

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
特別研究 Graduation Thesis Research	必修	2年	環境	専攻科 単糖教員	8	週8時間 (合計240時間)	通年週4時間 (合計120時間)
[教 材]							
[授業の目標と概要] 環境工学分野の複雑で多岐にわたる領域に対応できる総合力・システム思考能力および知的生産を含めた創造力を有する技術者を育成する。							
[授業の進め方] 個々の指導教員のもと、それぞれ高度な専門技術に関する研究を行う。さらに、学会での発表や投稿論文の作成など、技術者として生涯にわたって活躍できるコミュニケーション能力も養成する。							
[授業内容]							
授 業 項 目				時 間	内 容		
授業のガイダンス				2	研究の進め方と評価の方法および学位授与機構審査に必要な提出書類・研究レポートなどについて説明する。		
1. 本科課程の物質工学科と環境都市工学科において修得した基礎学力を基盤に、環境システムに対応した新物質・新素材の製造技術および水、地盤環境、防災システム、都市計画論などに関連する分野の研究				132	①研究目標・目的を理解し、研究を遂行できる。 ②研究内容を正確にノートに記載できる。 ③研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる。		
20人の各系教員による研究の実施 物質工学系の研究 10教員 環境都市工学系の研究 10教員							
2. 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察				20	データなどを含め、正確で詳細な研究記録を書ける。		
3. 研究成果をまとめ、学位授与機構へ研究レポートとして提出				30	研究内容をまとめ、研究レポートを作成できる。		
4. 研究報告							
1) 中間発表(7～9月)				16	研究成果をまとめるための進展状況を発表できる。		
2) 特別研究発表(2月)				24	研究成果を発表し、質問などに対応できる。		
3) 学会発表など				16	対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる。		
[到達目標] 研究を遂行する上で、自ら問題を発見・解決できる能力を身につけ、創造性豊かな自己啓発型技術者となるよう努力する。							
[評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で1学年中間発表、2学年中間発表および修了研究発表を通じて総合的に評価する。 総合評価＝内容(30%)＋研究の目的および課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究に対する姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋図表式の出来映え(10%)＋公開状況(10%) 総合評価で60点以上を合格とする。							
[認証評価関連科目] (基礎研究), (卒業研究)							
[J A B E E 関連科目] (基礎研究), (卒業研究)							
[学習上の注意] 高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べることが必要である。							
達成しようとしている 基本的な成果	(1)	秋田高専学習 ・教育目標	C-4, E-2	J A B E E 基準	d-2(b), d-2(c), e, g, h		

授 業 科 目	必・選	学 年	学 科 (組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
創造工学演習 Exercise of Creative Engineering	必修	2年	環境 (物質工 学系)	榑秀次郎	2	後期週 4 時間 (合計 6 0 時間)	後期週 2 時間 (合計 3 0 時間)
[教 材] なし							
[授業の目標と概要] 学内で全ての作業を完結させるという制約のもと、高分子を合成するために文献を調査して合成経路をデザインし、最適な器具を選択するという作業を通じて、自ら問題を発見・解決する能力を修得するとともに、見出した知見を正しい日本語で伝える能力を修得することを目標とする。							
[授業の進め方] 演習形式で行う。演習の最後に口頭発表とレポート提出を課す。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1. 演習の目的と文献調査 (1) 演習の目的, 作業の進め方 (2) 目的高分子の選択と文献調査		7	演習の目的と作業の進め方が理解できる。 選択した高分子の特性が調査できる。				
2. 合成経路の設計		1 6	目的高分子の合成経路の設計ができる。				
3. 高分子合成 (1) 目的高分子の合成 (2) 合成物の測定		3 2	合成経路をもとに、目的高分子を合成できる。 合成した高分子を確認するための測定ができる。				
4. 口頭発表		2	文献調査結果, 設計した合成経路, 合成・測定結果について発表できる。				
5. 最終報告レポート		2	文献調査結果, 設計した合成経路, 合成・測定結果を報告書にまとめることができる。授業アンケート。				
[到達目標] 学内の設備のみで全ての作業を完結させるという制約のもと、高分子合成を通じて、目標達成のために必要な問題を自ら発見・解決する能力を修得することと、見出した知見を正しい日本語で第三者に伝える能力を修得することが本演習の目標である。							
[評価方法] 合格点は60点である。総合評価は、「構想力・計画設計・具現化」30点（「創造性のあるアイデアを提案できる」10点, 「複数の知識を応用できる」10点, 「コスト等の制約条件や解決すべき問題点を考慮したデザインあるいは解決策となっている」10点）, 「取り組み」20点（「コミュニケーション力ならびにチームワーク力」10点, 「積極的に取り組み, 計画的に実施する能力がある」10点）, および「成果報告」50点（「解決すべき課題の自然や社会への影響および改善・発展について考慮している」25点, 「発表や報告書等でデザイン, 構想あるいは解決策の結果を分かりやすく提示するために, 図, 文章, 式, プログラム等で表現している」25点）の計100点満点で採点し, 60点以上を合格とする。 口頭発表不参加者とレポート未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。							
[認証評価関連科目] (物質工学基礎実験, 分析化学実験, 無機化学実験, 有機化学実験, 物理化学実験, 化学工学実験, 物質工学実験, 生物工学実験), 環境システム工学特別実験, 創造工学演習							
[J A B E E 関連科目] 創造工学演習							
[学習上の注意] 文献調査を行い, 様々な合成経路を検討すること。高分子合成は複数回にまたがるが, その都度結果をまとめ, 考察を加えておくこと。							
達成しようとしている 基本的な成果	(1)	秋田高専学習 ・教育目標	C-4, D-1, E-1	J A B E E 基準	d-2(c), e, f, h		

授業科目	必・選	学年	専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
創造工学演習 Exercise of Creative Engineering	必修	2年 (対象：環境 都市工学系 学生)	環境	井上 誠 長谷川 裕修 増田 周平	2	後期週4時間 (合計60時間)	後期週2時間 (合計30時間)
[教材] 自製のプリントを配布							
[授業の目標と概要] 環境都市工学系の学生に対し、土木・衛生・建築、それぞれ3分野の演習を行ない、建設業界におけるプロジェクトの立案から積算まで、実務的な感覚を身につけることを目標とする。							
[授業の進め方] 3つの課題毎に担当教員の指導のもとに演習を行ない、成果に関する口頭発表とレポートを課す。							
[授業内容]							
授業項目		時間	内容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1. 河川改修工事の設計と積算							
(1) 土木工事積算の基礎		3	河川改修工事を例に、土木工事積算手法の基礎を理解できる。				
(2) 設計図面の作成		6	設計図面の作成手法について理解できる。				
(3) 積算		6	予算調整のための設計と積算の方法について理解できる。				
(4) プレゼンテーション		4	設計主旨と内容、予算配分と総額について発表できる。				
2. 秋田市への新交通システム導入プロジェクト評価							
(1) 都市交通計画の基礎		2	新交通システム導入に際し必要となる基礎的事項についてについて理解できる。				
(2) 新交通システム導入プロジェクトの立案		14	プロジェクトの立案を行い、都市構造と交通の関係について理解できる。				
(3) プレゼンテーション		4	計画者としてどのような意図を持ってプロジェクトを立案したかについて発表できる。				
3. 建築の改修・建替え計画							
(1) 現場調査、現状・要求・問題点の把握		4	課題の目的と計画の進め方について理解できる。				
(2) 設置基準等の確認と工事費概算		6	建築改修等の計画と概算の方法について理解できる。				
(3) 企画・計画案の作成		6	予算調整のための計画と概算の方法について理解できる。				
(4) プレゼンテーション		4	計画主旨と内容、予算配分と総額について発表できる。				
本授業のまとめ、および授業アンケート。							
[到達目標] 各課題を遂行していく上で課題内容と背景にある問題について理解を深め、解決の方向性を見いだすとともに、技術者として必要な調査、分析、問題解決の実践的な能力を身につけることを目標とする。							
[評価方法] 総合評価は、『構想力・計画設計・具現化』30点、『取り組み』20点、『成果報告』50点の計100点として、合格点は60点とする。その内訳に関しては、・『構想力・計画設計・具現化』は「創造性のあるアイデアを提案できる」10点、「複数の知識を応用できる」10点、「コスト等の制約条件や解決すべき問題点を考慮したデザインあるいは解決策となっている」10点を評価観点とする。・『取り組み』は「コミュニケーション力ならびにチームワーク力」10点、「積極的に取り組み、計画的に実施する能力などがある」10点を評価観点とする。・『成果報告』は「解決すべき課題の自然や社会への影響および改善・発展について考察している」25点、「発表や報告書等でデザイン、構想あるいは解決策の結果を分かりやすく提示するために、図、文章、式、プログラム等で表現している」25点を評価観点とする。							
[関連科目] (環境都市工学実験実習)、創造工学演習(1年)							
[学習上の注意] 創造工学演習に対する各自の創意工夫が必要であり、自主的かつ積極的に取り組んで進めることが重要である。							
達成しようとしている基本的な成果		秋田高専学習・教育目標	C-4, D-1, E-1	JABEE基準	d-2(c), e, f, h		

授 業 科 目	必・選	学 年	学 科 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
高分子物性論 Properties of Polymer	選択	2 年	環 境	榎 秀次郎	2	前期週 2 時間 (合計 30 時間)	前期週 4 時間 (合計 60 時間)
[教 材] 教科書：「工学のための高分子材料化学」 川上浩良 サイエンス社							
[授業の目標と概要] 化学工業の分野だけでなく、電子材料、生命医薬、応用物理など幅広い分野で使われている高分子材料を、その高分子構造と物性の関係を明らかにし、身近にある高分子材料に関し理解を深めさせる。							
[授業の進め方] 講義形式で行う。必要に応じて適宜レポートを課す。 試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。							
[授業内容]							
授 業 項 目	時 間	内 容					
授業ガイダンス	2	授業の進め方と評価の仕方について説明する。 高分子の科学的概念が理解できる。					
1. 高分子とは 高分子の一般的性質、高分子間に働く力 高分子と低分子の比較							
2. 高分子の分子構造 高分子の空間構造、分子量と分子量分布	4	空間に広がった高分子の構造がわかる。 分子量と分子量分布を説明できる。					
3. 高分子の熱的性質	4	高分子の熱力学的安定性がわかる。					
4. 応力と変形、粘弾性とゴム弾性	4	応力と変形、粘弾性とゴム弾性がわかる。					
5. 高分子材料 熱可塑性高分子と熱硬化性高分子 繊維、ゴム、エラストマー	2 2	熱可塑性高分子と熱硬化性高分子の違いがわかる。 繊維、ゴム、エラストマーがわかる。					
6. 機能性高分子 電子・電気機能物性	3	導電性、焦電性、圧電性、高周波特性がわかる					
光機能物性 1 光電変換機能、光導電性	3	光電変換、光導電、発光機能等の物性がわかる					
光機能物性 2 フォトレジスト、 光記録、光通信機能	2	光反応性、光透明性が理解できる。					
ライフサイエンス材料	2	薬効高分子、医用材料が説明できる。					
前期試験	あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答	2	後期試験の解説と解答、本授業のまとめおよび授業アンケート					
[到達目標] 機能性高分子の諸物性がどのような分子構造に由来してあらわれるかを分子、原子レベルで理解できるようにする。							
[評価方法] 合格点は 60 点である。成績は、試験結果 80%、レポート等を 20% で評価する。							
[認証評価関連科目] 有機合成化学特論							
[J A B E E 関連科目] エネルギー材料科学, 固体物性論							
[学習上の注意] 有機化学系基礎科目と基礎物理および物理化学を修得しておく必要がある。							
達成しようとしている 基本的な成果	(3)	秋田高専学習成果 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	d-1③		

授 業 科 目	必・選	学 年	専 攻	担当教員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
微生物工学 Microbiological Engineering	選択	2年	環境	上松 仁	2	前期週2時間 (合計30時間)	前期週4時間 (合計60時間)
[教 材] 参考書：「発酵工学の基礎－実験室から工場まで」 P.F.Stanbury、A.Whitaker（著）、石崎文彬（訳） 学会出版センター その他：自製プリントの配布							
[授業の目標と概要] 微生物を用いて有用物質を生産する発酵生産の内容を、初めの実験室での生産菌の分離から終わりの工場での物質生産まで体系的に学んで、発酵生産の基本的技術を修得すると共に使用する装置の構造を理解する。							
[授業の進め方] 講義形式で行います。復習問題で理解度のチェックをします。レポートの提出を求めます。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1. 微生物の生育速度論		4	回分法、連続法、流加培養法は速度論が理解できる。				
2. 工業微生物の分離、保存および育種 分離と保存 育種		2	産業上有用な微生物の分離および保存方法が理解できる。 微生物の育種の目的と方法が理解できる。				
3. 工業生産の培地		2	培地組成の分類（炭素源、窒素源）と生理的な意味が理解できる。				
4. 殺菌		2	発酵において雑菌汚染を防ぐ方法が理解できる。				
5. 工業生産におけるシードの調製		2	種母に必要な要素を理解し、その調製手順が説明できる。				
6. 発酵槽		2	発酵槽の基本構成とその役割が理解できる。				
7. 計測と制御		2	培養経過をモニターし、それを制御する方法が理解できる。				
8. 通気と攪拌 酸素移動容量係数（ K_{La} ）の測定 K_{La} に影響を及ぼす諸因子		2	発酵槽における酸素移動を定量的に取り扱える。				
		2	発酵槽の K_{La} の改善を考察することができる。				
9. 発酵生産物の単離と精製 菌体の除去 溶媒抽出、クロマトグラフィー		2	菌体除去の方法と装置の仕組みが理解できる。				
		2	発酵生産物の精製プロセスが理解できる。				
10. 廃水処理		2	発酵生産に伴って生じる廃水の活性汚泥法による処理方法が理解できる。				
11. 発酵工程の経済性		1	発酵工程を生産プロセスとして経済的視点から評価できる。				
前期試験		あり	上記項目について学習した内容の到達度を確認する。				
試験の解説と解答		2	前期試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート				
[到達目標] 発酵工学（微生物工学）は、生産菌の選定、育種から始まり、培養生産、生産物の回収精製までの広範囲に渡る学問分野です。この発酵工学の全体を体系的に学ぶことにより発酵技術の全体を理解できるようになる。さらに、発酵プロセスに問題が生じた場合には、問題点を解析して、技術者としての解決手段の考察ができるようになる。							
[評価方法] 合格点は60点である。試験結果を80%、レポートを20%で総合評価する。 学年総合評価＝（前期試験）×0.8＋（レポート）×0.2							
[関連科目]（生物化学工学）、（応用微生物学）、（タンパク質工学）、（遺伝子工学）、（医薬品工学）							
[学習上の注意] 教科書を読んで授業の予習をしておくこと。授業の理解度をレポートで確認することがある。講義中に理解できないことはその都度質問すること。							
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習成果 ・教育目標	C-1	J A B E E 基準	d-2(a)		

授 業 科 目	必・選	学 年	専 攻	担当教員	単位数	授 業 時 間	自学自習時間
構造力学特論 Advanced Structural Mechanics	選択	2 年	環 境	堀 江 保	2	前期週 2 時間 (合計30時間)	前期週 4 時間 (合計60時間)
[教 材] 自作プリントを使用							
[授業の目標と概要] 土木・建築分野において一般的構造系である不静定構造物を対象に、種々の解析方法を理解し、同時に基本的な静定構造に関する力学的特性を理解することを目標とする。							
[授業の進め方] 各授業項目の初めに講義をし、その後、演習形式とする。また、レポートの提出を求める。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。							
[授業内容]							
授 業 項 目	時 間	内 容					
授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価方法を説明する。					
1 余力法							
(1) 静定ばりの変形	5	不静定ばりを解く前提として、構造力学の基礎である静定ばりのたわみ、たわみ角を各種方法で求めることができる。					
(2) 不静定ばりの解法	6	静定ばりの変形を利用して不静定ばりを解くことができる。					
2. 構造物の変形	6	変形条件を利用したはりの解法およびトラスの変形図を描くことができる。					
3. たわみ角法							
(1) 解法原理	2	基本式、節点方程式、層方程式が理解でき、それらを用いてたわみ角法の解法原理が理解できる。					
(2) ラーメンの解法	8	たわみ角法を利用して各種ラーメンを解くことができる。					
前期試験	あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答	2	前期試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート					
[到達目標] 最低限必要な構造力学の基本知識を身に付け、不静定構造物に対しても、いずれかの方法で解析できる能力を身に付けるようになること。							
[評価方法] 試験 70%、レポート 30%として評価する。合格点は 60点とする。							
[認証評価関連科目] 防災システム工学、コンクリート工学特論、(基礎構造力学、構造力学、, 構造力学演習、耐震工学)							
[J A B E E 関連科目] 応用力学							
[学習上の注意] 構造力学の基本概念を整理し、各種解法を学びながら、対象構造物に対して適当な解法が何か考えながら学習すること。最終的には、自分で確実に適用できる解法を身に付けること。							
達成しようとしている 基本的な成果	(3)	秋田高専学習成果 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	d-1④		

授業科目	必・選	学年	専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
環境水文学 Environmental Hydrology	選択	2年	環境	佐藤 悟	2	後期週2時間 (合計30時間)	後期週4時間 (合計60時間)
[教材] 適宜自製プリントを配布する							
[授業の目標と概要] 水文学とは水資源とその循環を扱う総合的な学問である。ここでは主に建設土木工学の立場から、最も身近な河川の諸現象と、資源としてみた水について多くの話題を提供し、その知見と興味を深めるとともに、技術者として必要とされる水資源に関する基本的理解と各種環境問題に対する知識を修得する。							
[授業の進め方] 講義形式で行う。適宜、関連資料を講義の進行に合わせて配布する。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。							
[授業内容]							
授業項目		時間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の方法について説明する。				
1 河川と流域							
(1) 流域と流況		1	流域の定義と分類を説明でき、流況の評価方法が分かる。				
(2) 河川の作用と地形		2	河川の種類を理解し、形成される地形の特徴を説明できる。				
(3) 水文学の種類とそのとらえ方		2	各水文学の概念と観測方法がわかる。				
(4) 水質調査		2	水質項目の種類と意味を理解し、その調査方法が分かる。				
2 降水と流出							
(1) 水循環過程		2	地球規模の水循環を説明できる。				
(2) 我が国の降水の特徴		2	我が国の降水量、蒸発量と水収支を説明できる。				
(3) 降雨流出現象		2	流出過程と流出成分の分離法が分かる。				
(4) 降雨流出解析法		2	代表的な流出モデルの概要を説明でき、流出計算ができる。				
3 水資源の開発と保全							
(1) ダムによる水資源開発		2	ダム事業が持つ水資源確保の重要性を理解する。				
(2) ダム開発と環境保全		2	環境保全の重要性とその対策が分かる。				
(3) 地下水の利用と保全		2	地下水の種類を理解し、水資源としての重要性が分かる。				
(4) その他の水資源開発		2	地下ダムなどの新技術を知り、水資源確保の必要性を理解する。				
4 水系汚濁と対策							
(1) 水系の汚濁とその歴史		1	過去の水質汚濁問題を取り上げ、その問題点を説明できる。				
(2) 汚濁物質の種類と原因		1	汚濁物質の種類と問題点が分かる。				
(3) 対策と今後の課題		2	対策指針を理解し、新技術を説明できる。				
後期試験		あり	上記項目について学習した内容の到達度を確認する。				
試験の解説と解答		2	後期試験の解説と解答 授業アンケート 本授業のまとめ				
[到達目標] 河川の働きと機能を知り、また水資源の現状と問題点、さらにはその重要性を修得する。また河川管理技術者として適切に水文現象を捉える事ができ、さらに水環境保持の重要性を理解できるほか、関連する広範な知識を身に付けることができるようになること。							
[評価方法] 試験結果を70%、小テストとレポートを30%で評価する。特に、レポートの未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。合格点は60点である。							
[認証評価関連科目] 環境地盤工学、環境科学、防災システム工学、微生物工学、(水工学)、(水理学)、(基礎水理学)、(環境衛生工学)、(都市環境工学)、(環境アセスメント)、(基礎生態工学)、(建設施工論)、(地盤工学)、(地盤工学演習)、(鉄筋コンクリート工学)、(鋼構造学)、(構造力学演習)、(基礎構造力学)、(建築一般構造学)、(コンクリート構造学)、(土質工学)、(材料学Ⅰ・Ⅱ)							
[JABEE 関連科目] (水理学)、(水工学)、(水理学演習)、微生物工学							
[学習上の注意] 実務に即した話題を多く扱うため、関連科目の知識を確実にすること。また、講義の一部ではゼミナール形式で各自調査した内容を発表し、議論を交えながら進行する。							
達成しようとしている基本的な成果	3	秋田高専 学習・教育目標	C-1	JABEE基準	d-2 (a)		