授業科目	必・選	学年	専攻	担当教員	単位数	授業時間	自主学習時間
学修総まとめ科目（総表）(特別研究, Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	専攻科学修総まとめ科目担当教員	8	2学年週8時間（合計240時間）	2学年週4時間（合計120時間）

専攻の区分：応用化学、土木工学

［授業の目標と概要］準学士課程で修得した基礎及び専門技術に加え，より専門分野にも精通し、プレゼンテーション能力も身に付け，国際分野で活躍できる技術者を養成する。また，複数領域をまとめる総合力，複雑で多岐な領域で必要なシステム思考，複合領域対応力を有し，高度で実践的な知識と技術を備えた自己啓発型の創造性豊かな技術者を養成する。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を行う。日本語と英語の両方で研究の進展状況および研究成果を報告し，質問などに対応できるよう、中間発表、修了発表、学会発表等を実施する。

［授業の進め方］ 指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。

［授業内容］

授業項目	時間	内容
<研究テーマ（学修総まとめ科目）一覧>		
1 鉛をベースとする新しいアノード材の開発と耐食性試験装置の製作	240	
2. Massilia sp. BS-1のQuorum sensing機能の解明	240	
3. 酵素による未利用多糖の有効利用	240	
4. CVDによる新機能性膜の合成	240	
5. 機能性多孔質セラミックスの調製と微細構造制御	240	応用化学区分学修総まとめ科目
6. 無機・高分子材料の新規機能性発現に関する研究	240	左記の研究テーマ（学修総まとめ科目）について、文献調査、各分野の研究、研究進捗のまとめと考察、研究成果のまとめと論文作成や研究報告を行う。また。各科目について履修計画書[10 月]および成果の要旨[2～3 月]を作成し、学位授与機構へ提出する。
7. サマリウム２価化学種の還元能を利用した新規有機合成反応の開発	240	
8. 機能性高分子および生体高分子を用いた新規システムの構築	240	
9. 金属二次資源からの有価金属の高効率分離と機能性技術の開発	240	
10. 新規反応を利用した光学活性有機化合物の高効率合成法の開発	240	
11. 戻りコンクリートの造粒処理による再生骨材を用いたRC部材のせん断耐荷性能の評価	240	
12. 東日本における降雨時系列の特徴とその変化について	240	
13. カルシウム籾殻炭を利用した高濃度含リン地下水からのリン回収	240	
14. 生活環境計画設計に関する研究	240	
15. 地震応答解析時に用いる数値積分法に関する研究	240	
16. 都市交通システムとしてのコミュニティサイクルの可能性	240	土木工学区分学修総まとめ科目
17. 利便性の高い時刻・経路情報検索が公共交通利用者に与える影響の検討	240	
18. 水環境システムにおける温室効果ガスの発生プロセスに関する研究	240	
19. 地域イメージを考慮した土崎地区の地域計画の検討	240	

［到達目標］環境システム工学専攻で達成しようしている基本的な成果は，物質・材料工学，環境都市工学を基礎とした無機材料，有機材料，微生物工学，水環境工学，環境地盤工学，環境地域計画学などを含む先端科学技術に深く関わる高度な科学技術を修得することである。特に，無機材料，有機材料，生物材料を利用した水環境改善のための処理技術や物質循環・エコマテリアル工学など物質工学，環境都市工学の複合領域おける創造性豊かな技術者として必要な総合力・システム思考能力を含めた創造力を身に付けることを目標とする。

［評価方法］指導教員と副指導教員が次に示す方法で、２学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)

［認証評価関連科目］基礎研究、卒業研究

［JABEE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	ＪＡＢＥＥ基準	d-2(b), d-2(c), e, g, 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
学修総まとめ科目 特別研究 Graduation Thesis Research	必修	2年	環境	野坂　肇* 野中　利瀬弘	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

[テーマ名] 鉛をベースとする新しいアノード材の開発と耐食性試験装置の製作

[授業の目標と概要]

工業電解用のアノード材の耐食性は材質のみならず、操業条件、電解液中の添加物の作用など種々の要素が絡んでいる。本研究では鉛合金の改質と電解腐食の解析を中心として、電解液中の添加物の酸化・還元反応と腐食抑制機構を電解条件との関連性において調べ、幅広い操業条件において高い耐食性を維持できるアノード材の開発と電解システムの構築を目指す。また、計測技術を応用した測定装置の製作をとおして、複雑な金属/金属酸化物電極の解析技術の修得にも努める。

[授業の進め方]

指導教員(博士号を持ち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員)のもと、高度な専門技術に関する研究を行なう。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。

[授業内容]

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。
1. 文献調査	8	・インターネット等で文献検索し、過去の鉛合金アノードの改質に関する知見を整理したり、金属酸化物電極について調べ、本研究と対比する。 ・硫酸酸性溶液中におけるマンガンイオンの酸化・還元反応と生成する酸化物に関する情報を収集する。
2. 二成分系状態図に基づく合金相の推定と合金組織の観察、解析手法の習得	50	・鉛－合金元素二成分系状態図に基づく平衡状態・相の理解 ・合金組織の観察および元素分析手法の習得と非平衡状態・相の理解
3. 電極重量測定装置の製作と耐食性試験および鉛酸化物層の解析	80	・通電状態で連続的に電極重量を測定できる装置を製作し、電極重量から耐食性を評価するとともに、電極表面に生成した酸化物層の構造を解析する。 ・電解液中にマンガンイオンが存在する場合の電極重量変化の解析と電極表面に生成した酸化物層の構造の解析を行う。 ・電極表面に生成・析出する鉛酸化物およびマンガン酸化物の構造が電流密度の変化によってどのように変化するかを調べ、鉛合金アノードの耐食性に及ぼす影響を明らかにする
4. 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察	10	各段階での知見をまとめると共に考察を加える。
5. 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕	10	履修計画書を作成し、学位授与機構へ提出。
6. 研究成果のまとめ、論文作成	30	研究内容を論文としてまとめる。
7. 本科目の研究成果の要旨作成、提出〔2～3月〕	10	進展状況や研究成果をまとめ、パワーポイント等で発表したり、質問などに対応できる。
8. 研究報告(英語での発表を含む) 1)2学年中間発表〔7～9月〕 2)修了研究発表〔2月〕 3) 学会発表など	 10 20 10	対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり、質問などに対応できる。

[到達目標]

金属材料工学、電気化学、無機材料化学の手法を用い、さらに計測技術の応用によって、金属/金属酸化物電極という複雑な系の解析技術を修得するとともに、実用的な電極材料ー生産システムの構築を図る。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究と対比したり、研究の背景、目的、課題や問題を理解して研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、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能力を修得する。

[評価方法]

指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。

総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)

[認証評価関連科目]

(基礎研究)、(卒業研究)、創造工学演習

[JABEE関連科目]

(基礎研究)、(卒業研究)

[学習上の注意]

無機材料論、無機材料工学、無機合成化学、応用物質工学を極力履修すること。

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	JABEE基準	d－2(b)、d－2(c) e、g、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
学習総まとめ (特別研究 Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	上松　仁	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

［テーマ名］　Massilia sp. BS-1株のQuorum sensing機構の解明およびビオラセインの生産条件の最適化

［授業の目標と概要］　本特別研究では、生物化学、応用微生物学、遺伝子工学、タンパク質工学の手法を駆使し、微生物の培養技術、物質生産技術を修得する。その中で、本科課程で修得した基礎学力を基盤に発酵生産に関する知識を駆使して、高度な生産システムの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。

［授業の進め方］　指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例認適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。論文の作成、学会での論文発表を通じて、技術者としての基本的能力を養成する。

［授業内容］

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類、論文作成等について説明する。
1 文献調査	8	オンライン・データベース SciFinder で関連文献を検索し、既知の情報を整理するとともに、問題点や課題点を理解する。
2 データベース解析	10	SciFinder などのインターネット上の各種解析プログラムの利用法を修得する。得られた結果を各種ソフトウエアを用いて解析する方法を習得する。
3 微生物による物質生産条件の最適化	30	BS-1 株がビオラセインを生産するための培地組成として炭素源、窒素源、無機塩類の検討を順次行う。ビオラセイン生産量が最大になる培地組成を検討することにより、微生物の物質生産における培地の役割を理解する。 フラスコ培養、ジャー培養による培養条件（温度、通気、撹拌）の最適化を行い、物質生産における培養条件の役割を理解する。
4 微生物の Quorum sensing 機構の解明	40	BS-1 株のビオラセイン生産が Quorum sensing 機構により誘導されることを明らかにする実験を行い考察する。誘導に関わる物質（AI）を探索するための実験を行う。
5 実験結果をレポートにする能力の取得	30	一つの実験ごとに目的、方法、結果、考察からなるレポートを提出させ、レポート内容の質を高めて行く訓練を行う。
6 実験計画を立案できる能力の修得	20	実験の考察の結果から次に行うべき実験内容について実験計画を提出させ、議論することにより、前回の実験が充分に考察されているか、実験計画が実験目的を達成するために最適であるかを見極めて、自ら実験計画を立案できる能力を修得する。
7 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔10月〕	10 10	・論文作成方法を習得し，研究内容を論文としてまとめる。 ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出する。
8 研究成果のまとめ，論文作成	30	・パワーポイントでのプレゼン資料作成，プレゼン能力，質疑応答対応力育成
9 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔2～3月〕	10	・研究成果をまとめ，それを日本語及び英語で発表し，質問などに対応できる。対外的な学会でも，研究成果を発表し，質問に対応できる。
10 研究報告（英語での発表を含む） 1） 2学年中間発表〔7～9月〕 2） 特別研究発表〔2月〕 3） 学会発表など	10 20 10	

［到達目標］
生物化学、応用微生物学、遺伝子工学、タンパク質工学の手法を駆使し、微生物の培養技術、物質生産技術を修得する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究との対比したり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、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能力を修得する。

［評価方法］　指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。
総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋

研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)					
[認証評価関連科目]　(基礎研究), (卒業研究), (応用微生物学), (タンパク質工学), (遺伝子工学), 微生物工学					
[ＪＡＢＥＥ関連科目]　(基礎研究), (卒業研究), (応用微生物学), (タンパク質工学), (遺伝子工学), 微生物工学					
[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。また，本研究の目標を自ら自覚し，積極的に研究に取り組むことが重要である。					
達成しようとしている基本的な成果	(1)	秋田高専学習成果・教育目標	C−4 E−2	ＪＡＢＥＥ基準	d−2(b), (c) e，g，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
学習総まとめ (特別研究 Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	伊藤浩之	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

［テーマ名］　酵素による未利用多糖の有効利用に関する研究

［授業の目標と概要］　本特別研究では，生物化学や分子生物学などの生命科学の知識を基盤とし，酵素化学，応用微生物学，遺伝子工学，タンパク質工学のバイオテクノロジーの基本を修得し，酵素を機能性素材や有用物質の生産に応用する。また，インターネット等を用いた関連文献の検索や種々のデータベースを解析する方法を修得する。その中で，環境システムに対応した種々の知識を駆使して，高度な環境システムの研究・開発能力と解析能力を備え，自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。

［授業の進め方］　指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例認適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。論文の作成、学会での論文発表を通じて、技術者としての基本的能力を養成する。

［授業内容］

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	研究の進め方，評価方法，学位授与機構審査に必要な提出書類，論文作成等について説明する。
1 文献調査	8	インターネット等で関連文献を検索し，既知の情報を整理するとともに，問題点や課題点を理解する。
2 データベース解析	10	インターネット上の各種解析プログラムの利用法を修得する。国外の大型コンピューターにアクセスし，タンパク質の立体構造予測を行う方法を修得する。また，得られた結果を各種ソフトウエアを用いて解析する方法を習得する。
3 未利用多糖を資化する微生物の探索	30	・未利用多糖（例えば，セルロース，キシラン，ガラクトマンナンなど）を炭素源とした培地を用いて，微生物資源を広く自然界からサンプリングし，多糖資化性の微生物をスクリーニングする。 ・得られる微生物の 16S rRNA の解析によって微生物を同定するとともに，最適培養条件を検討する。
4 代謝関連酵素遺伝子群の単離	40	・多糖資化に関わる主たる酵素を単離精製し，ペプチドマッピングや部分アミノ酸配列から酵素同定する。 ・酵素遺伝子を単離するとともに，当該遺伝子周辺の遺伝子を解析し，多糖資化に関わるオペロンを明らかにする。
5 酵素の基質特異性と活性の改変	30	・各酵素遺伝子を大腸菌等に組込み，組換え酵素を単離し，基質特異性等を明らかにする。 ・立体構造モデリング，変異導入などにより，各酵素の活性中心を同定する。
6 機能性糖質や新規糖質の創出	20	・異性化酵素あるいは転移酵素により低分子化オリゴ糖を新規オリゴ糖に変換する。 ・得られるオリゴ糖の構造を解析するとともに，機能性の評価を行う。
7 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察	10	・各段階での知見をまとめるとともに，考察を加える。
8 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔10月〕	10	・履修計画書(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出する。
9 研究成果のまとめ，論文作成	30	・論文作成方法を習得し，研究内容を論文としてまとめる。
10 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔2～3月〕	10	・成果の要旨(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出する。
11 研究報告（英語での発表を含む） 1） 2学年中間発表〔7～9月〕 2） 特別研究発表〔2月〕 3） 学会発表など	 10 20 10	・パワーポイントでのプレゼン資料作成，プレゼン能力，質疑応答対応力育成 ・研究成果をまとめ，それを日本語及び英語で発表し，質問などに対応できる。対外的な学会でも，研究成果を発表し，質問に対応できる。

［到達目標］

生物化学や分子生物学などの生命科学の知識を基盤とし，酵素化学，応用微生物学，遺伝子工学，タンパク質工学などのバイオテクノロジーの基本を修得し，酵素を機能性素材や有用物質の生産に応用する。また，インターネット等を用い

た関連文献の検索や種々のデータベースを解析する方法を修得する。さらに，研究の背景や目的を理解し，課題や問題を見いだすとともに，実験によって得られた結果を考察し，問題点を自ら解決できる能力を養う。加えて，研究成果を論文等にまとめたり，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能力を修得する。
［評価方法］　指導教員と副指導教員が次に示す方法で、２学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。 総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)
［認証評価関連科目］　(基礎研究)，(卒業研究)，(応用微生物学)，(タンパク質工学)，(遺伝子工学)，微生物工学
［ＪＡＢＥＥ関連科目］　(基礎研究)，(卒業研究)，(応用微生物学)，(タンパク質工学)，(遺伝子工学)，微生物工学
［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。また，本研究の目標を自ら自覚し，積極的に研究に取り組むことが重要である。

達成しようとしている基本的な成果	(1)	秋田高専学習成果・教育目標	C-4 E-2	ＪＡＢＥＥ基準	d-2(b), (c) e，g，h

授業科目	必・選	学年	専攻	担当教員	単位数	授業時間	自主学習時間
学修総まとめ科目 (特別研究, Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	西野 智路	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

[テーマ名] 機能性セラミックス材料の調製と反応解析

[授業の目標と概要] 本特別研究では，溶媒化学，溶液化学，イオン反応化学などの知識を用い，各種原料溶液から液相合成法により酸化物セラミックスを調製する方法を修得する。さらに，化学工学の手法を駆使し，反応工学の速度論等を組み合わせた解析法を用いて，反応モデルの構築ならびに反応機構の解析技術を修得する。その中で，本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し，環境システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して，高度な研究・開発能力と解析能力を備え，自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。

[授業の進め方] 指導教員（博士号をもち，学位授与機構の認証，特例適用認証を受けた教員）のもと，高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成，生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。

[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，評価方法，学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。
1 文献調査	8	・ｲﾝﾀｰﾈｯﾄ等で文献検索し，過去の機能性材料の知見を整理し，種々の液相合成法について調べ，本研究と対比する。
2 溶媒化学，溶液化学，イオン反応化学の基礎理論の学修および反応モデルの構築ならびに反応速度解析方法の習得	50	・溶媒化学，溶液化学，イオン反応化学の基礎理論修得，溶液反応の理解 ・物質収支など化学工学の基礎理論の学修および装置設計 ・反応モデルの構築ならびに反応速度解析の習得
3 機能性材料の評価，反応過程の解析および解析結果の考察	80	・機能性材料の評価と解析 ・反応モデルの検討と解析
4 各段階の研究の進歩状況のまとめと考察	10	・各段階での知見まとめると共に考察を加える。
5 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕	10	・履修計画書(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出。
6 研究成果のまとめ、論文作成	30	・研究内容を論文としてまとめる。
7本科目の成果の要旨作成、提出〔2～3月〕	10	・成果の要旨(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出。
8 研究報告(英語での発表を含む) 1） 2学年中間発表〔7～9月〕 2） 修了研究発表〔2月〕 3） 学会発表など	 10 20 10	・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表したり，質問などに対応できる。 ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり，質問などに対応できる。

[到達目標] 酸化物セラミックスを微細化，多孔質化，複合化などの構造制御を行うことにより新たな機能性を付与することを目的として，とくに原料や添加物の組成や濃度，反応条件などを制御し，目的とするデバイスに最適な形状，構造そして機能を有する調製法について修得する。さらに，原料から目的物までの反応過程を詳細に追跡して反応機構のモデルを構築するとともに反応モデル解析を修得する。また，インターネット等で文献検索し，過去の研究との対比をしたり，研究の背景，目的，課題や問題を理解し，研究結果を考察し，問題点を自ら解決できる能力，さらに研究内容を論文等にまとめたり，研究の成果や進捗をまとめて，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能力を修得する。

[評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で，2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し，60点以上を合格とする。

総合評価＝内容(30%)＋研究の背景，目的，課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現，図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)

[認証評価関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)

[JABEE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	JABEE基準	d-2(b),d-2(c) ,e,g,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
学習総まとめ (特別研究 Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	丸山耕一	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

[テーマ名]　無機・高分子材料の新規機能性発現に関する研究

[授業の目標と概要]　本特別研究は、材料の新規機能性を、個々の物質の特性と物質・材料間の相互作用（環境効果）によって、出現させるための技術を修得する。本科課程で修得した、物質合成法、材料特性の理解とその評価法を基盤技術として、これらの環境効果をシステマティックに理解し、実践できる、環境システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して、高度な環境システムの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。

[授業の進め方]　指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例認適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。論文の作成、学会での論文発表を通じて、技術者としての基本的能力を養成する。

[授業内容]

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	研究の進め方，評価方法，学位授与機構審査に必要な提出書類，論文作成等について説明する。
1 研究調査	8	研究室の成果報告、文献、インターネット等で情報検索し、与えられた研究課題または過去の成果に関する予備知識を整理し、研究計画をたてる。
2 実験原理と実験法の理解	70	・現象を計測するための原理と、研究課題に適切な実験法の選定 ・現象の還元と各要素の相関を明確にするための測定 ・使用する実験装置の正確な測定原理とデータの確度の理解 ・データの誤差を考慮した適正な測定 を行う。
3 実験結果の解析およびその結果の考察	50	・データの誤差を考慮した物理量の解析の実践 ・仮定と実験結果とその解釈が論理的に矛盾ないことの確認 ・次のステップの実験計画の提案 を行う。
4 各段階の研究の進歩状況のまとめと考察	20	・実験ノートに必要事項を記述 ・指導教員および共同研究者との定期的なディスカッションの実施 する。
5 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔10月〕	10	・各段階での知見をまとめるとともに，考察を加える。 ・履修計画書(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出する。
6 研究成果のまとめ，論文作成	30	・論文作成方法を習得し，研究内容を論文としてまとめる。
7 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔2～3月〕	10	・成果の要旨(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出する。
8 研究報告（英語での発表を含む） 1） 2学年中間発表〔7～9月〕 2） 特別研究発表〔2月〕 3） 学会発表など	 10 20 10	・パワーポイントでのプレゼン資料作成，プレゼン能力，質疑応答対応力育成 ・研究成果をまとめ，それを日本語及び英語で発表し，質問などに対応できる。対外的な学会でも，研究成果を発表し，質問に対応できる。

[到達目標]
物理化学、無機化学、有機化学等の基礎化学の知識を応用した、物質合成法、材料の構造・組織の評価法を実践し、実験事実に基づく現象理解と材料機能性発現のアイデアを実現するための、材料の複合化や、実験法・解析法の企画をできる能力を修得する。また、文献やインターネット等で情報検索し、過去の研究成果との対比から、研究の背景、目的、課題や問題を理解した上で、研究結果を考察する。この過程で、指導教員の他、共同研究者との議論も加えて、問題点を自ら解決できる能力や、実験結果や研究成果を口頭または論文等で発表し、質問などに対応できる能力を修得する。

[評価方法]　指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。
総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)

[認証評価関連科目]　(基礎研究)，(卒業研究)，(物理化学)，(無機材料工学)，(材料計測工学)，(メカトロニクス)，量子力学，熱・統計力学，エネルギー材料科学，固体物性論

[ＪＡＢＥＥ関連科目]　(基礎研究)，(卒業研究)，(物理化学)，(無機材料工学)，(材料計測工学)，(メカトロニクス)，量子力学，熱・統計力学，エネルギー材料科学，固体物性論

［学習上の注意］　めっき法・ゾル-ゲル法等の溶液合成法や、スパッタ法などの気相成長法によって、酸化物や高分子の薄膜のナノ構造に周期性を構築し、量子効果による新規な材料機能性の発現を探索する。磁性体、誘電体、磁性体などの物質の特性を理解した上で、X線や可視光線をもちいた分光法、電気化学的な分極法による結晶構造・電子構造の評価から、材料の物理的・機械的・化学的・生物学的な機能性を制御する。必要に応じて、測定装置のハードウエアやソフトウエアを整備し、実験法や解析法を開発する。また、材料におけるエネルギー変換、稀有物質代替え材料といった社会的要請に対して概念理解と実践力を修得する。これらを念頭とした研究活動を望む。					
達成しようとしている基本的な成果	（1）	秋田高専学習成果・教育目標	C-4 E-2	ＪＡＢＥＥ基準	d-2(b), (c) e，g，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
学習総まとめ (特別研究 Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	横山保夫	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

［テーマ名］　サマリウム2価化学種の還元能を利用した新規有機合成反応の開発

［授業の目標と概要］　この特別研究においては、従来あまり有機合成に用いられることの無かったサマリウム2価化学種のうち，主に臭化サマリウム（II）を用いた新規合成反応を開発することをメインテーマとする．このテーマへの取り組みを通じて，有機化学はもちろんのこと，無機化学，分析化学，物理化学，量子化学，および生物化学の各分野の最先端技術や，最先端の知識を深く理解し，更に各々の目的に応じて適切な技術を選択，および実行できるような，技術者，あるいは研究者を育成する．

［授業の進め方］　指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例認適用認証を受けた教員）のもと，高度な専門技術に関する研究を行う．論文の作成，学会での論文発表を通じて，技術者としての基本的能力を養成する．

［授業内容］

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	研究の進め方，評価方法，学位授与機構審査に必要な提出書類，論文作成等について説明する．
1．文献調査	8	海外，及び国内の有名な化学系雑誌を検索し，過去の同様な合成反応に関する知見をピックアップ，及び整理し，本研究との対比を行う。また，実験に必要な試薬，器具等を調査し，その性質や使い方を理解する。
2．研究方針の立案	10	文献調査にて得られた知見を元に，具体的にどのような方針で本研究を進めるのかについて立案する．立案に対して，担当教員と履修者がディスカッションを行い，内容について微調整を行い，研究方針を決定する．
3．研究方針に基づいた実験、及びそれに対する考察	120	研究方針に基づいて，具体的な化合物を用いて実験を行う．また，得られたデータを解析し，それに基づいた次の実験を検討する．更に，上記の検討を繰り返し行い，得られたデータを総合的に解析し，合成反応として確立する．
4．各段階の研究の進捗状況のまとめと考察	10	各段階での知見をまとめるとともに，考察を加える．
5．学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔10月〕	10	履修計画書(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出する．
6．研究成果のまとめ，論文作成	30	論文作成方法を習得し，研究内容を論文としてまとめる．
7．学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔2～3月〕	10	成果の要旨(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出する．
8．研究報告（英語での発表を含む） 1）　2学年中間発表〔7～9月〕 2）　特別研究発表〔2月〕 3）　学会発表など	40	研究成果をまとめ，それを日本語及び英語で発表し，質問などに対応できる。対外的な学会でも，研究成果を発表し，質問に対応できる．

［到達目標］
履修者は，サマリウム2価化学種を用いた新規有機合成反応のうち，官能基の還元，炭素－炭素結合形成，保護基の脱保護のどれかを具体的なテーマとして選択し，これに関連する論文の調査，及び読解を行い，基本的な関連情報を収集する．また，同時に具体的なテーマを元に様々な条件下での反応を検討し，目的物の収率，あるいは立体選択性が条件によりどのように異なるか，あるいは高い収率，高い選択性を達成するにはどのようにすればよいかを試行錯誤する．これらの内容を通じて，実験的手法と，知識の検索および，集約が研究において重要であることを修得する．

［評価方法］　指導教員と副指導教員が，2学年中間発表及び修了研究発表を通じて全体的に評価し，60点以上を合格とする．総合評価は以下の計算によって行われる．
総合評価＝内容(30%)＋研究の背景，目的，課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)

［認証評価関連科目］　有機化学（２年，３年），天然物化学，電子化学，基礎研究，卒業研究，有機合成化学Ⅰ，有機合成化学Ⅱ					
［ＪＡＢＥＥ関連科目］有機化学（２年，３年），天然物化学，電子化学，基礎研究，卒業研究，有機合成化学Ⅰ，有機合成化学Ⅱ，有機合成化学特論					
［学習上の注意］研究は，綿密な文献調査と研究方針，緻密な実験手技と観察眼が必要とされる．常にこのことを意識して高度な研究を達成することを目指す必要がある．					
達成しようとしている基本的な成果	（1）	秋田高専学習成果・教育目標	C−4 E−2	ＪＡＢＥＥ基準	d−2(b), (c) e，g，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
学習総まとめ (特別研究 Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	榊秀次郎	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

[テーマ名]　機能性高分子および生体高分子を用いた新規システムの構築

[授業の目標と概要]　本研究では、機能性高分子および生体高分子を複合化する手法および、その複合体の評価方法あるいは、合成高分子-生体高分子間の相互作用解析技術の修得を行う。機能性高分子あるいは生体高分子および、複合体の機能や、形状や、活性や、物性等を考慮し新規システムの構築を図る。

[授業の進め方] 指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例認適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。論文の作成、学会での論文発表を通じて、技術者としての基本的能力を養成する。

[授業内容]

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	・研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類、論文作成等について説明する。
1 文献調査	8	・文献検索し、既存の機能性高分子および生体高分子の複合化方法や、その応用技術に関する知見を整理し、本研究と対比する。 ・評価に必要な各種分析法の理論や具体的な方法に関する情報を収集する
2 機能性高分子−生体高分子複合化法・相互作用解析法の習得	50	・機能性高分子の物性測定技術を理解し習得する。 ・生体高分子の扱い・活性測定技術を理解し習得する。 ・分子間相互作用の解析技術を理解し習得する。
3 機能性高分子−生体高分子複合材料相互作用の解析	80	・複合材料の形状・安定性・活性を明らかにする。
4 各段階の研究の進歩状況のまとめと考察	10	・各段階での知見をまとめるとともに、考察を加える。
5 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔１０月〕	10	・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出
6 研究成果のまとめ、論文作成	30	・研究内容を論文としてまとめる。
7 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔２～３月〕	10	・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出
8 研究報告（英語での発表を含む）		
1） ２学年中間発表〔７～９月〕	10	・研究成果をまとめ、それを日本語及び英語で発表し、質問などに対応できる。
2） 修了研究発表〔２月〕	20	
3） 学会発表など	10	・対外的な学会でも、研究成果を発表し、質問に対応できる。

[到達目標]　高分子材料工学、高分子物性論、生物化学工学の手法および評価技術を駆使し、機能性高分子−生体高分子複合材料の調製・評価技術や、機能性高分子−生体高分子間相互作用解析技術を修得し、それら技術を用いた新規システムの構築を目指す。また、文献検索し、過去の研究との対比し、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめ、研究の成果や進捗をまとめて、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能力を修得する。

[評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、２学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。

総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式の出来映え(10%)＋公開状況(10%)

[認証評価関連科目]（基礎研究)、（卒業研究)、(生物化学)、(高分子材料工学)、(高分子物性論)

[JABEE関連科目]（基礎研究)、（卒業研究)、(生物化学)、(高分子材料工学)、(高分子物性論)

[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	JABEE基準	d-2(b)、(c)、e、g、h

授業科目	必・選	学年	専攻	担当教員	単位数	授業時間	自主学習時間
学修総まとめ科目 (特別研究,Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	野中　利瀬弘	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

［テーマ名］金属二次資源からの有価金属の高効率分離と機能化技術の開発

［授業の目標と概要］　本特別研究では、分析化学や無機化学、反応工学的手法を駆使し、さらにX線を用いた結晶学的な構造解析や微量分析技術を組み合わせることで、複雑系における化学形態の同定と反応機構を解明する技術を修得する。その中で、本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し、環境システム工学に不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して、高度な環境システム工学の研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。

［授業の進め方］　指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文の作成、学会での論文発表を通じて、技術者としての基本能力を養成する。

［授業内容］

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。
1 文献調査	8	インターネット等で文献検索し、過去の二次資源の特性に関する知見を整理したり、分離精製技術について調べ、本研究と対比する。また、解析に必要なモデル化合物の分離挙動に関する情報を収集する。
2 化学分析におけるコンタミネーション除去や生成物の表面解析，X線回折や光を利用した元素分析等，分析機器類の基礎理論の学修および解析法の習得	５０	・検量線法に基づく化学定量分析技術の習得 ・電子顕微鏡による表面状態測定、Ｘ線を用いた元素分析 ・Ｘ線回折法による結晶構造解析の基礎理論修得
3 熱力学的データを用いた平衡計算および結果の考察	８０	・ΔＧ計算、粒度分布解析、反応条件検討 ・各種因子の影響解明
4 各段階の研究の進歩状況のまとめと考察	１０	・各段階での知見まとめると共に考察を加える。
5 本科目の履修計画書の作成、提出〔１０月〕	１０	・履修計画書(A4×2 枚)を作成し、学位授与機構へ提出。
6 研究成果のまとめ、論文作成	３０	・研究内容を論文としてまとめる。
7 本科目の成果の要旨作成、提出〔２～３月〕	１０	・成果の要旨(A4×2 枚)を作成し、学位授与機構へ提出。
8 研究報告(英語での発表を含む)		
1） ２学年中間発表〔７～９月〕	１０	・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表したり、質問などに対応できる。
2） 修了研究発表〔２月〕	２０	
3） 学会発表など	１０	・対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり、質問などに対応できる。

［到達目標］分析化学や無機化学、反応工学的手法を駆使し、さらに熱力学平衡計算や化合物の逐次分離法、X線を用いた結晶構造解析、超微量分析法を用いて、金属二次資源のように多様な元素から成る複雑な系からの金属の分離精製、および機能化に関わる技術を修得する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究との対比したり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、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能力を修得する。

［評価方法］　指導教員と副指導教員が次に示す方法で、２学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。

総合評価 ＝ 内容（30%）＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫（10%）＋達成度（5%）＋研究姿勢（5%）＋質疑応答での理解度（20%）＋文章表現、図表式のできばえ（10%）＋公開状況（10%）

［認証評価関連科目］（基礎研究）、（卒業研究）、（基礎化学工学）、（化学工学）、（反応工学）、（プロセス工学）、（品質管理）、反応工学特論

［JABEE関連科目］（基礎研究）、（卒業研究）、（化学工学）、（反応工学）、（プロセス工学）、（品質管理）、反応工学特論

[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	ＪＡＢＥＥ基準	d-2(b),d-2(c) e,g,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
学修総まとめ科目 (特別研究，Graduation Thesis Research)	必修	2 年	環境	横山保夫 ㊫鈴木祥子	8	2学年週 8 時間 (合計240時間)	2学年週 4 時間 (合計120時間)

［テーマ名］新規反応を利用した光学活性有機化合物の高効率合成法の開発

［授業の目標と概要］本特別研究では，有機化学，有機合成化学及び有機合成化学特論で学習した有機化合物及び反応に関する基礎知識を礎として，有用な光学活性有機化合物の新規な触媒的合成法の開発を検討する。これによって有機化学分野全体及び、錯体化学等の関連分野に対する理解を深める。更に，有機化合物の基本的な取扱法や精製法の習得，核磁気共鳴スペクトル，高速液体クロマトグラフィー等を用いた有機化合物の構造決定や定量的な分析を行い，基本的な機器分析法及びその解析法を習得する。

［授業の進め方］指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を育成する。

［授業内容］

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。
1 文献調査	8	・学術論文等の文献を調査し，本研究の背景について理解を深める。また，従来法と本研究による手法を比較し，研究の意義を理解する。 ・実験法及び精製法について調査し，最適な方法による実験を計画する。
2 反応条件の最適化及び基質汎用性に関する検討	80	・反応に関わる因子（反応溶媒，温度，時間，添加剤，触媒等）について詳細に検討し，反応条件の最適化を行う。 ・本反応の適用範囲について，基質の汎用性を検討する。
3 実験に対する評価法及び結果の考察	50	・生成物の同定，構造決定，エナンチオマー過剰率を分光学的手法（核磁気共鳴スペクトル，高速液体クロマトグラフィー等）を用いて評価する。 ・得られた実験結果より，各条件の影響や反応機構に対する考察を行う。
4 各段階の研究の進歩状況のまとめと考察	10	・各段階での知見をまとめると共に考察を加える
5 本科目の履修計画書の作成、提出〔１０月〕	10	・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出する。
6 研究成果のまとめ、論文作成	30	・研究内容を論文としてまとめる。
7 本科目の成果の要旨作成、提出〔２～３月〕	10	・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出する。
8 研究報告（英語での発表を含む） 1） ２学年中間発表〔７～９月〕 2） 修了研究発表〔２月〕 3） 学会発表など	40	・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表し、質問などに対応できる。 ・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］自ら研究背景や実験方法等に対する情報収集を行い，得られた情報とこれまでに学習した有機化学分野や関連する分野の基礎知識を駆使して，問題を解決できる能力を身に付ける。また未知なる合成法について様々な実験を行う事によって有機化合物の取扱い，実験法，各実験の評価法である種々の機器分析（核磁気共鳴スペクトル，高速液体クロマトグラフィー等）の手法と解析法を習得し，得られたデータを科学的根拠に基づいて考察する能力を身に付ける。さらに研究成果をレポートや論文，また学会等における発表を通して，纏める能力とプレゼンテーション能力を身に付ける。

［評価方法］指導教員と副指導教員が次に示す方法で、２学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。

総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)

［認証評価関連科目］有機化学（２年，３年），天然物化学，電子化学，基礎研究，卒業研究，有機合成化学Ⅰ，有機合成化学Ⅱ

［ＪＡＢＥＥ関連科目］有機化学（２年，３年），天然物化学，電子化学，基礎研究，卒業研究，有機合成化学Ⅰ，有機合成化学Ⅱ，有機合成化学特論

［学習上の注意］研究は，綿密な文献調査と研究方針，緻密な実験手技と観察眼が必要とされる．常にこのことを意識して高度な研究を達成することを目指す必要がある。

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	ＪＡＢＥＥ基準	d−2(b), (c) e, g, 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
学習総まとめ (特別研究 Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	桜田良治	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

[テーマ名] 戻りコンクリートの造粒処理による再生骨材を用いたRC部材のせん断耐荷性能の評価

[授業の目標と概要] 本特別研究では，材料学やコンクリート構造学，コンクリート工学特論で学んだコンクリート材料の配合設計手法，ならびに鉄筋コンクリート工学，設計製図Ⅰでの鉄筋コンクリート構造物の曲げ耐力，せん断耐力算定法を駆使して，コンクリート配合材料の新たな再生骨材製造技術を習得する。さらに弾性力学や塑性力学での数値解析技術を用いて，この再生骨材を用いた鉄筋コンクリート梁のせん断破壊特性，及び曲げ破壊特性の解析方法を習得する。当該研究を通じて自ら問題点解決できる能力を養うとともに，研究成果を土木学会で発表して，質疑に十分対応できる自己啓発型技術者を育成する。

[授業の進め方] 指導教員（博士号をもち，学位授与機構の認証，特例認適用認証を受けた教員）のもと，高度な専門技術に関する研究を行う。論文の作成，学会での論文発表を通じて，技術者としての基本的能力を養成する。

[授業内容]

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	研究の進め方，評価方法，学位授与機構審査に必要な提出書類，論文作成等について説明する。
1.文献調査	8	文献検索を行い，従来の戻りコンクリートの処理方法の知見を整理し，回収骨材の適用性を調べる。また，従来の再生骨材を用いたコンクリートの強度発現特性について調べ，本研究での開発の方向性を理解する。
2.造粒処理による再生骨材を用いたコンクリートの配合設計法及び強度発現特性の習得	80	再生コンクリートにおける示方配合，現場配合設計法を確立するとともに，最適なコンクリートの配合方法を理解する。再生骨材の混合率とコンクリート圧縮強度，及び乾燥収縮量の関係を理解する。
3.再生コンクリートのせん断破壊試験およびせん断破壊挙動の数値解析法の習得	50	単鉄筋長方形断面を有する鉄筋コンクリート梁の製作法とせん断試験方法を理解するとともに，終局限界状態でのせん断耐力算定法を理解する。せん断破壊挙動に対して弾塑性FEM解析による数値シミュレーションを行い有限要素法の基礎を理解する。
4.各段階の研究の進捗状況のまとめと考察	10	各段階での知見をまとめるとともに，考察を加える。
5.本科目の履修計画書の作成，提出(10月)	10	履修計画書(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出。
6.研究成果のまとめ，論文作成	30	研究内容を論文としてまとめる。
7.本科目の成果の要旨作成，提出(12月)	10	成果の要旨(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出。
8.研究報告(英語での発表を含む)		研究成果をまとめ，それを日本語及び英語で発表し，質問などに対応できる。
1) 2学年中間発表(7-9月)	10	
2) 修了研究発表(2月)	20	対外的な学会でも，研究成果を発表し，質問に対応できる。
3) 学会発表など	10	

[到達目標]材料学やコンクリート構造学，コンクリート工学特論で学んだコンクリート材料の配合設計手法や，鉄筋コンクリート工学，設計製図ⅠでのRC構造物の曲げ耐力，せん断耐力算定法を駆使して，コンクリート配合材料の新たな再生骨材製造技術を習得する。さらに弾性力学や塑性力学での数値解析技術を用いて，この再生骨材を用いたRC梁のせん断破壊特性，及び曲げ破壊特性の解析方法を習得する。本研究を通じて，自ら問題点解決できる能力を養うとともに，研究成果を土木学会で発表して，質疑に十分対応できる能力を習得する。

[評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で，2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し，60点以上を合格とする。
総合評価＝内容(30%)＋研究の背景，目的，課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現，図表式の出来映え(10%)＋公開状況(10%)

[認証評価関連科目] (基礎構造力学)，(構造力学)，(構造力学演習)，(耐震工学)，構造力学特論，コンクリート工学特論

[JABEE関連科目] (鉄筋コンクリート工学)，(鋼構造学)，(構造力学)，(構造力学演習)，(耐震工学)，コンクリート工学特論

[学習上の注意] 普段から産業界の技術開発動向に注意を払うとともに，研究をとおして問題解決方法を見に付ける。

達成しようとしている基本的な成果	(F)	秋田高専学習・教育目標	C-4 E-2	JABEE基準	d-2(b), (c), e, g, 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
学習総まとめ (特別研究 Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	金　主鉉	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

[テーマ名]　カルシウム籾殻炭を利用した高濃度含リン地下水からのリン回収

[授業の目標と概要]　本特別研究では、環境衛生工学や都市環境工学、環境アセスメントの考え方および手法を駆使し、さらに水理学、環境科学の理論等を組合わせた未利用資源の吸着回収機能の高度化技術を用いて、資環境浄化技術・資源循環技術を修得する。その中で、本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し、環境システムの構築に不可欠な各種単位技術に関する知識を駆使して、高度な環境システムの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。

[授業の進め方] 指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例認適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。論文の作成、学会での論文発表を通じて、技術者としての基本的能力を養成する。

[授業内容]

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	・研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類、論文作成等について説明する。
1 文献調査	8	・J-Dream、J-Stage等で文献検索し、過去の機能性材料の環境浄化への応用や資源循環技術に関する知見を整理したり、水処理技術について調べ、本研究と対比する。 ・浄化機能の評価に必要な水質化学や吸着理論に関する情報を収集する
2 未利用資源の有効利活用方法の習得	50	・持続可能な発展と地球環境保全に関わる未利用資源の価値を理解 ・物理化学的手法による未利用資源の機能性材料への転換技術の理解
3 機能性材料による環境浄化への活用方法の習得	80	・機能性材料による浄化機構の考察と機能強化のための材料形状、結晶構造等の解析 ・各影響因子の影響解明、最適運転条件の検討
4 各段階の研究の進歩状況のまとめと考察	10	・各段階での知見をまとめるとともに、考察を加える。
5 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔１０月〕	10	・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出
6 研究成果のまとめ、論文作成	30	・研究内容を論文としてまとめる。
7 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔２～３月〕	10	・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出
8 研究報告（英語での発表を含む）		
1） ２学年中間発表〔７～９月〕	10	・研究成果をまとめ、それを日本語及び英語で発表し、質問などに対応できる。
2） 修了研究発表〔２月〕	20	
3） 学会発表など	10	・対外的な学会でも、研究成果を発表し、質問に対応できる。

[到達目標]　環境衛生工学や都市環境工学、環境アセスメントの考え方および手法を駆使し、さらに水理学、環境科学の理論等を組合わせた未利用資源の吸着回収機能の高度化技術を用いて、資源循環・環境浄化技術を修得する。

また、J-Dream、J-Stage等で文献検索を行い、過去の研究と比較検討し、研究の背景・目的・課題や問題を理解するとともに、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめ、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能力を修得する。

[評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、２学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。

総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式の出来映え(10%)＋公開状況(10%)

[認証評価関連科目]（基礎研究）、（卒業研究）、（環境衛生工学）、（水理学）、（環境アセスメント）、（都市環境工学）、環境科学

[JABEE関連科目]（基礎研究）、（卒業研究）、（環境衛生工学）、（水理学）、（環境アセスメント）、（都市環境工学）、環境科学

[学習上の注意]　社会ニーズに対応した研究内容となるよう、最新の情報や技術開発の動向を調べる必要がある。

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	JABEE基準	d-2(b)、(c)、e、g、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
学修総まとめ科目 (特別研究 Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	井上 誠	8	週8時間 (合計240時間)	通年週4時間 (合計120時間)

[テーマ名] 生活環境計画設計に関する研究

[授業の目標と概要] 本科で修得した建築・土木計画学の知識・技術を応用し，身近な地域の課題解決を試みることで，技術者に求められる能力（問題発見・課題抽出・分析・提案）の養成を図るとともに，机上の理論を現場へ適用できる応用力を育成する.

[授業の進め方] 指導教員（博士号をもち，学位授与機構の認証，特例認適用認証を受けた教員）のもと，高度な専門技術に関する研究を行う．論文の作成，学会での論文発表を通じて，技術者としての基本的能力を養成する.

[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．計画設計対象の課題の抽出および現地確認	20	現地調査や各種資料より問題点を抽出し，課題を整理する.
2．計画設計対象に関する既往研究調査	12	既往研究調査および内容を把握する.
3．調査・分析手法の学習	20	調査・分析手法を理解し，自身への応用可能性を検討する.
4．調査の実施および結果整理	40	調査から結果整理までの流れを理解し，実務作業を行う.
5．各段階の研究の進歩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く.
6．学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔１０月〕	10	活動内容および研究成果を把握し，計画書を作成する.
7．研究成果のまとめ，論文作成	40	研究内容をまとめ，研究レポートを作成する.
8．学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔２～３月〕	20	研究の要点を把握し，的確な要旨を作成する.
9．研究報告（英語での発表を含む）		
1） ２学年中間発表〔７～９月〕	16	研究成果をまとめ，進展状況を発表する.
2） 修了研究発表〔２月〕	24	研究成果を発表し，質問などに対応する.
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，質問などに対応する.

[到達目標]
現場で生じている問題を自ら発見し，それを定量的かつ公平に評価、分析できる技術を修得する.

[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６０点以上を合格とする

[認証評価関連科目] 環境地域計画学、（基礎研究）（卒業研究）（都市計画）（計画数理）

[JABEE関連科目] 環境地域計画学、（基礎研究）（卒業研究）（都市計画）（計画数理）

[学習上の注意]
研究テーマについて主体的に取り組むことが重要である.

達成しようとしている基本的な成果	(1)	秋田高専学習成果・教育目標	C-4, E-2	JABEE基準	d-2(b), d-2(c), e, g, 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
学習総まとめ (特別研究 Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	寺本尚史	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

[テーマ名] 地震応答解析時に用いる数値積分法に関する研究

[授業の目標と概要] 橋梁や建物の地震時挙動を擬似的に検証する実験的手法として、いわゆるオンライン実験手法があるが、そうした実験にはオペレータ・スプリッティング法(OS法)などの特注な数値積分法が用いられている。本特別研究では，これまで学習してきた構造力学、耐震工学、微分積分学、材料学などの知識・理論を用いて、構造物を対象とした地震応答解析技術を修得し、さらにその技術を構造実験に応用する際に問題となる点などについて把握すると共に、考慮すべき点を検証する。

[授業の進め方] 指導教員（博士号をもち，学位授与機構の認証，特例認適用認証を受けた教員）のもと，高度な専門技術に関する研究を行う。論文の作成，学会での論文発表を通じて，技術者としての基本的能力を養成する。

[授業内容]

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	研究の進め方，評価方法，学位授与機構審査に必要な提出書類，論文作成等について説明する。
1.文献調査	8	文献検索を行い，オンライン実験やＯＳ法に関する過去の研究内容を調査し、その研究動向について整理・理解する。
2. 動的応答解析による数値積分手法の違いによる影響の検討	50	動的応答解析の手法について理解する。
3. 実験時に生じる測定誤差が、応答解析結果に与える影響に関する検討	80	オーバーシュート、アンダーシュート等の実験時の変位測定誤差が、応答解析結果に与える影響について、実際の実験で生じうる状況を踏まえて検証する。
4.各段階の研究の進捗状況のまとめと考察		各段階での知見をまとめるとともに，考察を加える。
5.本科目の履修計画書の作成，提出(10月)	10	履修計画書(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出。
6.研究成果のまとめ，論文作成	10	研究内容を論文としてまとめる。
7.本科目の成果の要旨作成，提出(2～3月)	30	成果の要旨(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出。
8.研究報告(英語での発表を含む)	10	
1) 2学年中間発表(7-9月)		研究成果をまとめ，それを日本語及び英語で発表し，質問などに対応できる。
2) 修了研究発表(2月)	10	
3) 学会発表など	20	対外的な学会でも，研究成果を発表し，質問に対応できる。
	10	

[到達目標] 構造力学、耐震工学、微分積分学、材料学などの知識・理論を用いて、構造物を対象とした地震応答解析技術を修得し、さらにその技術を構造実験に応用する際に問題となる点などについて把握する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究との対比を行うなど、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、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能力を修得する。

[評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で，2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し，60点以上を合格とする。
総合評価＝内容(30%)＋研究の背景，目的，課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現，図表式の出来映え(10%)＋公開状況(10%)

[認証評価関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(基礎構造力学)，(構造力学)，(構造力学演習)，(耐震工学)，構造力学特論，コンクリート工学特論

[JABEE関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(鉄筋コンクリート工学)，(鋼構造学)，(構造力学)，(構造力学演習)，(耐震工学)，コンクリート工学特論、防災システム工学

[学習上の注意] 最新の情報を文献やインターネットなどで調べ、研究に関連した情報収集を行うことが必要である。また研究を通して問題発見および解決方法を見に付けるよう努めること。

達成しようとしている基本的な成果	(F)	秋田高専学習・教育目標	C-4 E-2	JABEE基準	d-2(b), (c), e, g, 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
学習総まとめ (特別研究 Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	長谷川裕修 井上誠	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

［テーマ名］　都市交通システムとしてのコミュニティサイクルの可能性

［授業の目標と概要］　本特別研究では，都市計画・交通工学・計画数理で学んだ土木計画関連の知識を背景として，交通を中心とする土木計画が地域住民を中心とする利害関係者に与える影響を考慮した分析・政策提案を行うことで，総合力・システム思考能力および知的生産を含めた想像力を有する技術者を育成する．

［授業の進め方］　指導教員（博士号をもち，学位授与機構の認証，特例認適用認証を受けた教員）のもと，高度な専門技術に関する研究を行う．論文の作成，学会での論文発表を通じて，技術者としての基本的能力を養成する．

［授業内容］

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	研究の進め方，評価方法，学位授与機構審査に必要な提出書類，論文作成等について説明する．
1．都市交通における諸課題に関する文献調査	5	インターネット等で関連文献を検索し，既知の情報を整理するとともに，問題点や課題点を理解する．
2．わが国および諸外国におけるコミュニティサイクルの状況に関する文献調査	5	インターネット等で関連文献を検索し，既知の情報を整理するとともに，問題点や課題点を理解する．
3．分析手法の学習	48	統計学・データマイニング・機械学習を中心に，分析手法について学習する．
4．データマイニングアプローチによるCC利用動態の解析	60	CC利用動態データを用いて，解析を行う．
5．各段階の研究の進歩状況のまとめと考察	20	各段階での知見をまとめるとともに，考察を加える．
6．学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔10月〕	10	履修計画書(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出する．
7．研究成果のまとめ，論文作成	20	論文作成方法を習得し，研究内容を論文としてまとめる．
8．学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔2～3月〕	10	成果の要旨(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出する．
9．研究報告（英語での発表を含む）		
1）　2学年中間発表〔7～9月〕	10	パワーポイントでのプレゼン資料作成，プレゼン能力，質疑応答対応力育成
2）　修了研究発表〔2月〕	20	
3）　学会発表など	30	研究成果をまとめ，それを日本語及び英語で発表し，質問などに対応できる．対外的な学会でも，研究成果を発表し，質問に対応できる．

［到達目標］
都市計画・交通工学・計画数理で学んだ土木計画関連の知識を背景として，交通を中心とする土木計画が地域住民を中心とする利害関係者に与える影響を考慮した分析・政策提案を行うことで，総合力・システム思考能力および知的生産を含めた想像力を有する技術者を育成する．また，研究の背景，目的，手法を正しく理解し，得られた結果について適切な考察を加え，結論を導く能力を身につける．さらに，それらの成果をまとめ，効果的に対外発表を行うための文章作成技術およびプレゼンテーション技術を習得する．

［評価方法］　指導教員と副指導教員が次に示す方法で，2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し，60点以上を合格とする．
総合評価＝内容(30%)＋研究の背景，目的，課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋

研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現，図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)					
[認証評価関連科目]　(基礎研究)，(卒業研究)，(都市計画)，(計画数理)，(交通工学)，環境地域計画学					
[ＪＡＢＥＥ関連科目]　(基礎研究)，(卒業研究)，(都市計画)，(計画数理)，(交通工学)，環境地域計画学					
[学習上の注意]　研究テーマについて主体的に取り組むことが重要である					
達成しようとしている基本的な成果	(1)	秋田高専学習成果・教育目標	C−4 E−2	ＪＡＢＥＥ基準	d−2(b),(c) e，g，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
学習総まとめ (特別研究 Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	長谷川裕修 井上誠	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

［テーマ名］　利便性の高い時刻・経路情報検索が公共交通利用者に与える影響の検討

［授業の目標と概要］　本特別研究では，都市計画・交通工学・計画数理で学んだ土木計画関連の知識を背景として，交通を中心とする土木計画が地域住民を中心とする利害関係者に与える影響を考慮した分析・政策提案を行うことで，総合力・システム思考能力および知的生産を含めた想像力を有する技術者を育成する．

［授業の進め方］　指導教員（博士号をもち，学位授与機構の認証，特例認適用認証を受けた教員）のもと，高度な専門技術に関する研究を行う．論文の作成，学会での論文発表を通じて，技術者としての基本的能力を養成する．

［授業内容］

授業項目	時間	内容
授業ガイダンス	2	研究の進め方，評価方法，学位授与機構審査に必要な提出書類，論文作成等について説明する．
1．都市交通における諸課題に関する文献調査	5	インターネット等で関連文献を検索し，既知の情報を整理するとともに，問題点や課題点を理解する．
2．わが国および諸外国における情報提供と交通行動に関する文献調査	5	インターネット等で関連文献を検索し，既知の情報を整理するとともに，問題点や課題点を理解する．
3．調査手法および分析手法の学習	48	統計学・データマイニング・機械学習を中心に，分析手法について学習する．
4．アンケート調査によるバス利用動態の把握と調査結果の解析	60	アンケート結果を用いて，解析を行う．
5．各段階の研究の進歩状況のまとめと考察	20	各段階での知見をまとめるとともに，考察を加える．
6．学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔10月〕	10	履修計画書(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出する．
7．研究成果のまとめ，論文作成	20	論文作成方法を習得し，研究内容を論文としてまとめる．
8．学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔2～3月〕	10	成果の要旨(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出する．
9．研究報告（英語での発表を含む）		
1）　2学年中間発表〔7～9月〕	10	パワーポイントでのプレゼン資料作成，プレゼン能力，質疑応答対応力育成
2）　修了研究発表〔2月〕	20	
3）　学会発表など	30	研究成果をまとめ，それを日本語及び英語で発表し，質問などに対応できる．対外的な学会でも，研究成果を発表し，質問に対応できる．

［到達目標］
都市計画・交通工学・計画数理で学んだ土木計画関連の知識を背景として，交通を中心とする土木計画が地域住民を中心とする利害関係者に与える影響を考慮した分析・政策提案を行うことで，総合力・システム思考能力および知的生産を含めた想像力を有する技術者を育成する．また，研究の背景，目的，手法を正しく理解し，得られた結果について適切な考察を加え，結論を導く能力を身につける．さらに，それらの成果をまとめ，効果的に対外発表を行うための文章作成技術およびプレゼンテーション技術を習得する．

［評価方法］　指導教員と副指導教員が次に示す方法で，2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し，60点以上を合格とする．
総合評価＝内容(30%)＋研究の背景，目的，課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋

研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現，図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)					
[認証評価関連科目]　(基礎研究)，(卒業研究)，(都市計画)，(計画数理)，(交通工学)，環境地域計画学					
[ＪＡＢＥＥ関連科目]　(基礎研究)，(卒業研究)，(都市計画)，(計画数理)，(交通工学)，環境地域計画学					
[学習上の注意]　研究テーマについて主体的に取り組むことが重要である					
達成しようとしている基本的な成果	(1)	秋田高専学習成果・教育目標	C−4 E−2	ＪＡＢＥＥ基準	d−2(b),(c) e，g，h

授業科目	必・選	学年	専攻	担当教員	単位数	授業時間	自主学習時間
学修総まとめ科目 (特別研究、Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	金　主鉉 ㊞ 増田 周平	8	2学年週8時間 (合計240時間)	2学年週4時間 (合計120時間)

[テーマ名] 水環境における温室効果ガス発生特性解析および削減対策に関する研究

[授業の目標と概要] 本特別研究では、環境工学および衛生工学の手法を駆使し、河川、湖沼、水処理プロセス等からの温室効果ガス発生特性の解明、および削減対策に関する検討を行う。現場調査・室内実験・モデル解析などのアプローチを複合的に用いることで、当該分野における基礎学力の定着および先鋭的な解析手法の習得を図る。

[授業の進め方] 指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。

[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、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。
1 文献調査	8	・インターネット等で文献検索し、水環境における温室効果ガスについて調べ、本研究と対比する。
2 現場調査等による温室効果ガス発生量の現状把握	50	・水環境システムにおける温室効果ガスの発生量の現状を明らかにするため、現場調査・文献調査等を実施する。
3 室内実験等による温室効果ガス生成機構の解明	80	・水環境システムにおける温室効果ガスの生成機構を明らかにするため、室内実験等を実施する。
4 モデル等による温室効果ガス発生特性解析	10	・水環境システムにおける温室効果ガスの発生特性を明らかにするため、モデル等による解析を行う。
5 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕	10	・履修計画書を作成し、学位授与機構へ提出する。
6 研究成果のまとめ、論文作成	30	・各段階での知見をまとめると共に考察を加え、論文を作成する。
7本科目の成果の要旨作成、提出〔2～3月〕	10	・成果の要旨を作成し、学位授与機構へ提出する。
8 研究報告(英語での発表を含む)		
1） 2学年中間発表〔7～9月〕	10	・研究の進展状況をまとめて発表する。
2） 修了研究発表〔2月〕	20	・最終的な研究成果をまとめて発表する。
3） 学会発表など	10	・研究成果をまとめて対外的に発表する。

[到達目標] 環境工学および衛生工学の基本的な知識の定着とともに、特に水環境からの温室効果ガス発生現象に関する理解を深める。具体的には、様々な水環境システム、温室効果ガスの基本的特性および生成機構に関して、物理学的・化学的・生物学的・地理的・社会的要素など、多角的な視点から検討を行い、現象に対する理解を深める。また、研究の背景、目的、手法を正しく理解し、得られた結果について適切な考察を加え、結論を導く能力を身につける。さらに、それらの成果をまとめ、効果的に対外発表を行うための文章作成技術およびプレゼンテーション技術を習得する。

[評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。
総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)

[認証評価関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(環境衛生工学)、(都市環境工学)、微生物工学、環境水文学

[JABEE関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(環境衛生工学)、(都市環境工学)、微生物工学、環境水文学

[学習上の注意] 特別研究を自らの研究テーマであることを自覚し、積極的に取り組む姿勢が重要である。また、研究対象の関連知識の習得、問題解明に向けた検討について情熱を注ぎ、日々の継続的な学習を怠らないこと。

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、E-2	JABEE基準	d-2(b)、d-2(c)、e、g、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
学修総まとめ科目 (特別研究, Graduation Thesis Research)	必修	2年	環境	井上 誠 谷本真佑*	8	週８時間 (合計240時間)	通年週4時間 (合計120時間)

[テーマ名] 住民意識調査に基づく地域分析

[授業の目標と概要]
本科で修得した土木計画学の知識・技術を応用し，身近な地域の課題解決を試みることで，技術者に求められる能力（問題発見・課題抽出・分析・提案）の養成を図るとともに，机上の理論を現場へ適用できる応用力を育成する.

[授業の進め方] 指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。

[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．土崎地区における地域課題の抽出および現地確認	20	現地確認や各種資料より、地域課題を抽出し、整理できる
２．住民意識調査および地域計画に関する既往研究調査	12	既往研究の収集および内容把握ができる
３．調査・分析手法の学習	20	調査分析手法を理解し、自身への応用可能性を検討できる
４．住民意識調査の実施および結果整理	40	調査から結果整理までの流れを理解し、実務作業ができる
５．各段階の研究の進歩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
６．学修総まとめ科目の履修計画書の作成	10	活動内容および研究成果を把握し、計画書が作成できる
７．研究成果のまとめ、論文作成	40	研究内容をまとめ、研究レポートを作成できる
８．学修総まとめ科目の成果の要旨作成	20	研究の要点を把握し、的確な要旨を作成できる
９．研究報告（英語での発表を含む）		
１） ２学年中間発表〔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） 修了研究発表〔２月〕	24	研究成果を発表し、質問などに対応出来る
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、質問などに対応出来る

[到達目標]
現場で生じている問題を自ら発見し，それを定量的かつ公平に評価、分析できる技術を修得する.

[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６０点以上を合格とする

[認証評価関連科目] 環境地域計画学、（基礎研究）（卒業研究）（交通工学）（都市計画）（計画数理）

[JABEE関連科目] 環境地域計画学、（基礎研究）（卒業研究）（交通工学）（都市計画）（計画数理）

[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)	秋田高専学習成果・教育目標	C-4, E-2	JABEE基準	d-2(b), d-2(c), e, g, h

学修総まとめ科目の成績評価方法

1．成績評価方法

指導教員と副指導教員が次に示す方法で、２学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60 点以上を合格とする。

総合評価＝①内容(30%)＋②研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋③問題解決の創意工夫(10%)＋④達成度(5%)＋⑤研究姿勢(5%)＋⑥質疑応答での理解度(20%)＋⑦文章表現、図表式のできばえ(10%)＋⑧公開状況(10%)

①～⑧の各採点項目の評価では、下記“２”に示す評価の観点を参考とする。

2．学修・探究とその成果（論文）に対する成績評価で参考とすべき観点と基準

（１）成果（論文）の作成において最低限必要とされる項目

１）背景、２）目的、３）手段・方法、４）内容、５）得られた結果と考察・将来展望

（２）評価の観点（学修・探究の過程、成果（論文）、口頭発表）

	評価の観点（学修・探究の過程、成果（論文）、口頭発表）	採点項目							
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
1)	背景・目的が記述されているか		○						
2)	困難を乗り越える十分な努力がなされたか	○		○	○	○			
3)	手法・手段については適切であるか	○		○	○				
4)	論理展開が妥当であるか	○							
5)	批判的、合理的な思考力が生かされているか	○	○	○	○	○			
6)	結果あるいは途中経過に関する考察が妥当か	○		○	○				
7)	「学修総まとめ科目履修計画書」に記述した計画・内容と一貫性が保たれているか、大きな変更が生じた場合には、その理由、解決策が明記されているか	○		○	○				
8)	日本語および英語の文章表現が適切であるか、図表式のできばえが十分か							○	
9)	学修経験が適切に生かされているか	○	○	○	○	○	○	○	○
10)	口頭発表でのコミュニケーション能力や英語での発表能力が示されたか						○	○	○
11)	倫理性が確保されたか	○							

○：各採点項目の評価において参考にすべき評価の観点

学修総まとめ科目の担当教員区分

担当教員名の前後の記号で識別　　なし：指導教員、　㊪：指導補助教員、　　*：協力教員