

2023 年度シラバス

応用生命科学科 4 年次科目

2023 年 4 月 1 日 現在



<b>卒業研究（動物細胞工学）</b> Laboratory Work for Graduation(Animal Biotechnology)		授業担当教員	市川 進一		
		補助担当教員			
		区分	全コース共通必修科目		
		年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）		食品衛生監視員及び食品衛生管理者	

**【授業概要】**

動物細胞を用いた研究を実際に行う。卒業論文作成のための研究テーマの設定、研究計画の立案、論文執筆を指導する。「卒業研究（動物細胞工学）」では、1年次開講科目「生物学Ⅰ」、「生物学Ⅰ演習」、「生物学Ⅱ」、「生物学Ⅱ演習」2年次開講科目、「生化学Ⅰ」、「生化学Ⅱ」、3年次開講科目「分子生物学」、「動物バイオテクノロジー」など基礎的な専門知識が有用となる（全ての科目を受講している必要はない）。また、テーマによっては食品関係科目の知識も有用である。

**【到達目標】**

動物細胞を用いた研究テーマについて、文献調査を行い自分で研究計画が立てられるようになる。正確な対照実験を含む実験を行い、得られた結果を解釈できるようになる。さらに、成果を論文の形にまとめる能力、口頭で発表できる能力を身につける。  
 知識・理解：1. 研究テーマについて、そのテーマを研究する意義を理解することができる。2. 動物細胞を研究するために必要な細胞についての基本的な知識を知っている。  
 思考・判断：1. 研究テーマについて、自分で作業仮説を立て、実験計画を立てることができる。2. 実験結果を分析、解釈することができる。3. 研究計画を立てるために自分で文献調査を行い、情報を集めることができる。  
 関心・意欲・態度：1. 自分の行っている研究の社会的意義について考察できる。2. 実験を計画的に滞りなく遂行できる。  
 技能・表現：1. 研究に必要な英文の文献を探し出し、読んで理解することができる。2. 研究成果をまとめて、プレゼンテーションを行うことができる。自分の研究結果に関する質問についての確にこたえることができる。3. 研究遂行に必要な機器を適切に使用できる。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 実験機器の使用法の習得、研究ルールの理解	シラバスを基に科目の概要、到達目標を理解する。研究遂行に必要な実験器具、試薬、機器的使用方法について理解できるようにする。研究を行う上でのルールを学ぶ。	講義・実験	予習：シラバス及びプリントの熟読（450分） 復習：講義内容（450分）	市川
2	研究計画に関係する論文の調査とテーマの決定	研究テーマを選ぶ。研究テーマは1. 細胞死、がん関係、2. スフィンゴ脂質関係、3. 神経関係、4. 生活習慣病、脂肪肝関係の4つの中から選ぶ。研究に必要な文献の調査法と、英文文献の読み方について学ぶ。	講義・発表・実験	予習：PubMed等による文献調査の練習を各自行う。（450分） 復習：教員の調査内容についての評価、意見を検討、考察する。（450分）	市川
3	研究計画の作成と関連論文の調査を行う	文献調査をもとに研究テーマに従って実験計画を作成する。作業仮説の立て方、対照実験の設定法、実験ノートの書き方について理解する。	講義・発表・実験	予習：英文論文の調査を行い、研究計画をたてる。（450分） 復習：研究計画に対する教員の意見をもとに研究計画を改善する。（450分）	市川
4	各テーマに沿った実験技術の習得	細胞培養、脂質分析など、各テーマの研究に必要な基礎技術を習得し、研究に使用できるようになる。	講義・実験	予習：論文や実験書を参考にして実験の計画をたて、準備を行う。（450分） 復習：実験結果を分析し、実験技術が習得できたか考察する。（450分）	市川
5	実験の実施（1）	実験計画に従って実際の実験を行う。	講義・実験	予習：実験計画書を作成し、実験のための準備を行う。（450分） 復習：得られたデータの解析を行う。（450分）	市川
6	実験の実施（2）	実験計画に従って実際の実験を行う。	講義・実験	予習：実験計画書を作成し、実験のための準備を行う。（450分） 復習：実験結果の解析を行う。（450分）	市川
7	実験の実施（3）	実験計画に従って実際の実験を行う。	講義・実験	予習：実験計画書を作成し、実験のための準備を行う。（450分） 復習：実験結果の解析を行う。（450分）	市川
8	研究結果の整理と分析（1）	得られた実験結果を整理し分析する。研究室のセミナーで討論し、得られた結果が妥当かどうかを検討する。セミナーの結果をもとにして実験を行う。	講義・SGD・発表・実験	予習：今まで得られた実験結果をもとに、結果の総合的解釈を行う。セミナー発表のための準備を行う。（450分） 復習：セミナーでの討論をもとに、結果の解釈が妥当か再考する。（450分）	市川
9	実験の実施（4）	実験計画に従って実際の実験を行う。	講義・実験	予習：実験計画書を作成し、実験のための準備を行う。（450分） 復習：実験結果の解析を行う。（450分）	市川
10	実験の実施（5）	実験計画に従って実際の実験を行う。	講義・実験	予習：実験計画書を作成し、実験のための準備を行う。（450分） 復習：実験結果の解析を行う。（450分）	市川
11	実験の実施（6）	実験計画に従って実際の実験を行う。	講義・実験	予習：実験計画書を作成し、実験のための準備を行う。（450分） 復習：実験結果の解析を行う。（450分）	市川
12	研究結果の整理と分析（2）	得られた実験結果を整理し分析する。研究室のセミナーで討論し、得られた結果が妥当かどうかを検討する。セミナーの結果をもとにして実験を行う。	講義・SGD・発表・実験	予習：今まで得られた実験結果をもとに、結果の総合的解釈を行う。セミナー発表のための準備を行う（450分） 復習：セミナーでの討論をもとに、結果の解釈が妥当か再考する。（450分）	市川
13	卒業論文の執筆	これまでに得られた結果をもとに卒業論文を執筆する。教員に読んでもらい、改善点などの意見を聞く。必要な追加実験を行う。	講義・実験	予習：卒業論文の執筆を行う。（450分） 復習：教員の意見をもとに卒業論文を改善する。（450分）	市川
14	卒業論文発表予行演習	卒業論文発表会のためのスライドをパワーポイントで作成し、教員および研究室メンバーの前で発表練習を行う。	講義・発表・実験	予習：発表用のスライドをパワーポイントで作作り、発表練習を行う。（450分） 復習：教員および研究室メンバーから指摘された部分を考慮しながら、発表練習を行う。（450分）	市川
15	卒業論文発表	卒業論文発表会で研究成果を発表する。発表会の結果をもとに、実験を行う。	発表・実験	予習：繰り返し卒業論文発表会の発表練習を行う。（450分） 復習：発表の反省を行う。質疑応答の内容を、卒業論文に反映させる。（450分）	市川

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	卒業研究（動物細胞工学）プリント	市川 進一	
教科書	動物細胞工学基準プロトコル集	市川 進一	
参考書	論理的にプレゼンする技術	平林 純	SoftBanc Creative

**【成績評価方法・基準】**

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**

・授業に関して寄せられた要望は、直接またはPortal NUPALSで回答します。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室 (部屋番号)	Eメールアドレス
市川 進一	月曜日～金曜日 13時40分～15時10分	動物細胞工学 E102a教授室	shin@nupals.ac.jp

<b>卒業研究（生体分子化学）</b> Laboratory Work for Graduation (Biomolecular Chemistry)		授業担当教員	宮崎 達雄・井坂 修久		
		補助担当教員			
		区分	全コース共通必修科目		
		年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者		

**【授業概要】**  
 生体分子である糖質やステロイドの誘導体を主な合成ターゲットとした卒業研究を円滑に進めるため、研究テーマの設定、研究計画の立案、実験技術の取得、実験データ解析、卒業論文の執筆、プレゼンテーション技術などを具体的に体系的に指導する。「卒業研究（生体分子化学）」は、1年次開講科目「化学I」、「化学I演習」、「化学II」、「化学II演習」、2年次開講科目「有機化学I」、「有機化学I演習」、「有機化学II」、3年次開講科目「生体分子化学」、「有機合成化学」、「分子構造解析学」などの専門知識を必要とする。

**【到達目標】**  
 卒業研究テーマを設定し、研究テーマに関連する研究の調査をし、研究目的や方法を決め、実験を行い、得られた成果を考察し、まとめる過程を経て、創造的な研究を行う能力を身につける。また、研究を通してプレゼンやディスカッション能力を高め、具体的には、研究会、学会等での発表を目標とする。  
**【知識・理解】** 1) 研究テーマを論理的・多面的に理解することができる。2) 生体分子に関する基礎から応用までの知識を習得し説明できる。3) 研究を実施するための情報を分析し、その情報を持つ意味を読みとることができる。  
**【思考・判断】** 1) 研究に関する知識や情報を統合し、研究を実施するためのツールとして活用できる。2) 研究テーマの問題点を的確に読み取り、解決策を提案できる。3) 得られた研究成果を考察し、今後の課題を示し、研究の発展性を展望できる。  
**【関心・意欲・態度】** 1) 研究テーマ遂行に高い意欲を持ち、研究計画に沿って実験を進めることができる。2) 研究結果に高い関心を持って、科学的研究を誠実に遂行する態度を養う。  
**【技能・表現】** 1) 研究テーマを適切に表現し、与えられた時間内で明瞭にわかりやすく発表できる。2) 質問の内容を把握し、質問者に的確に回答できる。3) 論文を正確に理解し、簡潔・的確にまとめることができる。

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション [1～5回]	シラバスを基に、授業概要、到達目標を理解する。生体分子、特に糖質とステロイドの基本的な構造と生体内での役割について学ぶ。	講義・討論	予習：シラバスの熟読、生体分子について調べる（600分） 復習：授業内容をまとめる（600分）	宮崎 井坂
2	有機化学実験 [6～9回]	有機化合物の性質と構造を理解するために混合物から化合物を単離する操作を学び、得られた化合物を用いてその構造を解析する方法（NMR、IR、MSなど）を理解する。	講義・実験	予習：化合物の精製法について調べる（360分） 復習：実験結果の解析および考察（360分）	宮崎 井坂
3	研究テーマの設定 [10～14回]	研究内容を学び、個人個人の研究テーマを設定する。	講義・SGD・討論	予習：進行中の研究テーマについて調べる（600分） 復習：興味のある研究テーマをまとめる（600分）	宮崎 井坂
4	研究に関連する内容の基礎的学習（1） [15～18回]	研究テーマの背景について内容を理解する。また、必要とされる反応について基礎的な内容について学ぶ。	講義・発表・討論・グループワーク	予習：研究テーマ関連の反応やシミュレーション検索（480分） 復習：次回の講義での発表に向けて授業内容をまとめる（480分）	宮崎 井坂
5	研究に関連する内容の基礎的学習（2） [19～22回]	研究テーマの背景について関連する論文を学び、内容を理解する。また、関連分野の原著論文を調査し、科学的思考方法を培う。	講義・発表・討論・グループワーク	予習：関連する卒業論文、参考文献の調査（480分） 復習：次回の講義での発表に向けて授業内容をまとめる（480分）	宮崎 井坂
6	研究に関連する内容の基礎的学習（3） [23～26回]	研究テーマの背景について関連する論文を学び、内容を理解する。また、関連する技術的な内容を調査し、研究テーマ遂行に備える。	講義・発表・討論・グループワーク	予習：関連する卒業論文と研究方法の検討（480分） 復習：次回の講義での発表に向けて授業内容をまとめる（480分）	宮崎 井坂
7	研究計画書の準備 [27～30回]	研究テーマを行なうための計画の立案と具体的な実験方法や操作を学ぶ。	講義・発表	予習：進行中の研究テーマについて調べる（480分） 復習：発表に向けて授業内容をまとめる（480分）	宮崎 井坂
8	研究計画書の作成 [31～34回]	研究テーマで求められる実験についてその方法や操作を学ぶ。	講義・発表	予習：研究テーマに関連する実験方法（480分） 復習：発表に向けて授業内容をまとめる（480分）	宮崎 井坂
9	実験の準備（1） [35～37回]	研究テーマでの実験に必要な試薬を把握し、実験装置の準備を行う。実験ノートの記載方法を学ぶ。	講義・実験	予習：実験に必要な試薬の把握と機器操作の把握。（270分） 復習：実験結果の考察（270分）	宮崎 井坂
10	実験の準備（2） [38～40回]	研究テーマでの実験に必要な試薬を準備し、実験装置の確認を行って、研究テーマに取り掛かる。	講義・実験	予習：実験に必要な反応や構造をまとめる。（270分） 復習：実験結果の考察（270分）	宮崎 井坂
11	実験の遂行（1） [41～45回]	研究テーマに沿って実験し、得られたデータの解析方法や研究のまとめ方について学ぶ。	討論	予習：実験ノートの整備と実験の立案（450分） 復習：実験結果の考察（450分）	宮崎 井坂
12	実験の遂行（2） [46～50回]	研究テーマに沿って実験し、得られたデータの解析から研究成果をまとめ、さらなる実験計画の作成の方法を学ぶ。	討論	予習：実験ノートをまとめる。（450分） 復習：実験結果の考察（450分）	宮崎 井坂
13	実験の遂行（3） [51～55回]	研究テーマに沿って実験し、得られたデータの解析から研究成果をまとめ、さらなる実験計画の作成の方法を学ぶ。	討論	予習：実験ノートをまとめる（450分） 復習：実験結果の考察（450分）	宮崎 井坂
14	卒業論文執筆 [56～59回]	実験で得られたデータの解析結果をまとめ、改めて研究の背景や研究結果のまとめを行う。	討論・課題	予習：実験結果の整理と論文執筆のためのデータ準備（480分） 復習：卒業論文をまとめる（480分）	宮崎 井坂
15	卒業論文発表 [60～63回]	卒業論文に記載した内容について、研究成果として実際に聴衆の前で発表する。	発表・討論	予習：論文発表のためのスライドの準備（480分） 復習：発表内容の確認（480分）	宮崎 井坂

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	ウォーレン有機化学 第2版（上下巻）	【著】Clayden・Greeves・Warren・Wothers 【監訳】野依良治・奥山格・柴崎正勝・楡山爲次郎	東京化学同人

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								研究プロセス50%、卒業論文35%、口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**  
 個別の研究ミーティングで実験結果を基にディスカッションすることで、問題点を抽出し、その解決策を提案する。

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
宮崎 達雄	月曜日～金曜日（13:10～18:00）	生体分子化学研究室（E403b）	tmiyazaki@nupals.ac.jp
井坂 修久	月曜日～金曜日（10:00～17:00）	生体分子化学研究室（E403a）	isaka@nupals.ac.jp

<b>卒業研究（植物細胞工学）</b> Laboratory Work for Graduation(Plant Biotechnology)		授業担当教員	相井 城太郎		
		補助担当教員	中野 絢菜		
		区分	全コース共通必修科目		
		年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）			食品衛生監視員及び食品衛生管理者

**【授業概要】**

植物細胞工学分野の最先端の研究を通じて、技術や知識の習得とともに、生命科学的発想、リサーチマインドなどの知的生産のための考え方について指導する。具体的には、卒業研究のテーマを設定し、研究目的や方法などを決め、実験または調査を実際に行い、得られた成果を考察し、まとめる過程を通して、創造的な研究を行う能力を身に付けられるように指導する。また、卒業後の社会人あるいは大学院生活において、支障なく過ごしていくための基礎的な訓練の場を提供する。「卒業論文（植物細胞工学）」では、1年次開講科目「生物学Ⅰ」、「生物学Ⅰ演習」、「生物学Ⅱ」、「生物学Ⅱ演習」、「応用生命科学基礎実験Ⅱ」、2年次開講科目「植物バイオテクノロジー」、「植物科学」、「植物バイオテクノロジー実験」、3年次開講科目「植物育種学」などの専門知識が必要とされる。

**【到達目標】**

卒業研究実験を通して、実験技術、研究テーマに直結した学識、研究室内でのチームワークなど、社会人となる上で必須の知識・素養を身につける。また、研究会、学会等で発表するために、優れた表現法を修得する。

知識・理解：1. 植物細胞工学研究分野の歴史を理解し、世界の状況について説明できる。2. 本分野で近年開発されている技術について理解し説明できる。3. 植物細胞工学研究分野の成果の応用例などについて、その技術的背景について説明できる。4. 研究データの遺伝統計学的な解釈ができる。5. 学術論文を講読し、その内容を理解できる。

思考・判断：1. 生命科学に関する知識や情報を統合し、実験結果について考察することができる。2. 課題に対してディスカッションと批評を積極的にすることができる。3. 研究の問題点を的確に読み取り、解決策を提案できる。4. 得られた研究結果を考察し、今後の課題を示し、研究の発展性を展望できる。

関心・意欲・態度：1. 生命現象に関して強い関心をもつことができる。2. 植物育種との関連において、植物細胞工学研究分野の成果応用を考え、討議することができる。3. 研究計画に沿って、実験を適切に遂行できる。

技能・表現：1. 研究成果を学術論文として取りまとめることができる。2. 研究成果について、科学的に分かりやすく説明できる。3. 質疑応答を的確にできる。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 植物細胞工学概論－組織培養－	シラバスを基に概要や一般目標、到達目標を理解する。植物細胞工学研究分野の基礎的技術（無菌操作、培地作成、組織培養）について理論の確認と、方法について学ぶ。	講義・実習・発表	予習：シラバスと事前配布資料の熟読（250分） 復習：授業内容、復習のポイントを書いた配布資料（1,750分）	相井
2	植物細胞工学実験の原理と操作技術1	植物細胞工学分野の基本的な実験方法（DNA抽出、PCR、電気泳動）について理論の確認と、方法について学ぶ。	実習・発表	予習：実験技術に関する文献の収集と熟読（250分） 復習：授業内容、復習のポイントを書いた配布資料（1,750分）	相井
3	植物細胞工学実験の原理と操作技術2	植物細胞工学分野の基本的な解析技術（生物情報科学的手法）について理論の確認と、方法について学ぶ。	実習・発表	予習：実験技術に関する文献の収集と熟読（1,150分） 復習：授業内容、復習のポイントを書いた配布資料（550分）	相井
4	研究テーマの設定	研究テーマの例示と解説を行い、卒業論文テーマを決定する。	実習・発表	予習：実験技術、研究テーマに関する論文の収集と熟読（1,750分） 復習：実験ノートの作成、実験計画の確認（1,750分）	相井
5	研究テーマに関する情報収集	研究テーマに関する国際的な学術論文からトピックを選び、セミナー形式で発表する。	発表・自習	予習：卒業論文テーマに関する文献等を詳細に調べる（1,750分） 復習：データ整理、図表の作成（1,750分）	相井
6	実験計画の策定	実験をデザインするための作業仮説、対照実験、再現実験について考え、相互によるディスカッションを積極的に行うことで、研究計画を策定する。	実習・SGD・発表	予習：実験ノートの作成、卒業研究テーマに関する文献等の調査（1,750分） 復習：データ整理、図表の作成（1,750分）	相井
7	文献ゼミⅠ	学術論文の基本となる、序論、材料および方法、結果、考察、引用文献の形式について習熟し、これを要約（レジメの作成）して解説する。	講義・SGD・発表	予習：卒業研究テーマに関する論文の収集と熟読（850分） 復習：授業内容、復習のポイントを書いた配布資料（1,750分）	相井
8	研究成果の整理	研究で得られたデータの遺伝学的、遺伝統計学的、バイオインフォマティクスの解析手法について学び、学術論文の基本となる図表の作成等について習得する。	実習・発表	予習：卒業研究テーマに関する論文の収集、熟読、資料作成（1,750分） 復習：授業内容、復習のポイントを書いた配布資料（1,750分）	相井
9	文献ゼミⅡ	テーマに関係する国際的な学術論文からトピックを選び、セミナー形式で発表する。聴衆として参加する場合も、発表内容をよく理解し、参加者相互によるディスカッションに積極的に加わることで課題論文に対する批評力を高める。	SGD・発表	予習：発表資料作成（850分） 復習：授業内容、復習のポイントを書いた配布資料（1,750分）	相井
10	研究発表会Ⅰ	プロGRESSレポートを作成し、実験で得られたデータの取りまとめ方について学ぶ。	実習・発表	予習：発表資料作成（1,950分） 復習：授業内容、復習のポイントを書いた配布資料（1,950分）	相井
11	研究発表会Ⅱ	研究の進捗状況の報告と、その後の研究計画などをディスカッションする。	実習・発表	予習：発表資料作成（1,950分） 復習：授業内容、復習ポイントを書いた配布資料（1,950分）	相井
12	卒業論文作成Ⅰ	卒業論文の要約、序論、材料および方法、結果、考察、引用文献の書き方について学ぶ。	講義・実習	予習：卒業論文作成に必要な文献、実験ノートの整理（1,950分） 復習：授業内容、復習のポイントを書いた配布資料（1,950分）	相井
13	卒業論文作成Ⅱ	卒業論文をまとめるうえで、研究成果を取りまとめた図や表の作成の仕方について学ぶ。	講義・実習	予習：卒業論文作成（1,950分） 復習：卒業論文作成（1,950分）	相井
14	卒業研究発表Ⅰ	研究成果を取りまとめ、口頭発表の仕方などについて演習する。	講義・実習	予習：発表資料作成（1,950分） 復習：授業内容、復習のポイントを書いた配布資料（1,950分）	相井
15	卒業研究発表Ⅱ	研究成果を取りまとめ、卒業研究発表会において発表する。	演習・SGD・発表	予習：発表資料作成（670分） 復習：質問内容と回答を振り返り、理解する。（130分）	相井

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	植物育種学原理	藤巻宏	養賢堂
教科書	エッセンシャル植物生理学 農学系のための基礎	牧野周、渡辺正夫、村井耕二、榎原均	講談社
教科書	遺伝学の基礎 2版	西尾剛	朝倉書店
参考書	種子の科学とバイオテクノロジー	原田久也	学会出版センター
参考書	改訂第3版遺伝子工学実験ノート 上・下	田村隆明	羊土社
参考書	改訂PCR実験ノート	谷口武利	羊土社

**【成績評価方法・基準】**

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**

提出された報告資料・小テストにコメントを付記して返却し、次回の授業内で解説を行います。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
相井 城太郎	月曜日～金曜日の授業時間以外（9:00～17:00）	植物細胞工学研究室（E301b）	jotaroaii@nupals.ac.jp
中野 絢菜	月曜日～金曜日の授業時間以外（9:00～17:00）	植物細胞工学研究室（E301b）	ayana_nakano@nupals.ac.jp

**【その他】**

遠隔授業の場合の質疑応答は、配布された時間割に明記されている授業時間に、Microsoft Teams上での当科目のチーム内でチャット等を活用して受付実施する。

<b>卒業研究（環境工学）</b> Laboratory Work for Graduation(Laboratory of Environmental Engineering)		授業担当教員	小瀬 知洋・大野 正貴		
		補助担当教員			
		区分	全コース共通必修科目		
		年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）			食品衛生監視員及び食品衛生管理者

**【授業概要】**

卒業論文作成のための研究テーマの設定、研究計画の立案、実験の方法、研究結果の解析、論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。また、「卒業研究（環境工学研究室）」には、「環境科学Ⅰ」、「環境科学Ⅱ」、「応用生命科学基礎実験Ⅴ」、「環境汚染論」、「資源循環論」、「環境工学実験」、「環境分析化学」、「環境修復論」、「廃棄物管理工学」、「科学技術英語」等の専門知識が必要とされる。

**【到達目標】**

卒業研究に必要な論文を読解する英文読解、機器操作、実験操作を習得する。卒業研究テーマを設定し、研究テーマに関連する研究の調査をし、研究目的や方法の決定、実験の実行、得られた成果の解析と考察、論文執筆、口頭発表等を行い、自らの理解を深めると同時に、優れた表現法を修得し、コミュニケーション能力を培い、実験・研究を行う能力を養成する。

知識・理解：1. 研究テーマを論理的・多面的に理解することができる。2. 環境工学に関する基礎から応用までの知識を習得している。3. 研究を実施するための情報を分析し、その情報が持つ意味を読みとることができる。特に、卒業研究の遂行に必要な英語論文を読解し、要約できる。  
 思考・判断：1. 研究に関する知識や情報を統合し、研究を実施するためのツールとして活用ができる。2. 研究テーマの問題点を的確に読み取り、解決策を提案できる。3. 得られた研究成果を考察し、今後の課題を示し、研究の発展性を展望できる。  
 関心・意欲・態度：1. 研究実施にあたり、人間・社会・地球に与える影響を考え、討論できる。2. 研究計画に沿って、適切な実験を積極的に遂行できる。  
 技能・表現：1. 卒業研究の遂行に必要な機器の操作と実験操作ができる。2. 研究テーマを適切に表現し、与えられた時間内で明瞭にわかりやすく発表できる。3. 質問の内容を把握し、質問者に的確に回答できる。4. 論文を合理的な構成で、簡潔・的確にまとめることができる。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 英語論文の読解	シラバスを基に科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。 卒業研究の遂行に必要な英語論文を読解し、要約する。	講義・演習・課題	予習：シラバスの熟読、課題英語論文の読解、資料調査、要約をする。（960分） 復習：授業内容の理解・確認をする。（960分）	小瀬 大野
2	機器の原理と操作の基礎1	卒業研究の遂行に必要な機器の原理を理解し、操作できる。	講義・演習・実習・課題	予習：機器原理、機器の操作について調べる。（960分） 復習：授業内容、機器操作の理解・確認をする。（960分）	小瀬 大野
3	機器の原理と操作の基礎2	卒業研究の遂行に必要な機器の原理を理解し、操作できる。	講義・実習・課題	予習：機器原理、機器の操作について調べる。（960分） 復習：授業内容、機器操作の理解・確認をする。（960分）	小瀬 大野
4	実験操作の基礎1	実験操作の意味を理解し、模擬実験指導等を通じて正確で適切な操作ができる。	講義・実習・課題	予習：実験操作について調べる。（960分） 復習：授業内容、実験操作・模擬実験の理解・確認をする。（960分）	小瀬 大野
5	実験操作の基礎2	実験操作の意味を理解し、模擬実験指導等を通じて正確で適切な操作ができる。	講義・実習・課題	予習：実験操作について調べる。（960分） 復習：授業内容、実験操作・模擬実験の理解・確認をする。（960分）	小瀬 大野
6	卒業研究テーマの設定	研究室の研究概要を学び、研究テーマを設定する。	講義・演習・課題	予習：卒業生等の研究内容について調べる。（960分） 復習：授業内容、設定した研究テーマを理解し、確認する。（960分）	小瀬 大野
7	関連研究の調査	国内外の関連研究について文献検索の方法を学び、必要な文献・資料の内容を理解し、要約する。	講義・演習・課題	予習：文献検索方法と文献の要約例を調べる。（960分） 復習：授業内容を理解・確認し、研究に必要な文献検索と文献の要約をする。（960分）	小瀬 大野
8	研究計画書の作成	研究計画書の作成、フローチャートの作成について学ぶ。	講義・演習・課題	予習：研究計画書を試作する。（960分） 復習：授業内容を理解・確認し、研究計画書、フローチャートを修正する。（960分）	小瀬 大野
9	実験の準備と実施	実験の準備、実験の実施において必要な基本事項を学ぶ。	講義・実習・課題	予習：文献とフローチャートを熟読し、必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握する。（960分） 復習：実験ノートを確認する。（960分）	小瀬 大野
10	研究成果の整理、まとめ、解析	研究結果について、整理の仕方、まとめ方、解析方法を学ぶ。	講義・演習・課題	予習：研究成果を整理し、実験結果を図表等にまとめ、解析方法について調べる。（960分） 復習：究成果の整理、まとめ、解析結果について修正・確認する。（960分）	小瀬 大野
11	英語論文読解、機器操作、実験操作の習熟と指導	下級生への模擬指導を通じて、英語論文読解、機器操作、実験操作に対する理解を深めるとともに、コミュニケーション能力を培う。	講義・演習・課題	予習：課題英語論文の選定・読解・要約を行い、機器操作・実験操作について確認する。（960分） 復習：模擬指導について、問題点や課題を整理し、まとめる。（960分）	小瀬 大野
12	学会、シンポジウム、研究セミナー等への参加	公的な学会、シンポジウム、研究セミナー等に参加し、研究者の発表を聴講、質疑に参加し、研究発表や質疑の在り方について学ぶ。 本人の希望に応じて発表を行う。	演習・実習・発表・課題	予習：発表資料などの作成、要旨集などの精読（960分） 復習：聴講した発表に対する質疑、質問に対する望ましい回答を想定する（960分）	小瀬 大野
13	卒業論文執筆	卒業論文の構成と執筆について学ぶ。	講義・演習・課題	予習：実験ノート、整理した研究成果、文献等、執筆に必要なものを準備し、卒業論文を試作する。（960分） 復習：卒業論文を修正する。（960分）	小瀬 大野
14	卒業論文発表用資料作成	卒業論文の口頭発表のための資料作成法を学ぶ。	講義・演習・課題	予習：スライドの構成を考え、スライドと発表原稿を試作する。（960分） 復習：スライド、発表原稿を修正する。（960分）	小瀬 大野
15	卒業論文発表	卒業論文の口頭発表と質疑応答をする。応答内容について解説する。	講義・発表	予習：修正したスライド、発表原稿を用いて発表練習をする。（960分） 復習：口頭発表と質疑応答の内容を振り返り、理解するとともに、回答内容、卒論を修正する。（960分）	小瀬 大野

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	「卒業研究（環境工学）」プリント		
参考書	適宜、紹介する		

【成績評価方法・基準】

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合					15%	35%	50%	100%
備考					口頭発表15%（口頭発表の評価は、発表準備に対する取組みと口頭発表会における発表原稿の完成度、発表内容及び質疑への回答に基づいて評価する。原則として口頭発表会で発表を行わなかったものは評価の対象としない。）	卒業論文35%（卒業論文の評価は、学位審査願の提出時に提出された卒業論文の事前の提出と修正作業への取組みおよび最終的な完成度と、その後の主査及び副査からの指摘に対する対応に基づいて評価する。原則として期日に卒業論文を提出しなかったものは評価の対象としない。）	研究プロセス50%（研究プロセスの評価は日々の研究室における実験、打合せ等の研究活動に加えて、定期的開催するゼミにおける資料作製とその報告および、教員から提示された課題への対応をもって評価する。原則として研究室への登校とゼミでの報告が規定の2/3に満たないものは評価の対象としない。）	研究室在籍期間において、自主的もしくは教員からの勧めによって対応した公的な学会、シンポジウム、研究会における発表および原著論文の投稿がある場合、もしくは教員および大学院生によるそれらの発表の準備に貢献があると認める場合は、それらに基づいて加点を行う。

【課題に対するフィードバック方法】

提出後、口頭または文書で解説等を行う。

【連絡先】

氏名	オフィスマナー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
小瀬 知洋	まずメールかTeamsでアポイントを取ってください。通常 土日祝日を除く平日の13:00 - 17:00で時間を調整します。	新津C E401b および 新津駅東C NE211	tkose@nupals.ac.jp
大野 正貴	平日10:00～17:00、事前にメールかTeamsでアポイントを取ってください。	新津C 環境工学研究室(E401b)	mohno@nupals.ac.jp

【その他】

発信者のアドレスは大学より配布されたものに限る。携帯電話、フリーメールなど、他のアドレスから送付されたメールは受け付けない。メールのタイトルには発信者の「学籍番号」と「氏名」を明記すること。

<b>卒業研究（環境有機化学）</b> Laboratory Work for Graduation(Environmental Organic Chemistry)	授業担当教員	中村 豊・小島 勝		
	補助担当教員			
	区分	全コース共通必修科目		
	年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位

応用生命科学部	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者
応用生命科学科			

**【授業概要】**

卒業論文作成のための研究テーマの設定、研究計画の立案、実験準備と実施、論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。また、「卒業研究（環境有機化学）」では、1年次開講科目「化学Ⅰ」、「化学Ⅰ演習」、「化学Ⅱ」、「化学Ⅱ演習」、「応用生命科学基礎実験Ⅳ」、2年次開講科目「有機化学Ⅰ」、「有機化学Ⅰ演習」、「有機化学Ⅱ」、3年次開講科目「有機合成化学」、「有機化学実験」などの専門知識が必要とされる。

**【到達目標】**

卒業研究テーマを設定し、研究テーマに関連する研究の調査をし、研究目的や方法を決め、実験を行い、得られた成果を考察し、まとめる課程を経て、創造的な研究を行う能力を身につける。また、研究会、学会等で発表するために、優れた表現法を修得する。

知識・理解：1. 研究テーマを既存の研究と関連づけることができる。2. 研究テーマを遂行するための知識を習得している。

思考・判断：実験で得られた結果を分析し、問題点を探し出し、解決法を見いだすことができる。

関心・意欲・態度：1. 研究計画にしたがって、主体性をもって実験を遂行できる。2. 研究結果に関して討論することができる。

技能・表現：1. 研究テーマの内容ならびに成果を与えられた時間内に明瞭にわかりやすく発表することができる。2. 質問の内容を理解し、質問者に的確に回答できる。3. 論文を合理的な構成で、簡潔・的確にまとめることができる。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 有機合成化学に関する研究の基本的実験手法の取得（1）	シラバスを基に科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。 有機合成化学分野における基本的な実験手法（加熱、冷却、無水反応、無酸素反応等）について学ぶ。	講義・演習・実験	予習：シラバスの熟読、「有機合成実験法」について調べる。（960分） 復習：授業内容（960分）	中村 小島
2	有機合成化学に関する研究の基本的実験手法の取得（2）	有機合成化学分野における基本的な実験手法（再結晶、クロマトグラフィーによる分離・精製法及び、機器分析等）について学ぶ。	講義・演習・実習	予習：「再結晶」、「カラムクロマトグラフィー」、「有機化合物のスペクトル解析」について調べる。（960分） 復習：授業内容（960分）	中村 小島
3	卒業論文テーマの設定（1）	担当教員から例示、説明された研究テーマの中から卒業論文テーマの候補案を設定する。	講義・演習	予習：環境有機化学研究室で行われている研究について調べる。（960分） 復習：授業内容（960分）	中村 小島
4	卒業論文テーマの設定（2）	卒業論文テーマの候補案に関する既往論文、文献を調査し、卒業論文テーマを決定する。	演習	予習：論文調査等に必要手段(図書館、WEB検索、データベース等)と方法を確認に活用できるようにしておく。（960分） 復習：授業内容（960分）	中村 小島
5	研究計画書の作成（1）	卒業論文テーマの目標を明確にし、調査結果に基づいて研究計画を立案する。	演習	予習：卒業論文テーマに関する文献等を詳細に調べる。（960分） 復習：実験計画案を確認する。（960分）	中村 小島
6	研究計画書の作成（2）	立案した研究計画を研究計画書にまとめる。	演習	予習：化学構造式描画ソフトChemBioDrawを活用できるようにしておく。（960分） 復習：実験計画書を確認する。（960分）	中村 小島
7	実験の準備と実施（1）	卒業論文テーマの目標を達成するために、実験計画書に沿って実験を行う。得られた結果を精査し、実験計画を再検討する。	実験	予習：実験ノートを準備する。実験に使用する試薬の情報や器具について事前に調査する。（960分） 復習：実験ノートと実験計画書の確認（960分）	中村 小島
8	実験の準備と実施（2）	卒業論文テーマの目標を達成するために、再検討した実験計画書に沿って実験を行う。得られた結果を精査し、実験計画を再検討する。	実験	予習：実験に使用する試薬の情報や器具について事前に調査する。（960分） 復習：実験ノートと実験計画書の確認（960分）	中村 小島
9	実験の準備と実施（3）	卒業論文テーマの目標を達成するために、再検討した実験計画書に沿って実験を行う。得られた結果を精査し、実験計画を再検討する。	実験	予習：実験に使用する試薬の情報や器具について事前に調査する。（960分） 復習：実験ノートと実験計画書の確認（960分）	中村 小島
10	実験の準備と実施（4）	卒業論文テーマの目標を達成するために、再検討した実験計画書に沿って実験を行う。得られた結果を精査し、実験計画を再検討する。	実験	予習：実験に使用する試薬の情報や器具について事前に調査する。（960分） 復習：実験ノートと実験計画書の確認（960分）	中村 小島
11	研究成果の整理、考察、検討	実験で得られた結果（収率、融点等物性値、各種スペクトル等）の整理するとともに得られた結果を把握し、考察を行う。さらに今後の発展性について検討する。	演習	予習：実験ノート、スペクトルデータファイルを確認し、得られた結果の考察に必要な資料を収集する。（960分） 復習：測定スペクトルを解析・整理する。考察を再確認する。（960分）	中村 小島
12	卒業論文執筆（1）	卒業論文（目的、序論、実験項）の執筆法を学び、作成する。担当教員の査読により論文をブラッシュアップする。	演習	予習：卒業論文の章立てを作成する。論文執筆に必要な資料を収集する。（960分） 復習：修正点を確認し、改訂を行う。（960分）	中村 小島
13	卒業論文執筆（2）	卒業論文（結果と考察、参考文献等）の執筆法を学び、作成する。担当教員の査読により論文をブラッシュアップする。	演習	予習：論文執筆に必要な資料を収集する。（960分） 復習：修正点を確認し、改訂を行う。（960分）	中村 小島
14	卒業論文発表練習	卒業論文発表に向けた発表スライドの作成及び発表練習を行う。	演習・発表	予習：PowerPointを活用できるようにしておく。スライドに使用する図表の作成を行う。（960分） 復習：担当教員の助言を確認し、スライドならびに発表原稿の改訂を行う。（960分）	中村 小島
15	卒業論文発表	卒業研究発表会において、決められた時間内に聴衆に研究内容と成果を論理的に、かつ分かりやすく伝える。質疑に対して、適切な応答を時間内に行う。	演習・発表	予習：修正したスライドと発表原稿を用いて発表練習を行う。（960分） 復習：質疑の内容と自身の回答を振り返り、理解する。（960分）	中村 小島

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	はじめての研究生活マニュアル 解消します！理系大学生の疑問と不安	西澤幹雄	化学同人
参考書	化学系のための安全工学 実験におけるリスク回避のために	西山 豊、柳 日馨 編著	化学同人
参考書	実験データを正しく扱うために	化学同人編集部 編	化学同人
参考書	研究室で役立つ有機化学反応の実験テクニックー実験の基本から不活性ガス下での反応操作までー	田川義展訳	丸善出版
参考書	若手研究者のための有機実験ラボガイド	山岸敬道、佐藤 潔	講談社
参考書	若手研究者のための有機合成ラボガイド	山岸敬道、山口素夫、佐藤 潔	講談社

**【成績評価方法・基準】**

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**

授業に関して寄せられた要望はPortal NUPALSあるいはTeamsで回答します。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
中村 豊	月曜日から金曜日の午後	環境有機化学研究室(E402a)	nakamura@nupals.ac.jp
小島 勝	月曜日～金曜日（13:10～18:30）	環境有機化学研究室（E402b）	masaru@nupals.ac.jp

<b>卒業研究（応用微生物・遺伝子工学）</b> Laboratory Work for Graduation(Applied Microbiology and Genetic Engineering)		授業担当教員	佐藤 里佳子・高久 洋暁		
		補助担当教員			
		区分	全コース共通必修科目		
		年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）			食品衛生監視員及び食品衛生管理者

**【授業概要】**  
 卒業論文作成のための研究テーマの設定、研究計画の立案、実験手法、実験技術、論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。さらに、国連が2030年までに解決すべき17の目標を纏めたSDGs（持続可能な開発目標）に、各自の研究テーマがどのように貢献できるかについても議論を行う。また、「卒業研究（応用微生物・遺伝子工学研究室）」では、1年次開講科目「生物学Ⅰ」、「生物学Ⅰ演習」、「生物学Ⅱ」、「生物学Ⅱ演習」、「応用生命科学基礎実験Ⅲ」、2年次開講科目「微生物科学」、「生化学Ⅰ」、「生化学Ⅱ」、「生物工学」、「微生物・遺伝子工学実験」、3年次開講科目「微生物バイオテクノロジー」、「分子生物学」などの専門知識が必要とされる。

**【到達目標】**  
 卒業研究テーマを設定し、研究テーマに関連する研究の調査をし、研究目的や方法を決め、実験を行い、得られた成果を考察し、まとめる過程を経て、創造的な研究を行う能力を養成する。また、研究会、学会等で発表するために、優れた表現法を修得することも目標とする。  
 知識・理解：1. 研究テーマを論理的・多面的に理解することができる。2. 微生物に関する基礎から応用までの知識を習得している。3. 遺伝子工学に関する基礎から応用までの知識を修得している。4. 研究を実施するための情報を分析し、その情報が持つ意味を読みとることができる。  
 思考・判断：1. 研究に関する知識や情報を統合し、研究を実施するためのツールとして活用ができる。2. 研究テーマの問題点を的確に読み取り、解決策を提案できる。3. 得られた研究成果を考察し、今後の課題を示し、研究の発展性を展望できる。  
 関心・意欲・態度：1. 研究実施にあたり、人間・社会・地球に与える影響を考え、討議できる。2. 研究計画に沿って、実験を適切に遂行できる。  
 技能・表現：1. 研究テーマを適切に表現し、与えられた時間内で明瞭にわかりやすく発表できる。2. 質問の内容を把握し、質問者に的確に回答できる。3. 論文を合理的な構成で、簡潔・的確にまとめることができる。

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 微生物及び遺伝子工学研究の基本実験手法の取得（1）	シラバスを基に科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。 微生物及び遺伝子工学分野における基本的な実験方法Ⅰ（無菌操作、培地作製、形質転換）について理論の確認と共に方法を学ぶ。	講義・演習・実習	予習：シラバスの熟読、無菌操作、培地作製、形質転換について調べる。（300分） 復習：授業内容（1,800分）	高久 佐藤
2	微生物及び遺伝子工学研究の基本実験手法の取得（2）	微生物及び遺伝子工学分野における基本的な実験方法Ⅱ（プラスミド抽出、PCR、DNA精製）について理論の確認と共に方法を学ぶ。	講義・演習・実習	予習：プラスミド抽出、PCR、DNA精製について調べる。（300分） 復習：授業内容（1,800分）	高久 佐藤
3	卒業論文テーマの設定（1）	研究テーマ案の例示と解説を行い、卒業論文テーマ候補案を設定する。	講義	予習：応用微生物・遺伝子工学研究室で実施されている研究について調べる。（1,200分） 復習：授業内容（600分）	高久 佐藤
4	卒業論文テーマの設定（2）	卒業論文テーマ候補案に関する既往論文・文献を調査し、卒業論文テーマを決定する。	講義・演習	予習：論文調査等に利用するツール(PubMedなど)についてすぐに活用できるようにしておく。（1,800分） 復習：授業内容（600分）	高久 佐藤
5	研究計画の立案	卒業論文テーマの目標を明確にし、目標に向けた研究計画（予備実験・本実験）をたてる。	講義・演習	予習：卒業論文テーマに関する文献等を詳細に調べる。（1,800分） 復習：実験ノートの研究計画の確認（900分）	高久 佐藤
6	予備実験の実施	本実験へのステップを担う研究計画に沿った予備実験を行う。	講義・実習	予習：予備実験に必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握しておく。（1,800分） 復習：実験ノートの確認（1,800分）	高久 佐藤
7	予備実験のデータ分析と結果の検討	予備実験により得られたデータを分析し、その結果を検討し、本実験の研究計画を再検討する。	講義・演習	予習：得られた実験データをすぐに記録できるように実験ノートの準備をしておく。（900分） 復習：実験ノートの確認（1,800分）	高久 佐藤
8	本実験の実施（1）	卒業研究テーマの目標を達成するため、再検討した研究計画に沿って、本実験を行う。	講義・実習	予習：再検討した実験計画に沿って、本実験に必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握しておく。（1,800分） 復習：実験ノートの確認（900分）	高久 佐藤
9	本実験の実施（2）	卒業研究テーマの目標を達成するため、再検討した研究計画に沿って、本実験を行う。	講義・実習	予習：再検討した実験計画に沿って、本実験に必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握しておく。（1,800分） 復習：実験ノートの確認（900分）	高久 佐藤
10	本実験のデータ分析と図表の作成	本実験より得られたデータを分析し、生物学的な統計に配慮しながら、図表の作成を行い、結果をまとめる。	講義・演習	予習：どのような図表が分かりやすいかを考え、複数のパターンをあげておく。（1,800分） 復習：図表の再確認（900分）	高久 佐藤
11	本実験結果についての考察及び検討	得られた結果を把握し、考察を行う。さらに今後の展開を検討する。	講義・演習	予習：得られた結果の考察に必要と推察される資料を集めておく。（1,800分） 復習：考察の再確認（450分）	高久 佐藤
12	卒業論文執筆（1）	卒業論文の目的、イントロダクション、材料と方法、結果、考察、参考文献の執筆方法を学ぶ。	講義・演習・討論	予習：実験ノート、論文等、執筆に必要なものを集めておく。（3,600分） 復習：卒業論文(目的、イントロダクション、材料と方法、結果、考察、参考文献)の改訂されたところを再確認（600分）	高久 佐藤
13	卒業論文執筆（2）	執筆した卒業論文内容について、討論を行い、改訂を行う。	講義・演習・討論	予習：卒業論文で指示された部分の資料調査及び改訂を行う（1,200分） 復習：卒業論文(目的、イントロダクション、材料と方法、結果、考察、参考文献)の改訂されたところを再確認（3,600分）	高久 佐藤
14	卒業論文発表練習	卒業論文発表に向けた発表スライドの作成及び発表練習を行う。	演習・発表	予習：パワーポイントを利用したスライドの作成方法の確認。スライドに利用する図表の準備をしておく。（2,400分） 復習：スライドの改訂内容と発表原稿の改訂内容の確認（360分）	高久 佐藤
15	卒業論文発表	卒業論文発表会において、決められた時間内で聴衆に研究内容と成果を論理的に伝える。質疑に対し、適切な応答を時間内で行う。	発表	予習：前回授業の発表練習でもらった意見を反映させ、改訂したスライドを利用して発表練習を実施する。（720分） 復習：質問内容と回答を振り返り、理解する。（180分）	高久 佐藤

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	改訂第3版遺伝子工学実験ノート上下	田村隆明	羊土社
参考書	改訂 PCR実験ノート	谷口武利	羊土社
参考書	ゼロからはじめるバイオ実験マスターコース 1～3	西方敬人・川上純司・藤井敏司・長濱宏治	秀潤社

【成績評価方法・基準】								
評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**

個々の卒業論文には、ワードの校閲機能を活用して、コメントの挿入などを施し、改訂して返却する。発表資料についても、印刷物にコメントの挿入などを施し、改訂して返却する。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
佐藤 里佳子	月曜日～金曜日の午後（授業時間以外）	応用微生物・遺伝子工学研究室（E201）	rsato@nupals.ac.jp
高久 洋暁	月曜日～金曜日の午後（授業時間以外）	応用微生物・遺伝子工学研究室(E201a)	htakaku@nupals.ac.jp

卒業研究（分子微生物学） Laboratory Work for Graduation(Applied Microbiology and Genetic Engineering)		授業担当教員	山崎 晴丈		
		補助担当教員			
		区分	全コース共通必修科目		
		年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）			食品衛生監視員及び食品衛生管理者

**【授業概要】**

卒業論文作成のための研究テーマの設定、研究計画の立案、実験手法、実験技術、論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。微生物の寿命決定機構の研究が、人の健康寿命の延長ならびに微生物の発酵生産の効率化にどのように貢献できるかについて議論を行う。また、「卒業研究（分子微生物学研究室）」では、1年次開講科目「生物学Ⅰ」、「生物学Ⅰ演習」、「生物学Ⅱ」、「生物学Ⅱ演習」、「応用生命科学基礎実験Ⅱ」、「応用生命科学基礎実験Ⅲ」、2年次開講科目「微生物科学」、「生化学Ⅰ」、「生化学Ⅱ」、「生化学Ⅲ」、「微生物・遺伝子工学実験」、3年次開講科目「微生物バイオテクノロジー」、「分子生物学」などの専門知識が必要とされる。

**【到達目標】**

卒業研究テーマを設定し、研究テーマに関連する研究の調査をし、研究目的や方法を決め、実験を行い、得られた成果を考察し、まとめる過程を経て、創造的な研究を行う能力を養成する。また、研究会、学会等で発表するために、優れた表現法を修得することも目標とする。  
 知識・理解：1. 研究テーマを論理的・多面的に理解することができる。2. 微生物に関する基礎から応用までの知識を習得している。3. 遺伝子工学に関する基礎から応用までの知識を修得している。4. 研究を実施するための情報を分析し、その情報が持つ意味を読みとることができる。  
 思考・判断：1. 研究に関する知識や情報を統合し、研究を実施するためのツールとして活用ができる。2. 研究テーマの問題点を的確に読み取り、解決策を提案できる。3. 得られた研究成果を考察し、今後の課題を示し、研究の発展性を展望できる。  
 関心・意欲・態度：1. 研究実施にあたり、人間・社会・地球に与える影響を考え、討議できる。2. 研究計画に沿って、実験を適切に遂行できる。  
 技能・表現：1. 研究テーマを適切に表現し、与えられた時間内で明瞭にわかりやすく発表できる。2. 質問の内容を把握し、質問者に的確に回答できる。3. 論文を合理的な構成で、簡潔・的確にまとめることができる。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 微生物及び遺伝子工学研究の基本実験手法の取得（1）	シラバスを基に科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。 微生物及び遺伝子工学分野における基本的な実験方法Ⅰ（無菌操作、培地作製、形質転換）について理論の確認と共に方法を学ぶ。	講義・演習・実習	予習：シラバスの熟読、無菌操作、培地作製、形質転換について調べる。（300分） 復習：授業内容（1,800分）	山崎
2	微生物及び遺伝子工学研究の基本実験手法の取得（2）	微生物及び遺伝子工学分野における基本的な実験方法Ⅱ（プラスミド抽出、PCR、DNA精製）について理論の確認と共に方法を学ぶ。	講義・演習・実習	予習：プラスミド抽出、PCR、DNA精製について調べる。（300分） 復習：授業内容（1,800分）	山崎
3	卒業論文テーマの設定（1）	研究テーマ案の例示と解説を行い、卒業論文テーマ候補案を設定する。	講義	予習：分子微生物学研究室で実施されている研究について調べる。（1,200分） 復習：授業内容（600分）	山崎
4	卒業論文テーマの設定（2）	卒業論文テーマ候補案に関する既往論文・文献を調査し、卒業論文テーマを決定する。	講義・演習	予習：論文調査等に利用するツール(PubMedなど)についてすぐに活用できるようにしておく。（1,800分） 復習：授業内容（600分）	山崎
5	研究計画の立案	卒業論文テーマの目標を明確にし、目標に向けた研究計画（予備実験・本実験）をたてる。	講義・演習	予習：卒業論文テーマに関する文献等を詳細に調べる。（1,800分） 復習：実験ノートの研究計画の確認（900分）	山崎
6	予備実験の実施	本実験へのステップを担う研究計画に沿った予備実験を行う。	講義・実験	予習：予備実験に必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握しておく。（1,800分） 復習：実験ノートの確認（1,800分）	山崎
7	予備実験のデータ分析と結果の検討	予備実験により得られたデータを分析し、その結果を検討し、本実験の研究計画を再検討する。	講義・演習	予習：得られた実験データをすぐに記録できるように実験ノートの準備をしておく。（900分） 復習：実験ノートの確認（1,800分）	山崎
8	本実験の実施（1）	卒業研究テーマの目標を達成するため、再検討した研究計画に沿って、本実験を行う。	講義・実験	予習：再検討した実験計画に沿って、本実験に必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握しておく。（1,800分） 復習：実験ノートの確認（900分）	山崎
9	本実験の実施（2）	卒業研究テーマの目標を達成するため、再検討した研究計画に沿って、本実験を行う。	講義・実験	予習：再検討した実験計画に沿って、本実験に必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握しておく。（1,800分） 復習：実験ノートの確認（900分）	山崎
10	本実験のデータ分析と図表の作成	本実験より得られたデータを分析し、生物学的な統計に配慮しながら、図表の作成を行い、結果をまとめる。	講義・演習	予習：どのような図表が分かりやすいかを考え、複数のパターンをあげておく。（1,800分） 復習：図表の再確認（900分）	山崎
11	本実験結果についての考察及び検討	得られた結果を把握し、考察を行う。さらに今後の展開を検討する。	講義・演習	予習：得られた結果の考察に必要と推察される資料を集めておく。（1,800分） 復習：考察の再確認（450分）	山崎
12	卒業論文執筆（1）	卒業論文の目的、イントロダクション、材料と方法、結果、考察、参考文献の執筆方法を学ぶ。	講義・演習・討論	予習：実験ノート、論文等、執筆に必要なものを集めておく。（3,600分） 復習：卒業論文(目的、イントロダクション、材料と方法、結果、考察、参考文献)の改訂されたところを再確認（600分）	山崎
13	卒業論文執筆（2）	執筆した卒業論文内容について、討論を行い、改訂を行う。	講義・演習・討論	予習：卒業論文で指示された部分の資料調査及び改訂を行う（1,200分） 復習：卒業論文(目的、イントロダクション、材料と方法、結果、考察、参考文献)の改訂されたところを再確認（3,600分）	山崎
14	卒業論文発表練習	卒業論文発表に向けた発表スライドの作成及び発表練習を行う。	演習・発表	予習：パワーポイントを利用したスライドの作成方法の確認。スライドに利用する図表の準備をしておく。（2,400分） 復習：スライドの改訂内容と発表原稿の改訂内容の確認（360分）	山崎
15	卒業論文発表	卒業論文発表会において、決められた時間内で聴衆に研究内容と成果を論理的に伝える。質疑に対し、適切な応答を時間内で行う。	発表	予習：前回授業の発表練習でもらった意見を反映させ、改訂したスライドを利用して発表練習を実施する。（720分） 復習：質問内容と回答を振り返り、理解する。（180分）	山崎

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	改訂第3版遺伝子工学実験ノート上下	田村隆明	羊土社
参考書	改訂 PCR実験ノート	谷口武利	羊土社
参考書	ゼロからはじめるバイオ実験マスターコース 1～3	西方敬人・川上純司・藤井敏司・長濱宏治	秀潤社

**【成績評価方法・基準】**

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**

個々の卒業論文には、ワードの校閲機能を活用して、コメントの挿入などを施し、改訂して返却する。発表資料についても、印刷物にコメントの挿入などを施し、改訂して返却する。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
山崎 晴丈	平日10:00～17:00	分子微生物学研究室 (E204a)	hyamazaki@nupals.ac.jp

<b>卒業研究（食品分析学）</b> Laboratory Work for Graduation(Functional and Analytical Food Sciences)		授業担当教員	佐藤 真治		
		補助担当教員			
		区分	全コース共通必修科目		
		年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者		

**【授業概要】**

卒業論文作成のための研究テーマを設定する。研究計画の立案と論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。また、「卒業研究（食品分析学）」では、1年次開講科目「生物学I」、「生物学II」、「化学I」、「化学II」、「物理化学」、「応用生命科学基礎実験I」、2年次開講科目「生化学I」、「生化学II」、「分析化学」、「機器分析学」、「食品化学」、「食品分析学」、「栄養科学」、「食品機能実験」、3年次開講科目「機能食品科学」、「栄養生理学」などの専門知識が必要とされる。

**【到達目標】**

卒業研究テーマを設定する。研究テーマに関連する研究の調査を行う。研究目的と研究方法を決めて実験を行う。得られた結果について考察を行う。創造的な研究を行う能力を養成する。研究会や学会等で発表するための優れた表現方法を修得する。  
 知識・理解：1. 研究テーマを理論的多面的に理解して設定することができる。2. 食品分析学と機能性食品に関する基礎から応用までの知識を修得している。3. 研究を実施するための情報を分析することができる。また、その情報が持つ意味を読みとることができる。  
 思考・判断：1. 研究に関する知識や情報を統合することができる。また、研究を実施するためのツールとして活用することができる。2. 研究テーマの問題点を的確に読み取ることができる。その解決策を提案することができる。3. 得られた研究結果について考察することができる。4. 今後の課題を示して、研究の発展性を展望することができる。  
 関心・意欲・態度：1. 実施する研究の人間の健康に対する影響について考えることができ、討論することができる。2. 研究計画に沿って実験を適切に遂行できる。  
 技能・表現：1. 研究テーマを適切に表現することができる。2. 与えられた時間内で明瞭に分かり易く発表することができる。3. 質問の内容を的確に把握することができる。4. 質問者に的確に回答することができる。5. 論文を合理的な構成を用いて、簡潔・的確にまとめることができる。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 卒業研究テーマの設定	シラバスを基に科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。食品分析分野における基礎的な実験方法について理論の確認と共に方法を学ぶ。研究を実施する機能性食品素材を設定し、実験方法を設定する。	講義・演習・実習	予習：シラバスの熟読、食品成分の定量方法と機能性を調べる。（800分） 復習：授業内容（1,000分）	佐藤
2	関連研究の調査（1）	研究テーマの例示と解説を行い、卒業論文テーマ候補案を設定する。研究を実施する機能性食品素材に関する関連研究を調査する。	講義・演習	予習：食品分析学研究室で実施されている研究について調べる。（800分） 復習：授業内容（1,000分）	佐藤
3	関連研究の調査（2）	研究テーマの例示と解説を行い、卒業論文テーマ候補案を設定する。研究を実施する機能性食品素材に関する知識と情報を統合する。	講義・演習	予習：食品分析学研究室で実施されている研究について調べる。（800分） 復習：授業内容（1,000分）	佐藤
4	関連研究の調査（3）	研究テーマの例示と解説を行い、卒業論文テーマ候補案を設定する。機能性食品素材を用いた実験方法に関する知識と情報を統合する。	講義・演習	予習：食品分析学研究室で実施されている研究について調べる。（800分） 復習：授業内容（1,000分）	佐藤
5	研究計画書の作成（1）	卒業論文テーマの目標を明確にし、目標に向けた研究計画をたてる。食品分析学と機能性食品に関する基礎から応用までの知識を用いて、研究計画書を立案する。	講義・演習	予習：卒業論文テーマに関する文献などを詳細に調べる。（800分） 復習：実験ノートの研究計画の確認（1,000分）	佐藤
6	研究計画書の作成（2）	卒業論文テーマの目標を明確にし、目標に向けた研究計画をたてる。食品分析学と機能性食品に関する基礎から応用までの知識を用いて、具体的な実験計画書を作成する。	講義・演習	予習：卒業論文テーマに関する文献などを詳細に調べる。（800分） 復習：実験ノートの研究計画の確認（1,000分）	佐藤
7	実験の準備と実施（1）	本実験へのステップを担う研究計画に沿った予備実験を行う。	実習	予習：予備実験に必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握しておく。（800分） 復習：実験ノートの確認（1,000分）	佐藤
8	実験の準備と実施（2）	予備実験により得られたデータを分析し、その結果を検討し、本実験の研究計画を再検討する。	実習	予習：得られた実験データをすぐに記録できるように実験ノートを準備する。（800分） 復習：実験ノートの確認（1,000分）	佐藤
9	実験の準備と実施（3）	卒業研究テーマの目標を達成するため、再検討した研究計画に沿って、本実験を行う。	実習	予習：再検討した実験計画に沿って、本実験に必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握する。（800分） 復習：実験ノートの確認（1,000分）	佐藤
10	研究成果の整理	本実験より得られたデータを分析し、生物学的な統計に配慮しながら、図表の作成を行い、結果をまとめる。	演習	予習：どのような図表が分かりやすいかを考え、実際に作成する。（800分） 復習：図表の再確認（1,000分）	佐藤
11	研究成果のまとめと解析	得られた結果を把握し、考察を行う。さらに今後の展開を検討する。	演習	予習：得られた結果の考察に必要と考えられる資料を集める。（800分） 復習：考察の再確認（1,000分）	佐藤
12	卒業論文執筆（1）	卒業論文の目的、イントロダクション、材料と方法の執筆方法を学ぶ。卒業論文の結果、考察、参考文献の執筆方法を学ぶ。	演習	予習：実験ノート、文献、執筆に必要なものを収集する。（800分） 復習：卒業論文の改定されたところを再確認（1,000分）	佐藤
13	卒業論文発表予行練習（1）	卒業論文発表に向けた発表スライドの作成及び発表練習を行う。	演習	予習：パワーポイントを利用したスライドの作成方法を確認する。スライドに用いる図表の準備をする。（800分） 復習：スライドの改訂内容と発表原稿の改訂内容の確認（1,000分）	佐藤
14	卒業論文発表予行練習（2）	卒業論文発表に向けた発表スライドの作成及び発表練習を行う。	演習	予習：パワーポイントを利用したスライドの作成方法を確認する。スライドに用いる図表の準備をする。（800分） 復習：スライドの改訂内容と発表原稿の改訂内容の確認（1,000分）	佐藤
15	卒業論文発表	卒業論文発表会において、決められた時間内で聴衆に研究内容と成果を論理的に、分かりやすく伝える。質疑に対して、適切な応答を時間内に行う。	発表	予習：改訂したスライドを用いて発表練習を行う。（1,000分） 復習：質問内容と回答を振り返り、理解する。（1,000分）	佐藤

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	基礎から学ぶ 食品分析学	谷口 亜樹子	(株) 建帛社

**【成績評価方法・基準】**

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**

提出された実験計画書、実験結果、考察などについて、ディスカッションを行い、完成度の高い卒業論文を作成する。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
佐藤 真治	月曜日～金曜日 講義・実習時間以外の時間(9:00～18:00)	食品分析学研究室(E202a)	sato@nupals.ac.jp

<b>卒業研究（食品機能学）</b> Laboratory Work for Graduation(Functional Food Chemistry)	授業担当教員	松本 均		
	補助担当教員			
	区分	全コース共通必修科目		
	年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位

応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者
--------------------	-----------	------------	------------------

**【授業概要】**

食品に含まれる栄養素や微量成分が生体内でどのような機能性を発揮し、人々の健康維持に貢献するかを栄養学および生化学的観点から理解・解明するための研究活動を指導する。また、「卒業研究（食品機能学）」では、1年次開講科目「化学I」、「生物学I」、「生物学II」、2年次開講科目「生化学I, II」、「機器分析学」、「食品化学」、「微生物科学」、「栄養科学」、「食品分析学」、「食品科学実験」、3年次開講科目「栄養生理学」、「分子生物学」、「機能食品科学」などの専門知識が必要とされる。

**【実務経験】**

担当教員松本は、食品企業において、食品の機能性研究、機能成分分析に20年間従事した経験を活かして、卒業研究の指導を行い、食品産業で有用な機能性食品の研究を実習する。機能性食品の商品開発リーダーを7年間担当した経験を活かして、卒業研究の成果を実際の商品開発につなげるための取り組みを指導し、商品開発に関わる業務を体験、技術・知識を習得させる。

**【到達目標】**

食品に含まれる栄養素や微量成分を分析、抽出し、機能性素材を開発することを目的として、機能性成分の生化学的作用を理解する。具体的な卒業研究テーマに基づいて、自ら関連する研究の調査を行い研究計画を立案し、必要な実験方法を習得し、得られた成果を考察およびまとめる課程を経て、創造的な研究を行う能力を身につける。研究成果を論文形式で科学的、論理的にまとめる能力を身につける。研究発表を行うことで、一般の人にわかりやすいように研究をまとめ、プレゼンテーションする能力を身につける。知識・理解：研究テーマを理論的に理解し、研究目標を説明できる。研究テーマに関する先行研究の論文を調査し、その実験方法から情報を得る。それら情報をまとめ、自身の研究結果に生かす方法を見出す。幅広い先行研究を調査することで、当該分野の知識を深め、論文作成、プレゼンテーション作成につなげる。思考・判断：栄養素や機能性成分に関する有効性や生理作用の情報を元に、自ら考察し仮説の作成ができる。自らの研究成果と、先行情報をもとに、実験計画を立案し、スケジュールに基づいて遂行していく。

関心・意欲・態度：新規の研究手法や学術情報の収集について積極的に取り組み、自らの研究テーマに生かすように心がける。

研究室内の他の研究テーマに興味を持ち、その成果や実験手法を自分の研究テーマに生かすように心がけるとともに、他のテーマについても積極的な助言を行う。

技能・表現：得られた実験結果を研究室内セミナーで発表し、他のメンバーとディスカッションを行う。成果を科学的、論理的かつ簡潔に説明できる。

その他：研究室全体の運営に協力し、組織としての目標の達成に貢献する。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 科学論文の調査および仮説の作成（1）	シラバスを基に科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。食品の機能性について、その成分を理解し、有用成分を探索する。	講義・実験	予習：食品の機能性成分について、文献検索を行う（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
2	科学論文の調査および仮説の作成（2）	栄養学、生化学に関する論文を調べ、現状と課題を整理して卒業論文の目的を構築する。	講義・実験	予習：栄養学、生化学に関連した論文を複数調べる。（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
3	卒業論文テーマの提案とシミュレーション	科学論文調査と自身の興味を基に卒業研究テーマを企画立案し、そこで得られる成果の価値及び社会的貢献度をシミュレーションする。	講義・実験	予習：卒業研究の全体戦略を立案する（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
4	頻用する科学技術の習得	卒業論文研究に必要な実験手技を習得する。必要に応じて、研究室メンバーと議論し、技術の習熟に努める。	講義・実験	予習：各種実験手法について調べる（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
5	実験方法の記録とデータのまとめ	自分が実施した実験の方法と結果をノートに記録し、データをまとめて、意味するところを考察する。必要に応じて、研究室メンバーと議論し、結果を考察する。	講義・実験	予習：実験方法のチェック、実験計画・内容の確認（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
6	実験計画の立案	自分で実施した実験結果について、新たに明確になったこと、反省すべき点を洗い出し、次の実験計画を立案する。	講義・実験	予習：実験データの解析と、先行知見の調査（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
7~8	データまとめと結果考察	実験データをまとめ、見やすい図表を作成する技術を習得する。自ら構築した仮説を検証し、その整合性を検討する。必要に応じて、実験計画を再検討する。	講義・実験	予習：実験データを図表にわかりやすくまとめる。（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
9	結果考察と問題解決	結果をまとめ、問題点を抽出して改善点について、研究室メンバーとディスカッションを行い、今後の研究戦略を立案する。	講義・討論・実験	予習：関連した実験方法、結果について調べる。（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
10	結果考察と他の研究テーマとの比較	既知の食品成分と比較実験することで、自らの研究結果の価値と問題点を考察する。	講義・実験	予習：既知の機能性食品成分や薬剤を調べる。（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
11	研究成果の発表とディスカッション	毎週行われるセミナーにおいて、自分の成果をプレゼンテーションにまとめて発表し、メンバーと議論することで、研究内容についての理解を深め、今後の研究戦略を立案する。	講義・討論・実験	予習：研究データをまとめてプレゼンテーションを作成する（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
12	信頼性確保実験	得られた結果の信頼性確保のための繰り返し実験を行う。	講義・実験	予習：実験結果をグラフにまとめる。（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
13	研究テーマの総括ディスカッション他の研究テーマへの助言	研究室メンバーと研究成果について総括し、ディスカッションを行い、研究成果の論理構築を行う。他の研究テーマについても、その論理構築を支援する。	講義・実験	予習：自らの研究成果のまとめ、先行研究のデータまとめ。他の研究テーマについての理解を深めておく。（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
14	卒業研究発表にむけた成果のまとめ	得られた研究成果について、プレゼンテーションにまとめ、専門外のヒトにも判り易く説明できるようにする。	講義・発表・実験	予習：研究成果のまとめ（450分） 復習：講義・実験内容（450分）	松本
15	卒業論文の作成	全ての結果を元に卒業論文を作成する。	講義・演習	予習：卒業論文を作成する。（600分） 復習：講義・実験内容（300分）	松本

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	バイオ実験イラストレイテッド 1～7	中山広樹, 西方敬人ら	秀潤社
参考書	入門クロマトグラフィー	Roy J. Gritterら（著）、原昭二（翻訳）	東京化学同人
参考書	食品分析化学（新スタンダード栄養・食物シリーズ18）	新藤一敏、森光 康次郎	東京化学同人

**【成績評価方法・基準】**

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**

卒業論文、卒業研究発表に関する指導を継続的に行い、学生とともに論文内容・発表内容を仕上げていく。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
松本 均	月曜日～金曜日の9:00-18:00（昼休み1時間を除く）	食品機能化学研究室（E203a）	hitoshi.matsumoto@nupals.ac.jp

<b>卒業研究（食品化学）</b> Laboratory Work for Graduation (Food Chemistry)		授業担当教員	能見 祐理		
		補助担当教員			
		区分	全コース共通必修科目		
		年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者		

**【授業概要】**

食品化学分野における卒業論文作成のための研究テーマの設定、研究計画の立案、実験手法、実験技術、論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。また、「卒業研究（食品化学）」では、1年次開講科目「化学I, II」、「分析化学」、2年次開講科目「生化学I, II」、「機器分析学」、「食品化学」、「栄養科学」、「食品分析学」、「食品製造学」、「応用生命科学基礎実験V」、「食品科学実験」、3年次開講科目「機能食品科学」、「分子構造解析学」などの専門知識が必要とされる。

**【到達目標】**

具体的な卒業研究テーマに基づいて、自ら関連する研究の調査を行い研究計画を立案し、必要な実験方法を習得し、得られた成果を考察およびまとめる課程を経て、創造的な研究を行う能力を身につける。研究成果を論文形式で科学的、論理的にまとめる能力を身につける。研究発表を行うことで、一般の人にわかりやすいように研究をまとめ、プレゼンテーションする能力を身につける。

知識・理解：研究テーマを理論的に理解し、研究目標を説明できる。研究テーマに関する先行研究の論文を調査し、その実験方法から情報を得る。それら情報をまとめ、自身の研究結果に生かす方法を見出す。幅広い先行研究を調査することで、当該分野の知識を深め、論文作成、プレゼンテーション作成につなげる。

思考・判断：研究に関する知識や情報を統合し、研究を実施するためのツールとして活用ができる。研究テーマの問題点を的確に読み取り、解決策を提案できる。得られた研究成果を考察し、今後の課題を示し、研究の発展性を展望できる。

関心・意欲・態度：新規の研究手法や学術情報の収集について積極的に取り組み、自らの研究テーマに生かすように心がける。研究室内の他の研究テーマに興味を持ち、その成果や実験手法を自分の研究テーマに生かすように心がけるとともに、他のテーマについても積極的な助言を行う。

技能・表現：得られた実験結果を研究室セミナーで発表し、他のメンバーとディスカッションを行う。成果を科学的、論理的かつ簡潔に説明できる。

その他：研究室全体の運営に協力し、組織としての目標の達成に貢献する。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 食品化学研究の基本実験手法の習得（1）	シラバスを基に科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。 食品化学分野における基本的な実験方法Ⅰ（食品成分の定性・定量分析）について理論の確認と共に方法を学ぶ。	講義・演習・実習	予習：シラバスの熟読、各種食品成分の分析方法とその原理について調べる。（450分） 復習：授業内容（450分）	能見
2	食品化学研究の基本実験手法の習得（2）	食品化学分野における基本的な実験方法Ⅱ（物質の精製操作と各種機器分析）について理論の確認と共に方法を学ぶ。	講義・演習・実習	予習：各種クロマトグラフィ操作、質量分析法、NMR解析について調べる。（450分） 復習：授業内容（450分）	能見
3	卒業論文テーマの設定（1）	卒業論文テーマを教員と議論して決定する。	講義・演習	予習：食品化学研究室で実施されている研究について調べる。（450分） 復習：授業内容（450分）	能見
4	卒業論文テーマの設定（2）	卒業論文テーマに関する既往論文・文献を調査する。	講義・演習	予習：論文調査等に利用するツール(PubMed, Google Scholarなど)について活用できるようにしておく。（450分） 復習：授業内容（450分）	能見
5	研究計画の立案	卒業論文テーマの目標を明確にし、目標に向けた研究計画（予備実験・本実験）をたてる。	講義・演習	予習：卒業論文テーマに関する文献等を詳細に調べる。（450分） 復習：実験ノートの研究計画の確認（450分）	能見
6	予備実験の実施	本実験へのステップを担う研究計画に沿った予備実験を行う。	講義・実習	予習：予備実験に必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握しておく。（450分） 復習：実験ノートの確認（450分）	能見
7	予備実験のデータ分析と結果の検討	予備実験により得られたデータを分析し、その結果を検討し、本実験の研究計画を再検討する。	講義・演習	予習：得られた実験データを正確に記録できるように実験ノートの準備をしておく。（450分） 復習：実験ノートの確認（450分）	能見
8	本実験の実施（1）	卒業研究テーマの目標を達成するため、再検討した研究計画に沿って、本実験を行う。	講義・実習	予習：再検討した実験計画に沿って、本実験に必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握しておく。（450分） 復習：実験ノートの確認（450分）	能見
9	本実験の実施（2）	卒業研究テーマの目標を達成するため、再検討した研究計画に沿って、本実験を行う。	講義・実習	予習：再検討した実験計画に沿って、本実験に必要な試薬の準備と機器の操作方法と原理を把握しておく。（450分） 復習：実験ノートの確認（450分）	能見
10	本実験のデータ分析と図表の作成	本実験より得られたデータを分析し、データの取扱いに配慮しながら、図表の作成を行い、結果をまとめる。	講義・演習	予習：内容を正確に分かりやすく伝えられる図表を考え、複数のパターンをあげておく。（450分） 復習：作成した図表の再確認（450分）	能見
11	本実験結果についての考察及び検討	得られた結果を把握し、考察を行う。さらに今後の展開を検討する。	講義・演習・討論	予習：得られた結果の考察に必要な資料を集めておく。（450分） 復習：考察の確認（450分）	能見
12	卒業論文執筆（1）	卒業論文の目的、イントロダクション、材料と方法、結果、考察、参考文献の執筆方法を学ぶ。	講義・演習・討論	予習：実験ノート、論文等、執筆に必要なものを集めておく。（450分） 復習：卒業論文(目的、イントロダクション、材料と方法、結果、考察、参考文献)の改訂箇所の再確認（450分）	能見
13	卒業論文執筆（2）	執筆した卒業論文内容について、討論し改訂を行う。	講義・演習・討論	予習：卒業論文で指示された部分の資料調査及び改訂を行う（450分） 復習：卒業論文(目的、イントロダクション、材料と方法、結果、考察、参考文献)の改訂箇所の再確認（450分）	能見
14	卒業論文発表練習	卒業論文発表会に向けた発表スライドの作成及び発表練習を行う。	演習・発表	予習：パワーポイントを利用したスライドの作成方法の確認。スライドに利用する図表の準備をしておく。（450分） 復習：スライドの改訂内容と発表原稿の改訂内容の確認（450分）	能見
15	卒業論文発表	卒業論文発表会において、決められた時間内で聴衆に研究内容と成果を論理的に伝える。質疑に対し、適切な応答を時間内で行う。質疑応答の内容を加味して卒業論文を完成させる。	演習・発表	予習：前回授業の発表練習でもらった意見を反映させ、改訂したスライドを利用して発表練習を実施する。（600分） 復習：質問内容と回答を振り返り、内容を加味して卒業論文を完成させる。（300分）	能見

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	食品加工貯蔵学（新スタンダード栄養・食物シリーズ7）	本間 清一、村田 容常	東京化学同人
参考書	食品分析化学（新スタンダード栄養・食物シリーズ18）	新藤 一敏、森光 康次郎	東京化学同人
参考書	有機化学の基礎（新スタンダード栄養・食物シリーズ17）	森光 康次郎、新藤 一敏	東京化学同人

**【成績評価方法・基準】**

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**

卒業論文、卒業研究発表に関する指導を継続的に行い、学生とともに論文内容・発表内容を上げていく。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
能見 祐理	月曜日～木曜日 13:00～18:30（授業時間以外）	食品化学研究室（E203b）	ynomi@nupals.ac.jp

卒業研究（食品・作物資源利用学） Laboratory Work of Utilization of Foods and Crops Resources	授業担当教員	大坪 研一・中村 澄子		
	補助担当教員			
	区分	全コース共通必修科目		
	年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者	

#### 【授業概要】

卒業論文作成のための研究テーマの設定、研究計画の立案、実験の準備と実施、論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。また、「卒業研究（食品・作物資源利用学研究室）」では、1年次開講科目「生物学Ⅰ」、2年次開講科目「食品化学」、3年次開講科目「食品製造学」などの専門知識が推奨される。

#### 【到達目標】

卒業研究テーマを設定し、研究テーマに関連する研究の調査を行い、研究目的や方法を決定し、実験を行い、得られた成果を考察し、論文としてまとめる過程を経て、創造的な研究を行う能力を身につける。また、成果発表会、研究会等で発表するために、背景・目的・試料および実験方法・結果および考察・要約・引用文献・謝辞等の基本的な発表形式と優れた表現方法とを習得する。

知識・理解：1. 研究テーマを論理的・多面的に理解し、説明できる。2. 食品および作物資源に関する基礎から応用まで幅広い知識を習得し、特に応用は実例を挙げて説明できる。3. 研究を実施するための情報を収集し、その情報の持つ意味を読み取ることができる。

思考・判断：1. 研究に関する知識や情報を統合し、研究を実施するためのツールとして活用ができる。2. 研究テーマの問題点を的確に読み取り、解決策を提案できる。3. 得られた研究成果を考察し、今後の課題を示し、研究の発展性を展望できる。

関心・意欲・態度：1. 研究実施にあたり、人間、食料、社会、地球に与える影響を考え、討議できる。2. 研究計画に沿って、実験を適切に実施できる。

技能・表現：1. 研究テーマを適切に表現し、与えられた時間内で明瞭にわかりやすく発表できる。2. 質問の内容を把握し、質問者に的確に回答できる。3. 論文を合理的な構成で簡潔・的確にまとめることができる。

#### 【授業計画】

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション。食品・作物資源利用学研究の基本実験操作の習得（1）	シラバスを基に、科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。食品・作物資源利用学分野における基本的な実験方法（精米、製粉、精選、水分測定など）を学ぶ。	講義・実習	予習：シラバスを熟読する。精米、製粉について学習しておく。（480分） 復習：配布資料を再読する。実験結果を整理する。（480分）	大坪 中村
2	食品・作物資源利用学研究の基本実験操作の習得（2）	デンプンのアミロース含量の比色測定、米粉の糊化特性試験等の理論を講義し、実習させる。	講義・実習	予習：アミロース、糊化特性、米粉物性について予習しておく。（480分） 復習：資料による復習および実験結果の整理（480分）	大坪 中村
3	食品・作物資源利用学研究の基本実験操作の習得（3）	炊飯および米飯物性の測定について理論を講義し、実習させる。	講義・実習	予習：炊飯および米飯物性について予習しておく（480分） 復習：資料による復習および実験結果の整理（480分）	大坪 中村
4	卒業論文テーマの設定（1）	研究テーマの例示と解説を行い、卒業論文候補案を設定する。例として、米の食味評価、米麦の加工利用、米麦の機能性評価などに関係する研究が挙げられる。	講義・演習	予習：食品・作物利用学研究室で実施されている研究について調べておく。（480分） 復習：例示された研究テーマについて調査、考察する（480分）	大坪 中村
5	卒業論文テーマの設定（2）	卒業論文候補案に関する既往論文・関連文献を調査し、卒業論文テーマを決定する。	演習	予習：卒業論文候補案に関する既往論文・関連文献を調査する。（660分） 復習：決定した卒業研究テーマについて関連論文等を読み、テーマについて構想を練る。（660分）	大坪 中村
6	研究計画の立案	卒業論文テーマの目標を明確にし、目標達成に向けた研究計画（予備実験・本実験）を立てる。	演習	予習：決定した卒業研究テーマについて関連論文等を読み、テーマについて具体的な構想を練る。（660分） 復習：立案した研究計画の見直し、確認・修正を行う。（660分）	大坪 中村
7	本実験の実施（1）	卒業研究テーマの目標を達成するため、再検討した研究計画に沿って本実験を行う。	実習	予習：本実験(1)の原理を理解し、試薬等を準備しておく。（480分） 復習：本実験(1)の結果を整理し、考察する。（480分）	大坪 中村
8	本実験の実施（2）	卒業研究テーマの目標を達成するため、研究計画に沿って、本実験（1）に続く本実験（2）を行う。	実習	予習：本実験(2)の原理を理解し、試薬等を準備しておく。（480分） 復習：本実験(2)の結果を整理し、考察する。（480分）	大坪 中村
9	本実験（1）、（2）のデータ分析と図表の作成	本実験（1）、（2）のデータを分析し、各種の図表を作成する。	演習	予習：本実験結果を整理・考察しておく。（660分） 復習：各種の図表のうち最適な図表を選定する。（660分）	大坪 中村
10	本実験結果についての考察および検討	得られた研究結果について考察し、さらに今後の展開を検討する。	演習	予習：本実験の結果について整理・考察しておく。（660分） 復習：考察と今後の展開について再度考察・修正する。（660分）	大坪 中村
11	卒業論文の執筆（1）	卒業論文の背景・目的、イントロダクション、試料および実験方法の執筆方法を学ぶ。	演習	予習：実験ノート、結果の図表、関連論文などを集めておく。（660分） 復習：背景・目的、イントロダクション、試料および実験方法について復習・再検討する。（660分）	大坪 中村
12	卒業論文の執筆（2）	卒業論文の結果、考察、引用文献等の執筆方法を学ぶ。	演習	予習：実験ノート、結果の図表、論文前半部分等を集めておく。（660分） 復習：卒業論文の結果、考察、引用文献等について復習、再検討する。（660分）	大坪 中村
13	卒業論文発表練習	卒業論文発表に向けた発表スライドの作成および発表練習を行う。	演習・発表	予習：スライド作成のためのパワーポイントの方法の学習、結果の図表の準備などを行う。（660分） 復習：作成したパワーポイントの修正および発表練習を行う。（660分）	大坪 中村
14	卒業論文発表	卒業論文発表会において決められた時間内で聴衆に研究内容と成果を論理的に、わかりやすく伝える。質問に対して、適切な応答を時間内に行う。	発表	予習：発表スライドの修正および発表練習を行う。（660分） 復習：発表内容を復習し、質問と回答について省察する。（660分）	大坪 中村

#### 【教科書・参考書】

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	米の科学	石谷孝佑・大坪研一	朝倉書店
参考書	米の食味評価最前線	大坪研一（分担執筆）	全国食糧検査協会
参考書	Rice	K. Ohtsubo（Chapter 1 5）	AACC Int.

#### 【成績評価方法・基準】

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

#### 【課題に対するフィードバック方法】

- （1）研究課題の設定、方法、結果の考察、論文の作成、発表等について、随時、学生とディスカッションを行う。
- （2）研究室ゼミの時間にも学生が卒業研究について発表練習を行い、ディスカッションするとともに、教員が指導を行う。
- （3）学生が作成する卒業要旨、卒業論文、発表原稿について、学生に予め提出させ、適宜、教員が要修正箇所について指導を行う。
- （4）卒論発表会の後、学生が感想と質問を述べ、それに対して教員が指導を行う。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
大坪 研一	平日の8:30-17:00	バイオサイエンスセンター1階共同利用研究室-1	ohsubok@nupals.ac.jp
中村 澄子	8:30 - 17:00	バイオサイエンスセンター1階共同利用研究室-1	snaka@nupals.ac.jp

<b>卒業研究（食品・発酵工学）</b> Laboratory Work for Graduation(Food and Fermentation Technologies)		授業担当教員	重松 亨		
		補助担当教員			
		区分	全コース共通必修科目		
		年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）		食品衛生監視員及び食品衛生管理者	

**【授業概要】**  
 卒業論文作成のための研究テーマの設定、研究計画の立案、論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。また、「卒業研究（食品・発酵工学）」では、1年次開講科目「生物学I」「生物学II」「物理化学」「生物学II演習」「応用生命科学基礎実験I」「応用生命科学基礎実験III」、2年次開講科目「生化学I」「生化学II」「機器分析学」「生物工学」「微生物科学」「酵素化学」「食品製造学」「応用生命科学基礎実験V」、3年次開講科目「発酵醸造学」「食品微生物学」「食品製造・加工実験」などの専門知識が必要とされる。

**【到達目標】**  
 卒業研究テーマを設定し、研究テーマに関連する研究の調査をし、研究目的や方法を決定し、実験を行う。また、得られた成果を考察し、まとめる過程を経て創造的な研究を行う能力を養成する。さらに、学会等で発表するために優れたプレゼンテーション能力を修得することも目標とする。  
 知識・理解：研究テーマの位置づけを、これまでの先行研究と照らし合わせながら、論理的に理解することができる。考察に耐えうる精度の高い実験データを獲得する技術を理解し実行することができる。実験データから必要な情報を整理し、読み解くことができる。  
 思考・判断：自分の実験データから潜在的な機構や仕組みを考察することができる。先行研究の論文等を参考にして、自分の構築した考察や仮設の妥当性を評価することができる。実験データおよびその考察に基づき、実験計画を議論することができる。  
 関心・意欲・態度：研究テーマの学術的、社会的意義に関心を深め、積極的に研究を遂行することができる。また、チームワークが研究進捗に及ぼす相乗的な正の効果を理解し行動することができる。  
 技能・表現：実験データに基づき適切に発表し、討論するためのプレゼンテーション能力を身につける。

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 基礎的な実験技術の習得	シラバスを基に科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。微生物の増殖挙動の解析等をテーマとして、基礎的な実験技術と実験データに基づく考察の進め方を習得する。	講義・演習・実習	予習：実験データの整理および教員との打ち合わせ（590分） 復習：授業内容（590分）	重松
2	研究テーマの決定	卒業論文の研究テーマを教員と議論して決定する。	講義・演習・実習	予習：研究テーマについての調査（590分） 復習：授業内容（590分）	重松
3	実験の計画・実施・考察（1）	研究テーマに基づき、教員と議論しながら実験を進める。また、4回の研究室セミナーにおいて進捗状況の発表を行う。	講義・演習・実習・SGD・発表	予習：実験に必要な各種情報の調査（590分） 復習：授業内容（590分）	重松
4	実験の計画・実施・考察（2）	研究テーマに基づき、教員と議論しながら実験を進める。また、4回の研究室セミナーにおいて進捗状況の発表を行う。	講義・演習・実習・SGD・発表	予習：実験に必要な各種情報の調査（590分） 復習：授業内容（590分）	重松
5	実験の計画・実施・考察（3）	研究テーマに基づき、教員と議論しながら実験を進める。また、4回の研究室セミナーにおいて進捗状況の発表を行う。	講義・演習・実習・SGD・発表	予習：実験に必要な各種情報の調査（450分） 復習：授業内容（450分）	重松
6	研究室セミナー（1）	研究室セミナーに参加し、研究進捗状況を発表するとともに、今後の研究計画を討論する。	講義・演習・実習・発表	予習：発表用スライド資料の作成（450分） 復習：授業内容（450分）	重松
7	研究室セミナー（2）	研究室セミナーに参加し、研究進捗状況を発表するとともに、今後の研究計画を討論する。	講義・演習・実習・発表	予習：発表用スライド資料の作成（450分） 復習：授業内容（450分）	重松
8	研究室セミナー（3）	研究室セミナーに参加し、研究進捗状況を発表するとともに、今後の研究計画を討論する。	講義・演習・実習・発表	予習：発表用スライド資料の作成（450分） 復習：授業内容（450分）	重松
9	研究室セミナー（4）	研究室セミナーに参加し、研究進捗状況を発表するとともに、今後の研究計画を討論する。	講義・演習・実習・発表	予習：発表用スライド資料の作成（450分） 復習：授業内容（450分）	重松
10	マンスリーレポートの記載と提出	研究室セミナーの開催されない月は、その月の研究進捗および就活状況についてレポートを記載・提出する。提出されたレポートは同じ研究室内のメンバーでピアレビュー方式でレビュー・添削を行う。返却されたレポートのコメントを今後の研究活動や就職活動に活かす。	課題・グループワーク	予習：予習：マンスリーレポートの作成（450分） 復習：マンスリーレポートのレビュー（450分）	重松
11	科学技術英語への参加	3年生の科学技術英語に参加し、卒業研究に関連する学術論文を読み、発表するとともに、内容について討論する。	講義・演習・SGD・発表	予習：学術論文に関する発表資料の作成（450分） 復習：授業内容（450分）	重松
12	卒業論文の要旨作成	それまでの研究成果と先行研究の情報を整理し、卒業論文の要旨を作成する。	講義・演習・SGD・発表	予習：卒業論文の要旨原稿の作成（450分） 復習：授業内容（450分）	重松
13	卒業論文発表会事前打ち合わせ	卒業論文発表会の発表内容について討論する。	講義・演習・実習・SGD・発表	予習：発表用スライド資料作成（450分） 復習：授業内容（450分）	重松
14	卒業論文発表会	卒業研究について発表を行う。	講義・演習・実習・発表	予習：発表用スライド資料作成（450分） 復習：授業内容（450分）	重松
15	卒業論文仕上げ	発表会の質疑応答を受け、不足している実験データを取得しながら、卒業論文の仕上げを行う。	講義・演習・実習・自習	予習：卒業論文原稿作成（450分） 復習：授業内容（450分）	重松

【教科書・参考書】			
種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	進化する食品高圧加工技術：基礎から最新の応用事例まで	重松亨, 西海理之 監修	エヌ・ティー・エス
その他	関連研究の学術論文・書籍等		

【成績評価方法・基準】								
評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%（卒業論文発表会）

**【課題に対するフィードバック方法】**  
 各回の課題に関して、面談を実施して理解度を確認しながら、研究の進め方の議論につなげる。卒業論文の文書・発表スライドについては、適宜、指摘・アドバイスを加えながら指導する。

【連絡先】			
氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
重松 亨	月曜日～金曜日10:00～19:00	食品・発酵工学研究室(E302a)	shige@nupals.ac.jp

<b>卒業研究（環境微生物学）</b> Laboratory Work for Graduation (Environmental Microbiology)		授業担当教員	井口 晃徳		
		補助担当教員			
		区分	全コース共通必修科目		
		年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）		食品衛生監視員及び食品衛生管理者	

**【授業概要】**  
 卒業論文作成のための研究テーマの設定、研究計画の立案、論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。また、「卒業研究（環境微生物学）」では、1年次開講科目「生物学I」「生物学II」「物理化学」「生物学II演習」「応用生命科学基礎実験II」、2年次開講科目「生化学I」「生化学II」「機器分析学」「生物工学」「酵素工学」「微生物科学」「資源循環論」「環境科学II」「環境分析化学」、3年次開講科目「環境修復論」「廃棄物管理工学」「発酵醸造学」「食品製造・加工実験（の一部）」などの専門知識が必要とされる。

**【到達目標】**  
 卒業研究テーマを設定し、研究テーマに関連する研究の調査をし、研究目的や方法を決定し、実験を行う。また、得られた成果を考察し、まとめる過程を経て創造的な研究を行う能力を養成する。さらに、学会等で発表するために優れたプレゼンテーション能力を修得することも目標とする。  
 知識・理解：研究テーマの位置づけを、これまでの先行研究と照らし合わせながら、論理的に理解することができる。考察に耐えうる精度の高い実験データを獲得する技術を理解し実行することができる。実験データから必要な情報を整理し、読み解くことができる。  
 思考・判断：自分の実験データから潜在的な機構や仕組みを考察することができる。先行研究の論文等を参考にして、自分の構築した考察や仮説の妥当性を評価することができる。実験データおよびその考察に基づき、実験計画を議論することができる。  
 関心・意欲・態度：研究テーマの学術的、社会的意義に関心を深め、積極的に研究を遂行することができる。また、チームワークが研究進捗に及ぼす相乗的な正の効果を理解し行動することができる。  
 技能・表現：実験データに基づき適切に発表し、討論するためのプレゼンテーション能力を身につける。

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 基礎的な実験技術の習得	シラバスを基に科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。微生物の増殖挙動の解析等をテーマとして、基礎的な実験技術と実験データに基づく考察の進め方を習得する。	講義・演習・実習	予習：実験データの整理および教員との打ち合わせ（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
2	研究テーマの決定	卒業論文の研究テーマを教員と議論して決定する。	講義・演習・実習	予習：研究テーマについての調査（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
3	実験の計画・実施・考察（1）	研究テーマに基づき、教員と議論しながら実験を進める。また、4回の研究室セミナーにおいて進捗状況の発表を行う。	講義・演習・実習・SGD・発表	予習：実験に必要な各種情報の調査（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
4	実験の計画・実施・考察（2）	研究テーマに基づき、教員と議論しながら実験を進める。また、4回の研究室セミナーにおいて進捗状況の発表を行う。	講義・演習・実習・SGD・発表	予習：実験に必要な各種情報の調査（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
5	実験の計画・実施・考察（3）	研究テーマに基づき、教員と議論しながら実験を進める。また、4回の研究室セミナーにおいて進捗状況の発表を行う。	講義・演習・実習・SGD・発表	予習：実験に必要な各種情報の調査（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
6	研究室セミナー（1）	研究室セミナーに参加し、研究進捗状況を発表するとともに、今後の研究計画を討論する。	講義・演習・実習・発表	予習：発表用スライド資料の作成（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
7	研究室セミナー（2）	研究室セミナーに参加し、研究進捗状況を発表するとともに、今後の研究計画を討論する。	講義・演習・実習・発表	予習：発表用スライド資料の作成（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
8	研究室セミナー（3）	研究室セミナーに参加し、研究進捗状況を発表するとともに、今後の研究計画を討論する。	講義・演習・実習・発表	予習：発表用スライド資料の作成（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
9	研究室セミナー（4）	研究室セミナーに参加し、研究進捗状況を発表するとともに、今後の研究計画を討論する。	講義・演習・実習・発表	予習：発表用スライド資料の作成（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
10	マンスリーレポートの記載と提出	研究室セミナーの開催されない月は、その月の研究進捗および就活状況についてレポートを記載・提出する。提出されたレポートは同じ研究室のメンバーでピアレビュー方式でレビュー・添削を行う。返却されたレポートのコメントを今後の研究活動や就職活動に活かす。	課題・グループワーク	予習：予習：マンスリーレポートの作成（590分） 復習：マンスリーレポートのレビュー（590分）	井口
11	科学技術英語への参加	3年生の科学技術英語に参加し、卒業研究に関連する学術論文を読み、発表するとともに、内容について討論する。	講義・演習・SGD・発表	予習：学術論文に関する発表資料の作成（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
12	卒業論文の要旨作成	それまでの研究成果と先行研究の情報を整理し、卒業論文の要旨を作成する。	講義・演習・SGD・発表	予習：卒業論文の要旨原稿の作成（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
13	卒業論文発表会事前打ち合わせ	卒業論文発表会の発表内容について討論する。	講義・演習・実習・SGD・発表	予習：発表用スライド資料作成（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
14	卒業論文発表会	卒業研究について発表を行う。	講義・演習・実習・発表	予習：発表用スライド資料作成（590分） 復習：授業内容（590分）	井口
15	卒業論文仕上げ	発表会の質疑応答を受け、不足している実験データを取得しながら、卒業論文の仕上げを行う。	講義・演習・実習・自習	予習：卒業論文原稿作成（590分） 復習：授業内容（590分）	井口

種別	書名	著者・編者	出版社
その他	関連研究の学術論文・書籍等		

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%（卒業論文発表会）

**【課題に対するフィードバック方法】**  
 各回の課題に関して、面談を実施して理解度を確認しながら、研究の進め方の議論につなげる。卒業論文の文書・発表スライドについては、適宜、指摘・アドバイスを加えながら指導する。

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
井口 晃徳	平日10:00～15:00（授業時間以外）	環境微生物学研究室（E302b）	a_iguchi@nupals.ac.jp

**【その他】**

卒業研究（環境微生物学）は、卒業研究（食品・発酵工学）と連動して実施を行う。研究室セミナー、卒研前の基礎実験やそれに伴うディスカッション、科学技術英語などは合同で行う。

<b>卒業研究（食品安全学）</b> Laboratory Work for Graduation(Food safety)	授業担当教員	西山 宗一郎		
	補助担当教員			
	区分	全コース共通必修科目		
	年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位

応用生命科学部	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者
応用生命科学科			

**【授業概要】**  
 研究テーマに沿った卒業研究を行い、卒業論文を作成するための、研究計画の立案、実験の準備と実施、結果のプレゼンテーション、論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。この授業の基礎となる科目は以下のとおりである。「食品微生物学」、「食中毒疫学」、「食品安全学」、「食品安全実験」、「生化学Ⅰ」、「生化学Ⅱ」、「微生物科学」、「細胞生物学」、「食品製造学」、「食品加工・保蔵学」など。

**【到達目標】**  
 研究テーマに関連した先行研究の調査をし、研究方法を決め、実験を行う手順を修得する。得られた成果を考察し、まとめる過程を経て、創造的な研究を行う能力を身につける。また、研究会などで発表できる表現法と論文を執筆する文章力を修得する。  
 知識・理解：研究テーマの意義を理解し、目標に向かって研究を行う段取りを理解できる。個々の実験を適切に設計し、準備し、実施できる。  
 思考・判断：得られた実験の結果を考察し、研究全体での位置づけが理解できる。  
 関心・意欲・態度：意欲的に研究に臨み、研究倫理を身につける。  
 技能・表現：食品微生物の実験手技、プレゼンテーションの説明資料の作製法を身につけ、と論文を執筆する文章力を修得する。

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 研究テーマの理解	卒研テーマの科学的、社会的意義を理解する。	講義・ディスカッション	予習：関連文献の購読と理解（60分） 復習：卒業研究への関連文献のフィードバック（60分）	西山
2	研究戦略の理解	卒研テーマの目的を達成するための戦略を理解する。	講義・自習・ディスカッション	予習：関連文献の購読と理解（60分） 復習：卒業研究への関連文献のフィードバック（60分）	西山
3	食品微生物学的な文献検索1	研究テーマの達成に必要な文献を検索する。	講義・自習	予習：卒研テーマごとの文献を読んで理解する。（60分） 復習：卒業研究への関連文献のフィードバック（60分）	西山
4	食品微生物学的な文献検索2	研究テーマの達成に必要な文献を検索する。	講義・演習・討論・自習	予習：卒研テーマごとの文献を読んで理解する。（60分） 復習：卒業研究への関連文献のフィードバック（60分）	西山
5	食品微生物学的な文献検索3	研究テーマの達成に必要な文献について研究室グループ内で発表し討論する。	講義・SGD・PBL・討論	予習：卒研テーマごとの文献を読んで理解し、発表用のパワーポイントにまとめる。（60分） 復習：討論内容をまとめ、卒業研究へフィードバックする（60分）	西山
6	食品微生物学での基礎的な実験方法の修得1	それぞれのテーマに則した実験方法を調査し、実験手技に習熟する。	討論・実験	予習：実験法に関する文献を読み、実験に必要な器具、試薬などを揃える。（60分） 復習：関連文献の実験技術へのフィードバック（60分）	西山
7	食品微生物学での基礎的な実験方法の修得2	それぞれのテーマに則した実験方法を調査し、実験手技に習熟する。	討論・実験	予習：実験法に関する文献を読み、実験に必要な器具、試薬などを揃える。（60分） 復習：関連文献の実験技術へのフィードバック（60分）	西山
8	食品微生物学での基礎的な実験方法の修得3	それぞれのテーマに則した実験方法を調査し、実験手技に習熟する。	討論・実験	予習：実験法に関する文献を読み、実験に必要な器具、試薬などを揃える。（60分） 復習：関連文献の実験技術へのフィードバック（60分）	西山
9	食品微生物学的な実験と結果の分析1	それぞれのテーマに則した実験を行い、結果を分析、考察する。	SGD・PBL・討論・実験	予習：実験法に関する文献を読み、実験に必要な器具、試薬などを揃える。（60分） 復習：関連文献の実験技術へのフィードバック（60分）	西山
10	食品微生物学的な実験と結果の分析2	それぞれのテーマに則した実験を行い、結果を分析、考察する。	SGD・PBL・討論・実験	予習：研究計画を立て、実験プロトコルを作成し実験を行う。（60分） 復習：実験結果の考察とフィードバック（60分）	西山
11	食品微生物学的な実験と結果の分析3	それぞれのテーマに則した実験を行い、結果を分析、考察する。	SGD・PBL・討論・実験	予習：研究計画を立て、実験プロトコルを作成し実験を行う。（60分） 復習：実験結果の考察とフィードバック（60分）	西山
12	食品微生物学的な実験と結果の分析4	それぞれのテーマに則した実験を行い、結果を分析、考察する。研究室グループで研究の進捗について発表し、討論する。	SGD・発表・PBL・討論・実験	予習：研究計画を立て、実験プロトコルを作成し実験を行う。（60分） 復習：実験結果の考察とフィードバック（60分）	西山
13	卒業論文の執筆1	卒業研究で得られた成果をまとめ、卒業論文を執筆する。	講義・演習・PBL・討論	予習：得られた実験結果を全体的に俯瞰し、論理構成を考える。（90分） 復習：主査・副査のコメントを卒業論文にフィードバックし、改訂する。（90分）	西山
14	卒業研究発表練習	卒業研究で得られた成果をまとめ、パワーポイントファイルを準備し、発表練習を行う。	SGD・発表・PBL・討論	予習：得られた実験結果を全体的に俯瞰して構成し、パワーポイントファイルを作成する。（90分） 復習：発表練習でのディスカッション内容をパワーポイントのスライドにフィードバックし改訂する。（90分）	西山
15	卒業研究発表	卒業研究で得られた成果を的確にまとめ、規定時間内で発表する。	発表・討論	予習：発表スライドの作成・ブラッシュアップ（90分） 復習：発表時のディスカッションを卒業研究にフィードバックする。（90分）	西山

【教科書・参考書】			
種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	「食品安全と食品防衛」（配布する）	西山宗一郎・浦上弘	国際文献社
参考書	関連研究分野の総説・原著論文等		

【成績評価方法・基準】								
評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**  
 実験結果について1対1のミーティングもしくはセミナー形式で議論する。実験記録、卒業論文などは添削し、書き直させる。

【連絡先】			
氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
西山 宗一郎	授業終了後の次の1時間	食品安全学研究室(E303b)	snishiyama@nupals.ac.jp

<h1>卒業研究（化学）</h1> <p>Graduation Research(Chemistry)</p>	授業担当教員	新井 祥生		
	補助担当教員			
	区分	全コース共通必修科目		
	年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位

応用生命科学部	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者
応用生命科学科			

**【授業概要】**

「化学ⅠⅡ」「無機化学」「有機化学ⅠⅡ」などで履修したことを基礎に、有機金属錯体の固体反応に関する研究をおこなう。卒業論文作成のための研究テーマの設定、研究計画の立案、実験操作、データ整理、論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。

**【到達目標】**

研究テーマに関連する既存の研究の調査することができるようになる。また、指導教員とともに設定した研究テーマを元に、研究方針や方法を決め、実験を行い、得られた成果を考察し、まとめる過程を経て、創造的な研究を行う能力を修得する。また、研究会、学会等で発表するために、優れた表現法を修得する。

知識・理解：1. 研究テーマを論理的・多面的に理解し、説明できる。2. 有機化学に関する基礎から応用までの知識を習得し、反応と分子構造を説明できる。3. 研究を実施するための情報を選択し、その情報が持つ意味を読みとることができる。4. 研究テーマを適切に表現し、与えられた時間内で明瞭にわかりやすく発表できる。

思考・判断：1. 研究に関する知識や情報を統合し、研究を実施するためのツールとして使用できる。2. 研究テーマの問題点を的確に読み取り、解決法を計画できる。3. 得られた研究成果を考察し、今後の課題を示し、研究の発展性を記述できる。

関心・意欲・態度：1. 研究実施にあたり、人間・社会・地球に与える影響を考え、討議できる。2. 研究計画に沿って、実験を適切に遂行できる。

技能・表現：1. 研究テーマにしたがって、実験計画を作成し、実施できる。2. 測定機器を操作し、データを解析できる。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 卒業研究テーマの設定	シラバスを基に、科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。 研究グループの研究内容を解説した後、教員と学生で相談して研究テーマを設定する。	講義・討論・実験・自習	予習：シラバスの熟読、自分で何をやりたいか考える。（300分） 復習：討論内容を再考する。（300分）	新井
2	関連研究の調査（1）	設定した研究テーマについて関連する文献を検索する。	実験・自習	予習：文献検索法（1,200分） 復習：検索方法（1,200分）	新井
3	関連研究の調査（2）	設定した研究テーマについて関連する文献を検索し、文献を読み、教員と討論を行う。	討論・実験・自習	予習：前回検索した文献を読む。（1,200分） 復習：検索した文献の読む。（1,200分）	新井
4	研究計画書の作成	設定した研究テーマに沿って研究計画を作成する。	実験・自習	予習：研究テーマ、文献（420分） 復習：研究計画（420分）	新井
5	実験の準備と実施（1）	研究計画に沿って教員と討論しながら実験を行う。	討論・実験	予習：実験準備（1,200分） 復習：得られて結果を受け次の実験について検討（1,200分）	新井
6	実験の準備と実施（2）	研究計画に沿って教員と討論しながら実験を行う。	討論・実験	予習：実験準備（1,200分） 復習：得られて結果を受け次の実験について検討（1,200分）	新井
7	実験の準備と実施（3）	研究計画に沿って教員と討論しながら実験を行う。研究会において、研究の進行状況を発表する。	発表・討論・実験	予習：実験準備（1,200分） 復習：得られて結果を受け次の実験について検討（1,200分）	新井
8	実験の準備と実施（4）	研究計画に沿って教員と討論しながら実験を行う。	討論・実験	予習：実験準備（1,200分） 復習：得られて結果を受け次の実験について検討（1,200分）	新井
9	実験の準備と実施（5）	研究計画に沿って教員と討論しながら実験を行う。	討論・実験	予習：実験準備（1,200分） 復習：得られて結果を受け次の実験について検討（1,200分）	新井
10	実験の準備と実施（6）	研究計画に沿って教員と討論しながら実験を行う。	討論・実験	予習：実験準備（1,200分） 復習：得られて結果を受け次の実験について検討（1,200分）	新井
11	実験の準備と実施（7）	研究計画に沿って教員と討論しながら実験を行う。	討論・実験	予習：実験準備（1,200分） 復習：得られた結果を卒業論文にまとめるための整理（1,200分）	新井
12	研究成果のまとめ、解析	得られて成果をまとめて考察する。	実験・自習	予習：実験データの整理（600分） 復習：解析法（600分）	新井
13	卒業論文執筆（1）	卒業論文の書き方を説明を受け、卒業論文を執筆する。書いた論文について教員と討論して修正する。	講義・討論・実験・自習	予習：実験データの整理解析（600分） 復習：記述した論文（600分）	新井
14	卒業論文執筆（2）卒業論文発表準備	卒業論文を執筆する。書いた論文について教員と討論して修正して卒業論文を完成させる。発表用のパワーポイントを作成、発表原稿の作成、発表練習を行う。	討論・実験・自習	予習：実験データの整理解析、卒業論文の確認（600分） 復習：記述した論文（600分）	新井
15	卒業論文発表	卒業論文の発表を行い、質疑応答を行う。	発表・討論	予習：発表準備、発表練習（600分） 復習：作成した発表原稿との確認（600分）	新井

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	ベーシック有機化学第2版	山口良平、山本行男、田村類共著	化学同人
教科書	無機化学—その現代的アプローチ—	平尾一之、中田勝久、中平敦共著	東京化学同人

**【成績評価方法・基準】**

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**

課題ごとに、討論を行う。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
新井 祥生	月曜日 15:00-17:00、在室してれば他の時間も可	E101a	arai@nupals.ac.jp

<b>卒業研究（理科教育学）</b> Graduation Research(Science Education)	授業担当教員	村上 聡		
	補助担当教員			
	区分	全コース共通必修科目		
	年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位

応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者
--------------------	-----------	------------	------------------

**【授業概要】**

卒業論文作成のための研究テーマの設定、研究計画の立案、先行研究調査、調査・実践の実施、データの解析、論文の執筆などを指導する。卒業研究では、理科教育法Ⅰの基礎理論、理教法Ⅱの授業論、理教法Ⅲの教材論、理教法Ⅳの授業実践論を踏まえて課題を焦点化して研究テーマを設定し、課題解決のための方策を研究手法にしたがって明らかにすることができるようにする。

**【実務経験】**

公立中学校教諭として38年間勤務し、教授法の研究と教材開発を行った経験を持つ。その実務経験を基に、教科指導における諸課題とその研究方法について指導する。

**【到達目標】**

卒業研究のテーマを設定し、先行研究調査などに基づいて研究計画を立てることができる。さらに、調査や実践によりデータを収集し、統計分析を行うことにより結果を考察し、論文としてまとめることができる。  
 知識・理解：理科教育学で取り組まれている研究の概要を説明できる。研究を進めるための計画立案の手順を説明できる。  
 思考・判断：研究テーマに基づいて先行研究にあたり、課題を焦点化することで研究の手順を設定できる。  
 関心・意欲・態度：研究実施において、理科教育学への寄与を意識して積極的に取り組むことができる。  
 技能・表現：自己の課題意識に基づいて研究テーマを設定し、研究計画を立てることができる。  
 論文の構成が合理的であり、簡潔で的確な表現で執筆することができる。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	オリエンテーション 理科教育学研究の概要把握	シラバスを基に、卒業研究への取り組みの概要を理解する。 理科教育学で取り組まれている研究テーマの概要を把握する。	講義・演習	予習：シラバスの熟読、理科教育における研究テーマの把握（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
2	研究テーマの設定	興味・関心に基づいて研究テーマを設定する。	演習・SGD	予習：研究テーマの設定（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
3	先行研究の調査	研究テーマに基づいて先行研究にあたる。	講義・演習・フィールドワーク・調査	予習：先行研究の実施（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
4	研究計画の立案	研究テーマに基づいて研究計画を立てる。	演習・発表	予習：研究計画の作成（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
5	調査・実践の計画	調査紙の作成や実践についての計画づくりを行う。	講義・演習・実習	予習：調査紙の作成 実践計画（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
6	調査・実践の実施1	調査や実践を行う。	講義・演習	予習：調査・実践（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
7	調査・実践の実施2	調査や実践を行う。	講義・演習・実習	予習：調査・実践（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
8	調査・実践の実施3	調査や実践を行う。	講義・演習・実習	予習：調査・実践（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
9	調査・実践の実施4	調査や実践を行う。	講義・演習・実習	予習：データの分析の実施（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
10	データ分析1	調査や実践で収集したデータの分析を行う。	実習	予習：データ分析の実施（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
11	データ分析2	調査や実践で収集したデータの分析を行う。	講義・演習・実習	予習：データ分析の実施（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
12	卒業論文執筆1	卒業論文を執筆する。	講義・演習	予習：卒業論文作成（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
13	卒業論文執筆2	卒業論文を執筆する。	講義・演習・自習	予習：卒業論文作成（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
14	卒業論文発表の予行	研究内容の発表会の予行を行う。	実習・発表・グループワーク	予習：プレゼンの作成（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（2,000分）	村上
15	卒業論文の発表	研究内容を発表を行う。	講義・演習・発表	予習：卒業論文作成卒（1,800分） 復習：本時の学習内容の振り返り（1,000分）	村上

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	中学校学習指導要領解説 理科編	文部科学省	
教科書	高等学校学習指導要領解説 理科編、理数編	文部科学省	
参考書	「理科教育学研究」や「科学教育研究」などの学会誌		

**【成績評価方法・基準】**

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

**【課題に対するフィードバック方法】**

卒業研究の成果を3、4年合同ゼミで発表して参加者全員で検討、協議をする

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
村上 聡	月～金の昼休み その他の時間を希望する場合は個別に相談に応じる	理科教育学研究室(E401c)	s-murakami@nupals.ac.jp

卒業研究（教育学） Graduation Research(Pedagogy)	授業担当教員	木村 哲郎		
	補助担当教員			
	区分	全コース共通必修科目		
	年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位
応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者	

#### 【授業概要】

卒業論文作成に向けてこれまで履修した教職科目の総合的な理解を土台にして、先行研究の検討、研究課題の設定、研究方法の確定、データの収集と分析、論文内容の構成と執筆、論文のと校正、口頭発表について指導を行う。

#### 【実務経歴】

公立中学校教諭として26年間の勤務経験がある。その経験を生かして、学生のテーマ設定に於いては教育の現状との繋がりを意識させると共に、研究の過程において教育現場をフィールドにした観察等を必ず取り入れることを課す。

#### 【到達目標】

現代の教育をめぐる事象の中から、先行研究の整理の上に研究課題を設定し、質的研究の手法に基づいてデータの収集と分析を行うことができる。得られた結果を考察して、卒業論文としてまとめ、発表することができる。

知識・理解：1. 教育をめぐる事象について、先行研究を精読し、より多面的、本質的に理解することができる。2. 質的研究の考え方と手法について理解することができる。

思考・判断：1. 自分が問題意識を持った事象について、研究課題を設定することができる。

2. 課題の解明のためにデータの収集と分析を行い、考察することができる。

3. 研究の過程と自らの考察を文章にまとめることができる。

関心・意欲・態度：1. 現代の教育をめぐる事象について、積極的に情報を集め、先行研究の検討に取り組む。

2. 意欲的にデータの収集と分析に取り組む。

3. 研究計画に従って、卒業論文を仕上げることができる。

技能・表現：1. 学校その他のフィールド調査において、適切なインタビューや観察・記録を行うことができる。

2. 正しい日本語を用い、適切な表現で論文を書くことができる。

3. 研究の成果をわかりやすく発表することができる。

#### 【授業計画】

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	卒業研究についてのオリエンテーション	自分の問題意識を発表し、卒業研究全体の計画を立てる。	講義	予習：シラバスを熟読する。（960分） 復習：～復習内容を入力してください～（960分）	木村
2	先行研究の検討（1）	質的研究のアプローチについて学ぶ。	演習	予習：先行研究を調べ要約する。（960分） 復習：～復習内容を入力してください～（960分）	木村
3	先行研究の検討（2）	先行研究の内容や手法を学ぶ。	演習	予習：先行研究を調べ要約する。（960分） 復習：～復習内容を入力してください～（960分）	木村
4	研究課題の設定	先行研究の整理をもとに、自己の研究課題を明確化する。	演習・発表	予習：研究課題について考察する。（960分） 復習：～復習内容を入力してください～（960分）	木村
5	研究方法の確定	研究課題の解明に向けた、適切な研究方法を学ぶ。	講義	予習：研究方法について考察する。（960分） 復習：～復習内容を入力してください～（960分）	木村
6	データ収集（予備調査）	フィールドワーク等により、第1次データを収集し、吟味する。	実習	予習：～予習内容を入力してください～（960分） 復習：フィールドワークのデータを整理する。（960分）	木村
7	データ収集（本調査）	第1次データの検討を踏まえて、第2次データを収集する。	実習	予習：～予習内容を入力してください～（960分） 復習：フィールドワークのデータを整理する。（960分）	木村
8	データの処理・まとめ	データを整理し、カテゴリーに分類する。	講義・自習	予習：～予習内容を入力してください～（960分） 復習：カテゴリーの妥当性を考察する。（960分）	木村
9	データの分析	コードの割り振り等を通して、データから得られる内容を分析する。	発表・自習	予習：～予習内容を入力してください～（960分） 復習：内容分析を深める。（960分）	木村
10	卒業論文の構成	論文のプロットを作成する。	発表・自習	予習：論文のプロット案を作成する。（960分） 復習：～復習内容を入力してください～（960分）	木村
11	卒業論文の執筆	プロットに基づいて論文を執筆する。	自習	予習：～予習内容を入力してください～（960分） 復習：論文の執筆を進める。（960分）	木村
12	卒業論文の推敲	文章の推敲方法を学び、論文の推敲を行う。	自習	予習：～予習内容を入力してください～（960分） 復習：指摘に基づいて論文を推敲する。（960分）	木村
13	卒業論文の完成	指導に基づいて論文を完成させる。引用註や参考文献を適切に記載する。	自習	予習：～予習内容を入力してください～（960分） 復習：論文の体裁を仕上げる。（960分）	木村
14	卒業論文の発表会要旨の作成卒業論文発表会	口頭発表のための要旨と資料を作成する。卒業論文の口頭発表に臨み、質疑応答に応じる。	発表・自習	予習：発表の練習をする。（960分） 復習：発表資料を完成させる。（960分）	木村
15	卒業研究のまとめ	卒業論文、プレゼンテーションそれぞれのルーブリックをもとに取り組みを省察する。	発表・討論	予習：自己の研究、発表を振り返り、成果と課題を整理しておく。（120分） 復習：省察の内容をまとめる。（120分）	木村

#### 【教科書・参考書】

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	教育研究のための質的研究法講座	関口靖広	北大路書房
参考書	よくわかる卒論の書き方 第2版	白井利明 他	ミネルヴァ書房

#### 【成績評価方法・基準】

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

#### 【課題に対するフィードバック方法】

研究の進捗状況を定期的に発表し、それに対してコメントを付す。

#### 【連絡先】

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
木村 哲郎	月～金の昼休み	E404	kimutetsu@nupals.ac.jp

卒業研究（生物学） Graduation Research(Biology)	授業担当教員	村上 聡・小長谷 幸史		
	補助担当教員			
	区分	全コース共通必修科目		
	年次・学期	4年次 通年	単位数	10単位

応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者
--------------------	-----------	------------	------------------

#### 【授業概要】

卒業論文作成のための研究テーマ設定、研究計画の立案、実験若しくは調査実施、論文執筆を具体的かつ体系的に指導する。また、本卒業研究では、1年次開講科目「生物学Ⅰ」「生物学Ⅱ」「環境科学Ⅰ」「応用生命科学基礎実験Ⅱ」、2年次開講科目「生化学Ⅰ」「生化学Ⅱ」「微生物科学」「細胞生物学」「分子生物学」、3年次開講科目「植物バイオテクノロジー」「動物バイオテクノロジー」「微生物バイオテクノロジー」「細胞免疫学」などの専門知識が必要とされる。

#### 【実務経験】

公立中学校教諭として38年間勤務し、教授法の研究と教材開発を行った経験を持つ。その実務経験を基に、教科指導に求められる高い専門性とその理論的背景について指導する。（村上）

公立高等学校で3年半、私立高等学校で半年間授業を担当し、いくつもの生徒実験などの実体験を伴う授業を行ってきた経験をもとに指導する（小長谷）

#### 【到達目標】

卒業研究テーマを設定し、研究テーマに関連する研究の調査をし、研究目的や方法を決め、実験または文献調査を行い、得られた結果を考察し、まとめる過程を経て、創造的な研究を行う能力を養成する。また、研究会、学会などで発表するために、優れた表現方法を修得する。

知識・理解：1. 研究テーマを論理的・多面的に理解することができる。2. 生物に関する基礎から応用までの知識を習得している。3. 研究を実施するための情報を分析し、その情報が持つ意味を読み取ることができる。

思考・判断：1. 研究に関する知識や情報を統合し、研究を実施するためのツールとして活用できる。2. 研究テーマの問題点を的確に読み取り、解決策を提案できる。3. 得られた研究成果を考察し、今後の課題を示し、研究の発展性を展望できる。

関心・意欲・態度：1. 研究実施にあたり、人間・社会・地球に与える影響を考え、討論できる。2. 研究計画に沿って、実験を適切に遂行できる。

技能・表現：1. 研究テーマを適切に表現し、与えられた時間内で明瞭に分かりやすく発表できる。2. 質問の内容を把握し、質問者に的確に回答できる。3. 論文を合理的な構成で、簡潔・的確にまとめることができる。

#### 【授業計画】

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 卒業研究テーマの設定（1）	シラバスをもとに科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。 研究テーマの例示と解説を行い、卒業研究テーマ候補を設定する。	講義	予習：シラバスの熟読、関心事項を列挙し調べる。（1,800分） 復習：設定した候補について多面から検討する。（2,000分）	小長谷 村上
2	卒業研究テーマの設定（2）	候補テーマの目的と作業仮説を検討し、テーマの設定を行う。	講義・演習	予習：候補テーマの目的を纏める。（1,800分） 復習：作業仮説が適当か検討する。（2,000分）	小長谷 村上
3	関連研究の調査	設定テーマについて、主として文献で調査を行う。また、その方法を学ぶ。	演習・実習	予習：設定テーマについて調べる。（1,800分） 復習：調査内容を纏める。（2,000分）	小長谷 村上
4	研究計画書の作成	具体的な研究計画を立案・作成する。	講義・演習	予習：研究遂行のステップを列挙する。（1,800分） 復習：研究計画実施日程を検討する。（2,000分）	小長谷 村上
5	実験・文献調査（1）	実験または文献調査の準備を整え、研究を開始する。	演習・実習	予習：実験や調査の準備を整える。（1,800分） 復習：当初計画との乖離・不備を点検する。（2,000分）	小長谷 村上
6	実験・文献調査（2）	計画を調整しながら、研究を進める。研究を結論づけるための実験や調査を計画する。	演習・実習	予習：経過報告をし、計画を微調整する。（1,800分） 復習：計画の進行状況を点検する。（2,000分）	小長谷 村上
7	研究成果の整理	研究の経過とそのデータを整理し、それぞれを評価検討する。	演習	予習：研究の経過と全データを整理する。（1,800分） 復習：個別のデータの評価を再検討する。（2,000分）	小長谷 村上
8	中間報告	研究の経過を研究室内で発表する	実技・発表・討論	予習：研究結果をプレゼンテーション資料にまとめる。（1,800分） 復習：プレゼンテーションで指摘された部分を振り返り、今後の研究計画の修正をする。（2,000分）	村上 小長谷
9	研究成果のまとめと解析（1）	整理検討した多数のデータをもとに、作業仮説の適否を検討する。	演習・実技・討論	予習：実験データを解釈する。（1,800分） 復習：複数のデータから多くの可能性を検討する。（2,000分）	小長谷 村上
10	研究成果のまとめと解析（2）	研究によって得られたデータから明らかになったことは何かを纏める。	演習・発表・自習	予習：データを分かりやすく纏める。（1,800分） 復習：検討成果を取り纏める。（2,000分）	小長谷 村上
11	卒業論文執筆（1）	卒業論文の構成を調べ、必要事項を点検し執筆する。	演習・自習	予習：論文のアウトラインを作成する。（1,800分） 復習：必要事項が揃っていることを点検する。（2,000分）	小長谷 村上
12	卒業論文執筆（2）	卒業論文を完成させる。	実習・自習	予習：論文の体裁を整える。（1,800分） 復習：記載に誤りはないか点検する。（2,000分）	小長谷 村上
13	卒業研究発表資料作成	卒業研究発表に向けた発表原稿及びスライドを作成・点検する。	演習・実習	予習：発表展開を検討し、スライドを作成する。（1,800分） 復習：スライドと発表原稿を点検する。（2,000分）	小長谷 村上
14	卒業研究発表予行練習	制限時間内に口頭で卒業研究を発表する予行演習を繰り返し行う。	演習・発表	予習：資料を点検し、発表原稿を練り直す。（1,800分） 復習：繰り返し発表練習をする。（2,000分）	小長谷 村上
15	卒業研究発表	卒業研究成果を卒業研究発表会において口頭発表し、質疑応答を行う。	発表	予習：予行演習を検討し、発表原稿及び資料を点検・修正する。（1,800分） 復習：研究過程全体を振り返り、卒業後に生かせるよう記録する。（1,000分）	小長谷 村上

#### 【教科書・参考書】

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	キャンベル生物学（原著9版）	池内・伊藤・箸本監訳	丸善出版

#### 【成績評価方法・基準】

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合								100%
備考								・研究プロセス50%・卒業論文35%・口頭発表15%

#### 【課題に対するフィードバック方法】

研究室内で発表や原稿の添削などした後に個別に指示。

#### 【連絡先】

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
村上 聡	月～金の昼休み その他の時間を希望する場合は個別に相談に応じる	理科教育学研究室(E401c)	s-murakami@nupals.ac.jp
小長谷 幸史	火曜日13時10～14時50分	生物学研究室(J204)	konayuki@nupals.ac.jp

# 食品の予防コントロール

Food Safety through Preventive Controls

授業担当教員	西山 宗一郎・浦上 弘		
補助担当教員			
区分	専門選択科目		
年次・学期	4年次 前期	単位数	2単位

応用生命科学部	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者
応用生命科学科			

## 【授業概要】

食品安全の手法としてはHACCPが世界的な標準となっている。米国ではこれを一歩進めて「食品の予防コントロール（Preventive Controls for Human Food, PCHF）」を法制化した。その中にはHACCPがほぼそのまま取り入れられた上で、アレルゲン、サプライチェーン、サンテーションなどの管理で生じていたHACCPの弱点を補っている。この授業は、米国食品安全強化法が定めるFood Safety Preventive Controls Alliance (FSPCA) のテキストに沿っているため、FSPCAに申請して予防コントロール有資格者（Preventive Controls Qualified Individual, PCQI）の認定証が得られる。ただし全時間を受講して単位を習得する必要がある。全時間出席しない学生には、本学の単位を認定することはあっても、認定証の発行を申請できない。

この授業はFSPCAが指定したテキストに沿って行われ、その内容は基礎知識を持つ者を対象としている。そのため「食品安全学」の単位を事前に習得することを履修要件とする。履修登録は、ワークショップ形式（8人程度のグループによる討論と成果の発表）により実践的に行う。

履修登録に先立ち、FSPCAに提出する受講者の氏名、住所、メールアドレスを英文でurakami@nupals.ac.jpまで提出する。実際に認定証が必要となるのは就職後であるため、卒業してからでも使用するメールアドレスの取得を推奨する。携帯メールやnupalsのアドレスは推奨しない。なおFSPCAへの認定証申請にあたっては、受講生各人から50米ドル相当額を徴収する。

この授業は夏休み期間中の3日間に1から4~5限を使った集中講義で行う。

## 【実務経験】

浦上 弘 一般社団法人日本HACCPトレーニングセンター理事長として、HACCPの食品企業への普及のために講習会の教材の開発、講師、企業へのコンサルティング、HACCP認定取得支援などを行っている。PCQIリードインストラクターの資格を有する。

西山宗一郎 一般社団法人日本HACCPトレーニングセンター・講師として、食品企業のHACCP普及のために講習会などを行っている。PCQIの資格を有する。

## 【到達目標】

食品安全と予防コントロールを理解する。予防コントロールとHACCPの違いを説明できる。キーワードに挙げた事柄を説明できる。

知識・理解：食品の危害要因およびその制御法を理解し、適切な食品製造方法を提案できる。予防コントロールを理解し、食品安全計画を作成できるようになる。

思考・判断：食品やその加工法から、食品の安全を損なわせる危害要因を推定することができ、その制御手段を提案できる。

関心・意欲・態度：グループ討論に積極的に参加し、他の構成員と協調して討議できるようになる。授業を受け身で聴いているだけでなく、疑問を持ち、培った知識に裏打ちされた的確な質問ができる。

技能・表現：討論の成果をプレゼンテーションで説明できるようになる。

## 【授業計画】

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	授業オリエンテーション 食品安全計画の概要と前提条件プログラム	シラバスに基づき科目の概要や一般目標、到達目標を理解する。食品安全計画の概要と前提条件プログラムとは何か。食の安全には何が必要かを学ぶ。	講義	予習：テキスト序章～第3章（120分） 復習：テキスト序章～第3章（120分）	浦上 西山
2	生物的安全性ハザード&演習	危害要因（ハザード）の定義、生物的安全性ハザードを学ぶ。	講義	予習：テキスト第4章（120分） 復習：テキスト第4章（120分）	浦上 西山
3	化学的、物理的そして経済的動機による食品安全ハザード&演習	生物的安全性ハザード以外のハザードについて学ぶ。	講義	予習：テキスト第5章（120分） 復習：テキスト第5章（120分）	浦上 西山
4	食品安全計画を開発する予備段階とリソース	食品安全計画を作製するために必要な予備段階での作業、および計画に必要な情報源について学ぶ。	講義	予習：テキスト第6～7章（120分） 復習：テキスト第6～7章（120分）	浦上 西山
5	ハザード分析および予防コントロールの決定	仮想的な食品を対象として、危害要因分析とCCPの決定について理解する。	講義	予習：テキスト第8章（120分） 復習：テキスト第8章（120分）	浦上 西山
6	ハザード分析および予防コントロールの決定と演習	仮想的な食品を対象として、小グループによる討論（SGD）を通じて危害要因分析とCCPの決定を行う。	講義・SGD	予習：テキスト第8章（120分） 復習：テキスト第8章（120分）	浦上 西山
7	工程の予防コントロール	「何（危害要因）をどこ（CCP）で管理するのか」の理解を深め、書式にまとめる。	SGD・発表	予習：テキスト第9章（120分） 復習：テキスト第9章（120分）	浦上 西山
8	工程の予防コントロールの演習	SGDによる工程の予防コントロール書式の作成。	講義・SGD・発表	予習：テキスト第9章（120分） 復習：テキスト第9章（120分）	浦上 西山
9	食物アレルゲンとサンテーションの予防コントロール	アレルゲンとサンテーションの管理を工程管理との違いとともに学ぶ。	講義・SGD・発表	予習：テキスト第10～11章（120分） 復習：テキスト第10～11章（120分）	浦上 西山
10	食物アレルゲンとサンテーションの予防コントロールの演習	SGDによるアレルゲンとサンテーション管理の予防コントロール書式の作成。	講義・SGD・発表	予習：テキスト第10～11章（120分） 復習：テキスト第10～11章（120分）	浦上 西山
11	サプライチェーンの予防コントロールと演習	サプライチェーン管理の予防コントロール書式の作成。	講義・SGD・発表	予習：テキスト第12章（120分） 復習：テキスト第12章（120分）	浦上 西山
12	検証とバリデーションと記録保持の手順と演習	検証とバリデーション、記録の維持管理について学び、SDGで管理書式を作成する。	講義・SGD・発表	予習：テキスト第13～14章（120分） 復習：テキスト第13～14章（120分）	浦上 西山
13	リコール計画と規制の概要	リコール計画について学び、SDGで仮想的リコール計画を立案する。	講義・SGD・発表	予習：テキスト第15章（120分） 復習：テキスト第15章（120分）	浦上 西山
14	サンテーションの基礎と衛生ゾーニングと環境モニタリング	管理の難しい衛生管理について学ぶ。	講義	予習：テキスト付録5～6（120分） 復習：テキスト付録5～6（120分）	浦上 西山
15	米国食品安全強化法による規制の概観	米国安全強化法による規制について概略を学ぶ	講義	予習：テキスト第16章（120分） 復習：テキスト第16章（120分）	浦上 西山

## 【教科書・参考書】

種別	書名	著者・编者	出版社
教科書	米国ヒト用食品予防コントロール 受講者用マニュアル	FSPCA	株式会社鶏卵肉情報センター（Amazonオンデマンド）

## 【成績評価方法・基準】

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合						50%	20%	30%
備考						作成書式及び提出レポートを評価する	授業内質疑応答及びSGDでの貢献度を評価する	作成書式の発表（プレゼンテーション）

## 【課題に対するフィードバック方法】

レポート（提出された書式）を添削して返却する。

## 【連絡先】

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
西山 宗一郎	授業終了後の次の1時限	食品安全学研究室(E303a)	snishiyama@nupals.ac.jp
浦上 弘	授業時間の前後	非常勤講師室	

<b>教育実習事前事後指導</b> Pre and Post Guidance in Teaching Practice	授業担当教員	木村 哲郎・村上 聡		
	補助担当教員			
	区分	自由科目		
	年次・学期	4年次 通年	単位数	1単位

応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者
	教職に関する科目（必修）	教職に関する科目（必修）	

**【授業概要】**  
 教育実習の意義、教育実習の内容について講義を行う。また、授業実践のための指導案の作成や生徒指導、学級経営のあり方などの基本的な事項の修得を課題とすると共に、教育実習実施の手順などを指導する。本講義は、教職概論や理科教育法等の教職関係科目の学習の集大成であり、教育実習のための事前準備となる。

**【実務経験】**  
 公立中学校教諭として26年間の勤務経験がある。その経験を生かして、教育実習に関する心構え、留意事項、事後の省察などの指導を行う。（木村）  
 公立中学校教諭として38年間勤務し、学校運営に携わってきた経験を持つ。その実務経験を基に、学校現場で求められる実践力の育成と教育実習参加の事前事後学習を指導する。（村上）

**【到達目標】**  
 教育実習の意義や内容を把握するとともに、授業実践のための指導案の作成や生徒指導、学級経営に関する基本的な事項の理解と技術を習得する。  
 知識・理解：教育実習の意義や実施内容を理解する。また、教科指導や生徒指導、学級経営の基礎的事項を理解する。  
 思考・判断：授業実践に向けて、授業のねらいを踏まえて指導案の構想を立てることができる。  
 関心・意欲・態度：教育実習に取り組むために、教科指導や生徒指導、学級経営の基本的な事項の修得に意欲的に取り組むことができる。  
 技能・表現：授業実践に向けて、授業のねらいを達成するための指導案を作成することができる。

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	オリエンテーション 教育実習の概要	シラバスを基に、教育実習の概要を理解する。さらに、教育実習における教科指導や学級経営、校務分掌などの職務内容を理解する。	講義	予習：シラバスの熟読（100分） 復習：本時の学習内容の振り返り（120分）	木村 村上
2	学校における教育活動 と校務分掌	学校ではどのような教育活動が行われているのかを理解する。学校の分掌組織とその役割について理解する。	講義	予習：学校の校務分掌の事前把握（100分） 復習：本時の学習内容の振り返り（120分）	木村 村上
3	学級経営、生徒指導、 部活動とは	学級づくりや学級経営の概要について理解する。生徒への関わりのある方や部活動の指導のあり方を理解する。	講義	予習：学級活動や生徒指導等の事前把握（100分） 復習：本時の学習内容の振り返り（120分）	木村 村上
4	理科の指導案作成	理科の指導案を作成する。その際、単元設定の理由、指導計画、本時の目標、指導過程などを漏れなく記入するようにする。	講義・実習	予習：指導案構想の作成（100分） 復習：本時の学習内容の振り返り（120分）	村上
5	道徳の指導案作成	道徳の指導案を作成する。その際、単元設定の理由、指導計画、本時の目標、指導過程などを漏れなく記入するようにする。	講義・実習	予習：指導案構想の作成（100分） 復習：本時の学習内容の振り返り（120分）	木村 村上
6	学級活動の指導案作成 教育実習日誌作成の留意点	学級活動の指導案を作成する。その際、単元設定の理由、指導計画、本時の目標、指導過程などを漏れなく記入するようにする。教育実習日誌を作成する際の留意事項を理解する。	講義	予習：指導案構想の作成（100分） 復習：本時の学習内容の振り返り（120分）	木村
7	教育実習の振り返り (1)	教育実習日誌の完成と省察	実習・課題	予習：実習日誌の完成（120分） 復習：実習のまとめ（120分）	木村 村上
8	教育実習の振り返り (2)	教育実習の成果と今後の課題を持ち寄り、小グループや全体でシェアする。	演習・SGD・発表	予習：教育実習日誌をまとめ、課題を析出する。（100分） 復習：本時の学習内容の振り返り（120分）	木村 村上

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	教育実習の手引き	新潟薬科大学教職課程運営委員会	
参考書	中学校・高等学校学習指導要領解説 理科編	文部科学省	大日本図書
参考書	中学校 科学 1年～3年		学校図書

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合						15%	85%	
備考								

**【課題に対するフィードバック方法】**  
 教育実習日誌から課題を析出し、ディスカッションする。

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
木村 哲郎	月～金の昼休み	E404	kimutetsu@nupals.ac.jp
村上 聡	月～金の昼休み その他の時間を希望する場合は個別に相談に応じる	理科教育学研究室(E401c)	s-murakami@nupals.ac.jp

<h1>教育実習I</h1> <p>Teaching Practice I</p>	授業担当教員	木村 哲郎・村上 聡		
	補助担当教員			
	区分	自由科目		
	年次・学期	4年次 通年	単位数	2単位

応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者	
	教職に関する科目（必修）	教職に関する科目（必修）		

### 【授業概要】

教育実習は教職科目の学習の集大成として位置づけられ、これまでに学んだ教職や教科に関する知識・技能を実践力に高める場である。具体的には中学校・高校の現場で、授業のための指導案の作成、授業の実施、生徒指導、短学活の実施などを通して、実践的な指導力を身につける機会であり、原則として担当教員が巡回指導を行う。

### 【実務経験】

公立中学校教諭として26年間の勤務経験がある。その経験を生かして、教育実習中の実地指導などを行う。（木村）  
公立中学校教諭として38年間勤務し、授業の他にも初任者教諭の育成と教育実習生の受け入れを担当した経験を持つ。その実務経験を基に、教育者に求められる高い専門性とその理論的背景について講義とALを展開する。（村上）

### 【到達目標】

教育実習により、これまで学習してきた教科指導や道徳、生徒指導など知識や技能を実体験をとおして実践的な指導力として高めていく。また、指導教官より教師としての立場を踏まえた実践のあり方を、実際の指導場面の対応をとおして身につける。  
知識・理解：教科指導や生徒指導、学級経営の基礎的・基礎的事項を説明できる。  
思考・判断：授業実践に向けて、授業のねらいを踏まえて指導案の構想をたてることができる。生徒指導や学級経営において、状況に応じて適切に判断して行動できる。  
関心・意欲・態度：実習校において、教科指導や生徒指導、学級経営等に自発的にそして意欲的に取り組むことができる。  
技能・表現：授業実践に向けて、授業のねらいを達成するための指導案を作成し、授業をおこなうことができる。

### 【授業計画】

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	オリエンテーション	実習校において、実習の意義や日程、注意事項の確認を行う。実習内容や取り組むべき事項の確認及び計画づくりを行う。	講義・実習	予習：教育実習の手引きの熟読、理科の教科書の予習（120分） 復習：実習内容の省察（120分）	木村 村上
2	教育実践の概要	校長、教頭、分掌主任などから教育実践事項の説明を聞く。	講義・実習	予習：教育実習の手引きの熟読、理科の教科書の予習（120分） 復習：実習内容の省察（120分）	木村 村上
3	学級経営の概要	教育実習担当教員から学級経営のあり方の説明を聞く。	講義・実習	予習：教育実習の手引きの熟読、理科の教科書の予習（120分） 復習：実習内容の省察（120分）	木村 村上
4	生徒指導	教育実習担当教員から学級経営のあり方の説明を聞く。	講義・実習	予習：教育実習の手引きの熟読、理科の教科書の予習（120分） 復習：実習内容の省察（120分）	木村 村上
5	授業観察 1	課題意識をもちながら授業の見学を行う。	実習	予習：理科の教科書の予習（120分） 復習：実習内容の省察、実習日誌の作成（120分）	木村 村上
6	授業観察 2	課題意識をもちながら授業の見学を行う。	実習	予習：理科の教科書の予習（120分） 復習：実習内容の省察（120分）	木村 村上
7	道徳の授業観察	道徳の授業を観察し、指導を受ける。	実習	予習：理科の教科書の予習（120分） 復習：実習内容の省察、実習日誌の作成（120分）	木村 村上
8	学級活動の授業観察	学級活動の授業を観察し、指導を受ける。	実習	予習：理科の教科書の予習（120分） 復習：実習内容の省察、（120分）	木村 村上
9	授業実習 1	授業実習を実施し、指導を受ける。	実習	予習：理科教科書等の教材研究（120分） 復習：実習内容の省察、実習日誌の作成（120分）	木村 村上
10	授業実習 2	前回からの課題を念頭に授業実習を実施し、指導を受ける。	実習	予習：理科教科書等の教材研究（120分） 復習：実習内容の省察、実習日誌の作成（120分）	木村 村上
11	授業実習 3	前回からの課題を念頭に授業実習を実施し、指導を受ける	実習	予習：理科教科書等の教材研修（120分） 復習：実習内容の省察、実習日誌の作成（120分）	木村 村上
12	教科の研究授業	教科の研究授業を行い、指導を受ける。	実習	予習：実習内容の確認（120分） 復習：実習内容の省察、実習日誌の作成（120分）	木村 村上
13	道徳、学級活動の研究授業	道徳、学級活動の研究授業を行い、指導を受ける。	実習	予習：実習内容の確認（120分） 復習：実習内容の省察、実習日誌の作成（120分）	木村 村上
14	授業実習、研究授業の反省	これまでの授業実習、研究授業を振り返り、成果と課題を省察する。	実習	予習：実習内容の確認（120分） 復習：実習内容の省察、実習日誌の作成（120分）	木村 村上
15	教育実習のまとめ	教育実習全体のまとめを行う。	実習	予習：実習内容の確認（120分） 復習：実習内容の省察、実習日誌の作成（120分）	木村 村上

### 【教科書・参考書】

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	中学校・高等学校学習指導要領解説 理科編	文部科学省	大日本図書
その他	中学校・高等学校理科教科書	教科書出版社	
教科書	教育実習の手引き	新潟薬科大教職課程運営委員会	

### 【成績評価方法・基準】

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合							15%	85%
備考								

### 【課題に対するフィードバック方法】

実習日誌にコメントをつけて返却する。

### 【連絡先】

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
木村 哲郎	月～金の昼休み	E404	kimutetsu@nupals.ac.jp
村上 聡	月～金の昼休み その他の時間を希望する場合は個別に相談に応じる	理科教育学的研究室(E401c)	s-murakami@nupals.ac.jp

### 【その他】

授業計画はあくまで参考である。実際は各実習校の実態に応じて実施される。

<b>教育実習II</b> Teaching Practice II	授業担当教員	木村 哲郎・村上 聡		
	補助担当教員			
	区分	自由科目		
	年次・学期	4年次 通年	単位数	2単位

応用生命科学部 応用生命科学科	中学校教諭（理科） 教職に関する科目（必修）	高等学校教諭（理科） 教職に関する科目（選択）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者
--------------------	---------------------------	----------------------------	------------------

**【授業概要】**

授業内容は教育実習Ⅰと同様であり、教育実習Ⅰの後に引き続き一週間以上実施し、実践的な指導力をさらに高める。中学校教諭の免許取得においては必修科目である。実習内容は教育実習Ⅰの授業計画に基づいて行い、重点化を図りながら実施する。

**【実務経験】**

公立中学校教諭として26年間の勤務経験がある。その経験を生かして、教育実習中の実地指導などを行う。（木村）  
公立中学校教諭として38年間勤務し、授業の他にも初任者教諭の育成と教育実習生の受け入れを担当した経験を持つ。その実務経験を基に、教育者に求められる高い専門性とその理論的背景について講義とALを展開する。（村上）

**【到達目標】**

教育実習により、これまで学習してきた教科指導や道徳、生徒指導など知識や技能を実体験をとおして実践的な指導力として高めていく。また、指導教官より教師としての立場を踏まえた実践のあり方を、実際の指導場面の対応をとおして身につける。  
知識・理解：教科指導や生徒指導、学級経営の基礎的・基礎的事項を説明できる。  
思考・判断：授業実践に向けて、授業のねらいを踏まえて指導案の構想をたてることができる。生徒指導や学級経営において、状況に応じて適切に判断して行動できる。  
関心・意欲・態度：実習校において、教科指導や生徒指導、学級経営等に自発的に取り組むことができる。  
技能・表現：授業実践に向けて、授業のねらいを達成するための指導案を作成し、授業をおこなうことができる。生徒とコミュニケーションを図り、適切な関係を築くことができる。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	オリエンテーション	教育実習校において、引き続きの実習の意義、実習内容、日程などの確認及び計画づくりを行う。	講義・演習	予習：教育実習の手引きの熟読（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
2	学級指導 1	指導教官より学級指導の在り方について指導を受ける。	講義・実習	予習：教育実習の手引きの熟読（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
3	授業観察 1	自分なりに観点を定めて授業を観察する。	実習	予習：実習の手引きの熟読（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
4	生徒指導 1	生徒指導のあり方について説明を聞く。	実習	予習：実習の手引きの熟読（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
5	授業実習 1	理科の学習指導案を作成した上で授業実習を行い、指導教官から事後指導を受ける。	実習	予習：理科学習指導案の作成（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
6	道徳指導 1	道徳の学習指導案を作成した上で授業実習を行い、指導教官から事後指導を受ける。	実習	予習：道徳学習指導案の作成（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
7	授業実習 2	理科の学習指導案を作成した上で授業実習を行い、指導教官から事後指導を受ける。	実習	予習：理科学習指導案の作成（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
8	授業実習 3	理科の学習指導案を作成した上で授業実習を行い、指導教官から事後指導を受ける。	実習	予習：理科学習指導案の作成（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
9	学級指導 2	学級活動の学習指導案を作成した上で授業実習を行い、指導教官から事後指導を受ける。	実習	予習：学級活動学習指導案の作成（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
10	道徳指導 2	道徳の学習指導案を作成した上で授業実習を行い、指導教官から事後指導を受ける。	実習	予習：道徳学習指導案の作成（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
11	授業実習 4	理科の学習指導案を作成した上で授業実習を行い、指導教官から事後指導を受ける。	実習	予習：理科学習指導案の作成（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
12	授業実習 5	理科の学習指導案を作成した上で授業実習を行い、指導教官から事後指導を受ける。	実習	予習：理科学習指導案の作成（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
13	部活動指導	部活動の指導の在り方を、具体的な指導場面をとおして指導を受ける。	実習	予習：部活動の在り方の事前把握（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
14	校務分掌	校務分掌への取り組みについて、具体的な指導場面をとおして指導を受ける。	実習	予習：校務分掌への取り組み方の事前把握（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上
15	教育実習のまとめ	教育実習のまとめを行う。	実習	予習：理科学習指導案の作成（120分） 復習：教育実習活動の省察（150分）	木村 村上

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	中学校・高等学校学習指導要領解説 理科編	文部科学省	大日本図書
その他	中学校・高等学校理科教科書	教科書出版社	
教科書	教育実習の手引き	新潟薬科大教職課程運営委員会	

**【成績評価方法・基準】**

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合							15%	85%
備考								

**【課題に対するフィードバック方法】**

実習日誌にコメントをつけて返却する。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
木村 哲郎	月～金の昼休み	E404	kimutetsu@nupals.ac.jp
村上 聡	月～金の昼休み その他の時間を希望する場合は個別に相談に応じる	理科教育学的研究室(E401c)	s-murakami@nupals.ac.jp

**【その他】**

授業計画はあくまで参考である。実際は各実習校の実態に応じて実施される。

<b>教職実践演習（中・高）</b> Practical Exercises in Education(Junior and High School)	授業担当教員	木村 哲郎・村上 聡		
	補助担当教員			
	区分	自由科目		
	年次・学期	4年次 後期	単位数	2単位

応用生命科学部	中学校教諭（理科）	高等学校教諭（理科）	食品衛生監視員及び食品衛生管理者	
応用生命科学科	教職に関する科目（必修）	教職に関する科目（必修）		

**【授業概要】**

これまでの教職演習、教育実習、その他、教職科目の学修を総括して。卒業後、中学校や高等学校で教職に就いた際、教育活動により円滑に取り組むことができるようにするために、これまでの学習事項を学校現場における実践的な指導力に高めることを目的とする。そのために、学校現場の実態を踏まえ、教育目標と実践内容との関連や学校組織等の理解を図る。さらに、教科指導や道徳、学級経営、生徒指導、部活動等の指導に対する実践力を高めるとともに、いじめや保護者への対応など学校現場が抱える課題の解決の在り方を指導する。

**【実務経験】**

公立中学校教諭として26年間の勤務経験がある。その経験を生かして、4年間の教職課程のまとめとして、今日求められる教職の専門性とその課題等についての講義やSGDを展開する。（木村）

公立中学校教諭として38年間勤務し、授業の他にも初任者教諭の育成と教育実習生の受け入れを担当した経験を持つ。その実務経験を基に、教育者に求められる高い専門性とその理論的背景について講義とALを展開する。（村上）

**【到達目標】**

教職に関する学習内容を学校現場における実践力にまで高めることを目指し、教科指導や学級経営、部活動の指導について、学校現場を想定し、実践を目指した演習をする。さらに、学校が抱える課題を解決するための、具体的な手だてを指摘できるようになる。

知識・理解：学校現場で必要とされる教科指導や学級経営、生徒指導などの実践的な指導力を理解できる。さらに、指導場面に応じた実践内容をあげることができる。

思考・判断：学校現場で必要とされる教科指導や学級経営、生徒指導などの実践的な指導力を、具体的な指導場面に応じてあげることができる。

関心・意欲・態度：教職に関して学習した事項を教育活動に適応させるための具体的な方策について、意欲的に考えることができる。

技能・表現：教科指導や生徒指導などの教育活動について、学校現場を想定して実践できる。

**【授業計画】**

回	授業項目	授業内容	授業方式	授業外学習（予習・復習）	担当教員
1	オリエンテーション 教職演習の概要 自己分析	シラバスを用いて、本科目で学習する内容を把握する。また、教育実習での経験を踏まえ、自己の教師としての実践力を振り返る。	講義	予習：シラバスの熟読（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	木村
2	理科の指導力の分析	自己の教科指導力を振り返るとともに、指導力を高めるための手だてをグループ討議に基づいてあげることができる。	講義・SGD	予習：理科の指導力についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	村上
3	教科指導力の向上のための取り組み	教科の指導力向上のための取り組みに関する発表を受けて、自分としての方策を考えることができる。	講義・SGD	予習：理科の指導力についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	村上
4	道徳、学級活動の指導力分析	自己の道徳、学級活動の教科指導力を振り返るとともに、指導力を高めるための手だてをグループ討議に基づいてあげることができる。	講義・SGD	予習：道徳の指導力についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	木村
5	道徳、学級活動の指導力向上	教科の指導力向上のための取り組みに関する発表を受けて、自分としての方策を考えることができる。	講義・SGD	予習：道徳の指導力についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	木村
6	学級経営の実践力	学級経営に関する現状と課題に関する学校現場の教員による講話を踏まえて、自己の実践力との関係性を協議することにより、現状把握と対応のための手がかりを得る。	講義・SGD	予習：学級経営の実践力についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	木村
7	生徒指導の実践力	生徒指導の現状と課題に関する学校現場の教員による講話を踏まえて、自己の実践力との関係性を協議することにより、現状把握と対応のための手がかりを得る。	講義・SGD	予習：生徒指導力についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	木村
8	部活動の実践力	部活動の現状と課題に関する学校現場の教員による講話を踏まえて、自己の実践力との関係性を協議することにより、現状把握と対応のための手がかりを得る。	講義・SGD	予習：部活動についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	木村
9	校務分掌の実践力	校務分掌の内容と処理すべき職務内容を理解し、模擬的に出席統計や会計事務の処理を行う。	講義・SGD	予習：校務分掌の内容についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	村上
10	いじめ問題の現状と課題、対応	学校でのいじめや生徒の心の悩みの現状と課題に関する学校現場の教員による講話を踏まえて、自己の実践力との関係性を協議することにより、現状把握と対応のための手がかりを得る。	講義・SGD	予習：いじめ問題についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	木村
11	保護者への対応の現状と課題、対応	保護者への対応に関する現状と課題をまとめ、ロールプレイにより指導力を獲得するための手だてを考える。	講義・SGD	予習：保護者への対応についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	村上
12	教員としてのコミュニケーションスキル	外部講師に指導してもらうことにより、望ましい社会人さらに、教員として身につけるべきコミュニケーションスキルを理解する。	講義・SGD	予習：コミュニケーションスキルについての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	外部講師
13	新しい評価の在り方	生徒を育て、授業をつくる評価の方法についてまとめ、試験づくりや評定の出し方について理解する。	講義・演習・SGD	予習：評価方法についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	木村 村上
14	学校としての説明責任	学校に求められている説明責任としての取組や学校評価、目標管理制度を理解する。	講義・SGD	予習：説明責任についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	外部講師
15	教員としてのキャリア形成と実践的指導力形成	教員としてのキャリア形成の手だてを理解するとともに、自己分析を行い、教員としての実践的指導力を振り返る。	講義・SGD	予習：キャリア形成と実践的指導力についての事前把握（60分） 復習：本時の学習内容の省察（60分）	木村 村上

**【教科書・参考書】**

種別	書名	著者・編者	出版社
参考書	中学校学習指導要領	文部科学省	大日本図書

**【成績評価方法・基準】**

評価方法	定期試験	中間試験	シミュレーション試験	技能試験	その他の試験	レポート	観察記録 授業態度 授業への貢献度	その他
割合						30%	40%	30%
備考								・成果発表30%

**【課題に対するフィードバック方法】**

各回の提出物や感想にコメントをつけて返却する。演習で作成した成果物は小冊子にして共有している。

**【連絡先】**

氏名	オフィスアワー	研究室（部屋番号）	Eメールアドレス
木村 哲郎	月～金の昼休み	E404	kimutetsu@nupals.ac.jp
村上 聡	月～金の昼休み その他の時間を希望する場合は個別に相談に応じる	理科教育学研究室(E401c)	s-murakami@nupals.ac.jp