対策について習得させる。 ・廃棄物の適性処分のためのマニフェスト制度と、製品のライフサイクルからみた廃棄物の削減への取り組みを理解させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物処理施設の設備についてはパンフレットなどを参考に説明する。 ・スチール缶の磁力選別とアルミ缶の磁気選別の違いに留意する。 ・PCBについては含まれていた製品名を提示する。 ・調べてみよう「廃棄物の処理とリサイクル」で、実際の施設見学を促す。 	第2学期中間考査
	第5章 地域環境の保全				
	1. 大気汚染の現状と対策	10	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染が発生する原因と、大気汚染物質の種類や特徴、基準値などを学習し、大気汚染の基本的な知識を習得させる。 ・大気汚染を防止するための集じんや、硫黄・窒素酸化物の除去技術、排出ガスの規制方法について理解させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・硫黄酸化物や窒素酸化物、粒子状物質の経年変化について触れる。 ・燃料の脱硫について紹介する。 ・サーマルノックスとヒューエルノックスについて説明する。 ・調べてみよう「二酸化窒素の測定」では、事前に例示実験を行う。 ・「工業化学」・「化学工学」と関連させる。 ・実際に富栄養化による問題が発生した湖沼を例示する。 ・健康項目は付録4の表1であることを補足する。 ・調べてみよう「水質検査」では、事前に薄い砂糖水などでCODの例示実験を行う。 	
	2. 水質汚染の現状と対策		<ul style="list-style-type: none"> ・水質汚染物質の種類と影響や、水の汚れに関する指標と環境基準、排出基準について学習し、水質汚染の基本的な知識を習得させる。 ・水質汚染を防止するための排水の生物・物理化学処理や汚泥の処理方法を理解させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・六価クロムやヒ素による汚染事例を紹介する。 ・テトラクロロエチレンの規制の概要を説明する。 	
3. 土壌・地下水汚染の現状と対策	11	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌汚染の原因物質とそれによる影響のほか、環境基準が大気汚染や水質汚染と異なる点について学習し、土壌汚染の基本的な知識を習得させる。 ・地下水汚染の現状について知り、土壌汚染と地下水汚染、それぞれに対する対策を理解させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電卓を使用して騒音の具体的な計算方法を示す。 ・メチルメルカプタンやアセトアルデヒド等の悪臭の発生源を説明する。 ・調べてみよう「騒音の測定」では、事前に十分な安全指導を行う。 ・「建築計画」や「設備計画」・「インテリア計画」と関連させる。 		
4. 騒音・振動・臭気の現状と対策		<ul style="list-style-type: none"> ・感覚公害の種類と特徴について学習し、騒音・振動・悪臭などの感覚公害がほかの公害と異なる点について考察させる。 ・騒音を定量的に表すための感覚量と物理量との関係や計算方法を習得させるとともに、一般的な騒音対策を理解させる。 			

<p>第6章 産業と環境</p> <p>1. 産業界の環境管理の取り組み</p> <p>2. 環境リスクと安全管理の取り組み</p>	<p>12</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境規制遵守のため、事業者求められる自主的な取り組みと社会的な責任について考察させる。 ・環境マネジメントシステムやライフサイクルアセスメント、環境ラベルの目的やしきみをはじめ、環境技術と経済との関係について理解させる。 ・環境リスクの内容を理解させ、それが発生する要因とリスクを低減するための安全管理の必要性を身につけさせる。 ・化学物質による環境リスクを最小化するために必要な評価方法と、化学物質の使用・排出にともなう管理の手法について習得させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の企業の環境報告書を回覧する。 ・カーボン・フットプリントが表示された商品を提示する。 ・ブラマークや紙マークなどのリサイクル関連マークも説明する。 ・グリーン購入法の特定調達物品の抜粋表を配布する。 ・総合的な学習の時間やLHRなどで、労働基準監督官による労働安全衛生に関する講話を行うと効果的である。 ・リスクの高い化学物質を例示する。 ・「機械工作」や「工業化学」・「化学工学」と関連させる。 	<p>第2学期期末考查</p>
<p>[課題・提出物等]</p> <p>1学期に準ずる</p>				
<p>[第2学期の評価方法]</p> <p>1学期に準ずる</p>				
<p>3. 省エネルギーの取り組み</p> <p>4. 廃棄物処理とリサイクルの取り組み</p> <p>5. 大気・水環境保全への取り組み</p>	<p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・工場など産業部門で省エネルギーが進展した経緯と、それを支えるエネルギーの効率的な利用方法について理解させる。 ・製品の省エネルギー対策としてトップランナー基準や、省エネルギーラベリング制度などについて理解させる。 ・消費生活品の廃棄物処理に関して、法律による制度と消費者、自治体、事業者の役割について理解させる。 ・産業や流通段階で行われている3Rの推進について学習し、地域における循環型社会のあり方について考察させる。 ・大気環境保全対策として生産現場で行われている脱フロン化や低VOC化、自動車の排出ガス規制とその対策技術について理解させる。 ・事業所内における水資源の有効活用法として、水のクロード化と再 	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネルギー法の概要について説明する。 ・家電製品のカタログを提示して省エネルギーラベルの見方と省エネ性能の違いを説明する。 ・家電販売店で統一省エネルギーラベルの観察を勧める。 ・「設備計画」と関連させる。 ・リサイクルに関係する法律は循環型社会関連9法に含まれていることを説明する。 ・建設業や電気事業から排出される廃棄物をp.90の図を用いて説明する。 ・地域や商店で行われている資源回収状況の調査を勧める。 ・「社会基盤工学」と関連させる。 ・フロン類の排出量は大幅に削減されたが、オゾン層の破壊は先まで続くことに留意する。 ・自動車の排出ガス対策はカタログの環境仕様を例示して説明する。 ・「建築計画」と関連させる。 	<p>第3学期</p>

<p>第7章 都市・生活と環境</p>	<p>2</p>	<p>生水の利用技術について理解させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・民生部門と交通部門のエネルギー消費について学習し、ヒートアイランド現象の要因と対策を理解させる。 ・都市の水需要と給排水処理について学習し、治水、利水のあり方を考察させる。さらに、交通システムの現状を把握し、自動車交通における環境対策を考察させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・業務部門のエネルギー消費と業種別構成比、床面積の経年変化を提示する。 ・地域の過去100年間の平均気温からヒートアイランド現象を説明する。 ・身近な地域の浄水場や下水処理場は資料などを活用して説明する。 ・自動車の燃料消費率の経年変化を教授用指導書を参考に説明する。 ・八都県市排出ガス規制と国の規制との関係に触れる。 	<p>第3学期期末考査</p>
<p>2. 住環境と健康</p>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・空気や熱、光、音が健康に与える影響と、健康的で快適な住環境を維持するための空気や音に関する許容値を理解させる。 ・住宅におけるエネルギーや資源の消費、環境性能について学習し、地球環境に配慮した住まい方を考察させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1世帯あたりの床面積と人数の経年変化を提示する。 ・家庭電化製品の製品別普及率の推移を提示する。 ・潜熱回収型給湯器の構造は教授用指導書やカタログなどを用いて説明する。 	
<p>3. 環境保全に向けたさまざまな取り組み</p>	<p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・人々の生活が環境に与える影響を理解させ、暮らしの中での環境保全のあり方について考察させる。 ・地域の環境保全を推進するためのまちづくりや地域づくりの重要性を認識させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「建築計画」・「建築計画」や「設備計画」・「インテリア計画」と関連させる。 ・各家庭で取り組んでいる環境保全について発表させる。 ・「建築計画」や「社会基盤工学」と関連させる。 	
<p>[課題・提出物等]</p>				
<p>1学期に準ずる</p>				
<p>[第3学期の評価方法]</p>				
<p>1学期に準ずる</p>				
<p>[年間の学習状況の評定方法]</p>				
<p>各学期末の評価などにより総合的な評定を行う。</p>				