

目 次

大学院総合人間自然科学研究科 博士課程 応用自然科学専攻

【設置の趣旨・目的等】

1. [是正事項]

設置の趣旨や人材養成像に照らすと、本専攻の設置に当たっては、専門性を担保しつつ分野横断型の教育研究を実施すること等が重要であると考えられるが、3つのポリシー、教育課程、教員組織にどのように反映され、位置づけられているかが不明確なため、養成する各人材像における分野横断型の教育研究と3つのポリシー等との対応状況について、「応用自然科学特論」や「応用自然科学ゼミナール」の実施方法も含めて明確に説明すること。・・・ 3

2. [是正事項]

本専攻の中心的な学問分野である4つの教育研究分野について、設置の趣旨や教育研究の内容に照らして、各分野の位置づけや関係性が不明確なため、分野ごとに明確に説明すること。特に地球科学・防災工学分野については、他の分野と比べても設置の趣旨に照らした具体的な教育内容が不明確なため、ディプロマ・ポリシーやカリキュラム・ポリシーとの対応も含めて明確に説明すること。・・・ 38

3. [是正事項]

部局間連携による横断型の研究の状況について、例えば、数理・物理・情報学分野など、一部の分野では具体的な連携方法等が不明確なため、分野ごとに明確に説明すること。・・・ 52

4. [改善事項]

修士課程との関係性について、特に博士課程における人材養成像や教育研究の目標がどのように異なるのかを、それぞれのディプロマ・ポリシーも示しつつ、本専攻の独自性・特徴も踏まえて説明すること。・・・ 57

【名称等】

5. [改善事項]

授与する学位の英語名称について、養成する人材像や研究分野に照らして適切な名称であるか不明確なため、明確に説明すること。・・・ 61

【教育課程等】

6. [是正事項]

ディプロマ・ポリシーを達成するため、カリキュラム・ポリシーがどのような考え方の下に編成されているかが明瞭ではないため、その関係性を明らかにし、必要に応じてカリキュラム・ポリシーの明瞭化を図ること。・・・ 65

【入学者選抜】

7. [是正事項]

入学者選抜の方法について，他の選抜で行う修士の学位論文等の審査を一般選抜では実施しないと見受けられることや，第1次募集と第2次募集の選抜方法が異なっている点について，アドミッション・ポリシーに照らして適切な選抜方法であるかが不明確なため，それぞれの選抜方法について，妥当性も含めて明確に説明すること。・・・・・・・・・・・・・・・・

71

【教員組織】

8. [是正事項]

本専攻の趣旨や人材養成像に照らして，副指導教員が研究指導で担う役割が不明確なため，本専攻において重要とされる分野横断型の教育研究の実施にどのように関わるのかも含めて，副指導教員の具体的な役割を説明すること。・・・・・・・・・・・・・・・・

77

審査意見への対応を記載した書類（6月）

【設置の趣旨・目的等】

（是正事項）大学院総合人間自然科学研究科 応用自然科学専攻（D）

1. 設置の趣旨や人材養成像に照らすと、本専攻の設置に当たっては、専門性を担保しつつ分野横断型の教育研究を実施すること等が重要であると考えられるが、3つのポリシー、教育課程、教員組織にどのように反映され、位置づけられているかが不明確なため、養成する各人材像における分野横断型の教育研究と3つのポリシー等との対応状況について、「応用自然科学特論」や「応用自然科学ゼミナール」の実施方法も含めて明確に説明すること。

（対応）

本専攻では、基礎理学、応用理学及び理工学の分野横断的な連携を通じて、自身の研究領域におけるイノベーション創出・社会実装に取り組むことができる高度な専門性、知識と技能をそなえた研究開発型人材、理工系高度専門職業人を養成することを目的としている。また、分野横断型研究を推進するとともに、自身の研究分野を高知県が抱える課題である防災・減災や自然・生態環境の保護、地域産業の拡充等にも対応できる健全な自然観を備えた人材の育成を行うこととし、設置計画を立案した。

この度の「3つのポリシー、教育課程、教員組織にどのように反映され、位置づけられているかが不明確」とのご指摘や、「養成する各人材像における分野横断型の教育研究と3つのポリシー等との対応状況について、「応用自然科学特論」や「応用自然科学ゼミナール」の実施方法も含めて明確に説明すること」とのご指摘を踏まえて、以下の4点について、見直しを行う。

- （1） ディプロマ・ポリシーをはじめとした3つのポリシーの見直し
ディプロマ・ポリシーをはじめとした3つのポリシーについて、養成する各人材像に対応するよう記載内容を見直す。
- （2） 「応用自然科学特論」の見直し・内容の充実等
「応用自然科学特論」（必修科目・2単位）について、イノベーション創出・社会実装に繋がる内容をより一層充実させるため、「応用自然科学特論Ⅰ」（必修科目・2単位）及び「応用自然科学特論Ⅱ」（必修科目・2単位）と区分する。「応用自然科学特論Ⅰ」は社会実装に必要な知識の教授とともに民間企業等における社会実装実現に向けた経験等について実務経験を有する教員（主に兼任教員）から教授する内容とし、「応用自然科学特論Ⅱ」はアカデミア側（専任教員）から見た民間企業等との連携による社会実装の内容を教授する内容とする。本科目の増設により、修了要件についても見直す。
- （3） 「応用自然科学ゼミナール」における他分野副指導教員の役割の明確化と科目概要の見直し
「応用自然科学ゼミナールⅠ・Ⅱ」について、分野横断型の指導が可能となるよう、他分野副指導教員の役割を明確化するとともに、科目概要を見直す。
- （4） 教員組織の充実
（2）（3）の見直しを受けて、兼任・兼任教員として、実務経験を有する教員を

追加し、より一層科学技術の下流域に近い知見を教授することができる教員や博士人材としてのキャリアパスを拓く教育を行う教員を充実することにより、社会実装に繋がる教育・研究が可能となる教員組織を構築する。

以上の4点について、修正内容の詳細は以下の通りである。

(1) ディプロマ・ポリシーをはじめとした3つのポリシーの見直し

① ディプロマ・ポリシー

当初の設置計画では、「基礎理学、応用理学及び理工学の分野横断的な連携を通じて、自身の研究領域におけるイノベーション創出、社会実装に取り組むことができる高度な専門性、知識と技能をそなえた」人材を育成するため、研究開発型人材と理工系高度専門職業人を区分し人材像を説明していたところであるが、ディプロマ・ポリシー上は、区分していなかった。今回の指摘を踏まえ、イノベーション創出の観点として研究開発型人材（大学・研究機関又は企業等の研究者を想定）と研究成果の社会実装による課題解決の観点として理工系高度専門職業人（企業又は公設試等の技術者を想定）を区分し、ディプロマ・ポリシーを人材像ごとに作成し、内容を以下の通り見直す。

具体的には、研究領域及び分野を横断できる教育環境を整え、イノベーション創出に向けて取り組める研究開発型人材、及び研究成果の社会実装に繋げられる理工系高度専門職業人材を、以下の学位授与方針（ディプロマ・ポリシー）に沿って育成する。【資料5：応用自然科学専攻 養成する人材像と3つのポリシー】

○ 研究開発型人材（大学・研究機関又は企業等の研究者を想定）

【知識・理解】

基礎理学及び理工学に関する自己の専門分野について深く理解し、当該研究分野と他の研究分野を結びつけ、イノベーション創出に向けて、国際的な研究動向や最先端の知識とともに、地域が抱える課題解決に資する知識を修得し、幅広い視点から研究成果を社会実装に利用できることを理解している。

【思考・判断】

自己の知識により、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野におけるイノベーション創出に向けて、他分野の知見を取り入れながら、創造的な思考・判断を行うことができる。

【関心・意欲】

自身の専門分野の知識を深く理解した上で、自身の分野だけで解決しえない課題を他分野と連携することで、研究開発型人材として、研究成果の社会実装を通じたイノベーション創出に意欲をもって取り組むことができる。

【技能・表現】

査読システムの整った国際学術誌や国際学会における発表を通じて、国際通用性の高いレベルの研究成果を、地域や社会に普及・還元することができる。

【態度】

研究開発型人材として、社会に対して負うべき責任を理解する健全な倫理観・自然観と幅広い視野を持ち、イノベーション創出に向けて行動することができる。

○ 理工系高度専門職業人（企業又は公設試等の技術者を想定）

【知識・理解】

基礎理学及び理工学に関する自己の専門分野について深く理解し、当該研究分野と他の研究分野を結びつけ、高度技術開発に向け、国際的な研究動向や最先端の知識とともに、地域が抱える課題解決に資する知識を修得し、幅広い視点から研究成果の社会実装に利用できることを理解している。

【思考・判断】

自己の知識により、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野における課題解決に向けて、他分野の知見を取り入れながら、社会実装に資する観点から思考・判断することができる。

【関心・意欲】

自身の専門分野の知識を深く理解した上で、自身の分野だけで解決しえない課題を他分野と連携することで、理工系高度専門職業人として、研究成果の社会実装を通じた地域や社会の課題解決に意欲をもって取り組むことができる。

【技能・表現】

査読システムの整った国際学術誌や国際学会における発表を通じて、国際通用性の高いレベルの研究成果を、地域や社会に普及・還元することができる。

【態度】

理工系高度専門職業人として、社会に対して負うべき責任を理解する健全な倫理観・自然観と幅広い視野を持ち、社会や地域の課題解決に向けて行動することができる。

② アドミッション・ポリシー

ディプロマ・ポリシーの修正に伴い、アドミッション・ポリシーを以下の通り見直す。

【知識・理解】

基礎理学、応用理学及び理工学分野の連携に積極的に取り組み、修得した知識を基盤とし地域・国内・海外へ発信しうる技術に活用・応用することの必要性・重要性を理解し、幅広い視点から研究成果を社会実装につなげるための専門知識を身に付ける準備ができている。

【思考・判断/関心・意欲】

自身の専攻分野で得た課題に対し、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野の他の研究分野を取り入れながら創造的な判断を行うことができる。また、自身の専攻分野で得た知見と、他分野に係る知見を総合的に連携して得た成果を活用し、外部へ発信する好奇心を持って課題解決に取り組む意欲を有している。

【技能・表現】

修得した自らの専門領域についての内容を的確に国内外の学会並びに国際学術誌で発表し、自身の言動に責任を持って議論にのぞむことができる。

【態度】

明瞭な課題意識のもとに、研究能力を修得し、学術研究を進展させるだけで

なく、研究開発型人材又は理工系高度専門職業人として、社会に対して負うべき責任を理解し健全な倫理観・自然観の下で研究開発を通じた社会実装につながる研究成果を創造する確固たる意志を持っている。

③ カリキュラム・ポリシー

ディプロマ・ポリシー及びアドミッション・ポリシーの修正及び【是正事項6】の指摘も踏まえた修正のポイントは以下の通りである。

- ① ディプロマ・ポリシーを研究開発型人材・理工系高度専門職業人の2つの人材像に区分したことに伴い、3年一貫として実施する研究指導「応用自然科学特別研究」を通じて院生の研究志向等に応じ、人材像に対応した研究指導を実施することを明記。
- ② ディプロマ・ポリシーの【知識・理解】、【思考・判断】、【関心・意欲】、【技能・表現】、【態度】と、教育課程で配置する「専門科目」、「共通科目」、「研究指導」それぞれの関係をカリキュラム・ポリシー上で明確化。
- ③ 上記①②に対応し、設置の趣旨等を記載した書類の資料編【資料5：高知大学大学院応用自然科学専攻 養成する人材像と3つのポリシー】の修正。

以上のポイントに基づき、カリキュラム・ポリシーを以下の通り見直す。

【教育内容】

教育課程は、ディプロマ・ポリシーへの到達を目的に、講義科目を配置する「専門科目」、演習科目を配置する「共通科目」及び研究指導「応用自然科学特別研究」で編成する。

【教育方法】

- 専門科目（主として【知識・理解】、【思考・判断】の育成に対応するとともに、【関心・意欲】も涵養する。）
選択科目による各分野の専門的な講義を通じて、自身の専門分野に関わる知識を深めるとともに、研究志向の拡大に向けて、自身の専門分野領域とは異なる研究分野に関わる知識を導入することで、分野横断的な思考力・判断力を涵養する。また、必修科目「応用自然科学特論Ⅰ・Ⅱ」の履修を通じて、イノベーション創出・課題解決に向けた社会実装に必要な知識を得るとともに、実務経験を有する教員の講義及びディスカッションを通じて、自身の研究成果を社会実装につなげていくための思考力・判断力を涵養する。
- 共通科目「応用自然科学ゼミナール」（主として【関心・意欲】、【技能・表現】の育成に対応するとともに、【知識・理解】、【思考・判断】、【態度】の育成・涵養にも対応する。）
主指導教員及び近接分野の副指導教員の指導の下で、自身の専門領域の先行研究の分析や研究の企画・実施・省察によって、研究領域への関心・意欲を高めるとともに、他分野副指導教員の指導により多角的な視点や他分野への意欲を涵養する。最終的には、自身が中心となって国際学術誌への論文発表につなげることで、国際通用性のある研究成果の公開・還元に必要な論文作成技能・表現力を育成する。
- 共通科目「応用自然科学特別講究」（主として【関心・意欲】、【技能・表現】の

育成に対応するとともに、【思考・判断】、【態度】の育成・涵養にも対応する。）

主・副指導教員や社会実装の経験を有する研究者、他の大学院生を交え、自身の研究について、指導教員以外の教員や院生の前での発表経験等を通じて、プレゼンテーション能力等を育成する。特に、2年次の「応用自然科学特別講究Ⅱ」では国際学会での発表につなげることで、国際通用性のある研究成果の公開・還元に必要な発表技能・表現力を育成する。年度末には応用自然科学専攻の教員、学生の面前にて、自身が主体的に取り組んでいく研究プロポーザルについてのプレゼンテーションと質疑応答を行い、発表スキルを養成する。

- 研究指導「応用自然科学特別研究」（【知識・理解】、【思考・判断】、【関心・意欲】、【技能・表現】、【態度】全般の育成に対応するとともに、各人材像に対応した研究指導を実施する。）

「専門科目」により得られた知識・技能と「共通科目」を通じた分析・省察結果・他分野からの知見を総括する。社会の課題解決を見据えた分野横断型研究が可能となるよう、専門分野と異なる副指導教員も参加した複数教員指導体制をとり、毎年度、研究指導計画に基づいてその進捗状況を把握する。研究を推進する中で、研究開発型人材を志向する学生に対しては、自身の専門的知見を分野横断型研究によって幅広い視点で活躍できる研究者としての観点から、理工系高度専門職業人を志向する学生に対しては、高いレベルの専門的技術を地域や社会に還元・普及させ社会実装につなげる観点から、必要とされる健全な倫理観を涵養し、博士論文へとつなげる。

【教育評価】

（学修評価）

- 学修の評価にあたっては、試験又は演習等の受講態度、実験への取り組み姿勢、報告書等によって行う。博士論文の評価について、予備審査及び学位論文審査を経て、最終試験の評価を行う。

（カリキュラム評価）

- 学生の学修成果や専門領域の研究動向、修了生に行うインタビューの結果を参照しつつ、カリキュラム評価を実施し、改善を行う。

また、以上3つのポリシーの見直しに伴い、設置の趣旨等を記載した書類の資料編【資料5：高知大学 大学院応用自然科学専攻 養成する人材像と3つのポリシー】を修正する。

(2) 「応用自然科学特論」の見直し・内容の充実等

当初案の「応用自然科学特論」では、5コマを「知的財産」、「共同研究・技術移転」に係る知識や、「研究内容の効果的な提案方法や外部予算獲得等も含めた総合的な研究計画の立案に必要な手法」の修得に充て、10 コマ分については、分野横断的な知識を修得させるため、異分野の先端的な研究並びに社会実装に関わる実績等に係る知識の修得に充てていた。

今回のご指摘を踏まえ、より一層分野横断型の教育研究や社会実装に必要な知識の修得に向けた内容を充実させるため、「応用自然科学特論Ⅰ」及び「応用自然科学特論Ⅱ」に区分するとともに、両科目の内容を以下の通り整理する。

【資料1-1：シラバス「応用自然科学特論Ⅰ」】

【資料1-2：シラバス「応用自然科学特論Ⅱ」】

「応用自然科学特論Ⅰ」（1年次・必修科目・2単位）

オムニバス形式で実施し、前半の6回で「知的財産」、「共同研究・技術移転」に係る知識や、「研究内容の効果的な提案方法や外部予算獲得等も含めた総合的な研究計画の立案に必要な手法」を修得させる。その上で、起業経験のある兼任教員や、本学の研究プロジェクト推進のため民間企業等からヘッドハンティングした兼任教員及び民間企業等における研究開発経験を有する兼任教員が、研究開発や地域課題解決に係る事例等を教授する講義を8回実施する。この8回の講義では、1学年6人という少人数の博士課程であることを活かし、講義の中に演習の要素を採り入れ、教員と大学院生の間での双方向の授業とする。具体的には、講義テーマを基に研究成果をイノベーション創出・社会実装につながるアイデアを討論するなど、より効果的に研究成果を社会実装に導くための知識や思考を修得させる。以上のような、イノベーション創出・社会実装に必要な知識を修得した上で、博士課程大学院生の修了後を見据えた「キャリアパス」、「キャリアデザイン」に係る講義を実施することで、社会に出た後のキャリアプランにつなげる契機とする。

「応用自然科学特論Ⅱ」（1年次・必修科目・2単位）

自己の専門領域に係る知識を獲得するとともに、専門領域に係る思考力・判断力を涵養する上で、研究成果の社会実装に必要な知識を獲得することを目的に、オムニバス形式の講義科目として実施する。分野横断型研究を実施している専任教員が、1コマずつ担当し、専門領域や近接領域における国際的な動向や最先端の知識を修得させるとともに、研究の視野を広げ、新たな研究領域の開拓に資する知識の涵養を目指す。さらに、アカデミアの学術的知見を社会実装に結びつけた事例について学び、「応用自然科学特論Ⅰ」で学んだ知識と総合させ、博士修了後のキャリアアップにつながる知識を修得する。

以上の「応用自然科学特論」の見直しによる「応用自然科学特論Ⅰ」、「応用自然科学特論Ⅱ」の配置に伴い、教育課程・修了要件も併せて修正する。なお、両科目については、必修科目として配置する。

そのため、専門科目からの単位の修得は、当初案の「必修科目2単位を含め、6単位以上を修得する。」から「必修科目4単位を含め、8単位以上を修得する。」へと変更し、修了要件も、「合計26単位以上の修了要件科目の単位の修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文審査に合格すること。」から「合計28単位以上の修了要件科目の単位の修得

し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文審査に合格すること。」へと修正する。

(3) 「応用自然科学ゼミナール」における他分野副指導教員の役割や配置の意義の明確化と科目概要の見直し

「応用自然科学ゼミナール」については、当初案では、主指導教員・副指導教員の指導の下、研究テーマを選定し、それに関する研究計画立案・先行研究分析・省察等を行うことで、課題解決に取り組む科目として配置していた。ご指摘を踏まえ、副指導教員の役割を以下の通り明確化するとともに、科目の実施形態を「共同」としたうえで、「応用自然科学ゼミナールⅠ」及び「応用自然科学ゼミナールⅡ」の科目概要を以下の通り見直す。

【資料1 - 3 : シラバス「応用自然科学ゼミナールⅠ」】

【資料1 - 4 : シラバス「応用自然科学ゼミナールⅡ」】

【他分野副指導教員の役割の明確化】

他分野副指導教員は、学生自身の研究の他分野への応用や学問領域の広がりを意識した多面的・多角的な指導を行うことで、分野に閉じた研究に陥らせない役割を担うとともに、他分野の客観的かつ総合的視点から指導・評価を行うことで、学生の研究内容の高度化・精緻化を促す役割を担う。

【科目概要の見直し】

○ 「応用自然科学ゼミナールⅠ」

本授業では、各分野で必要な手法を修得するためのゼミナールを行う。近年注目されている話題や解決が求められている課題にむけて必要なテキストやレビュー論文（以下、文献という）を読解し、参加受講生と教員に向けて逐次発表を行う。学生は主指導教員からの指導を受けながら、文献の選定、文献の検索・収集及び読解、学会発表に向けたレジュメの作成等を行う。また、主指導教員の研究分野に近接した研究分野の副指導教員には、学生の研究につながる論理的思考や研究手法、文献の選定、学会でのプレゼンテーション技術等、学位取得に必要な研究分野の知識・知見の向上を補助する。一方、他の研究分野の副指導教員による客観的視点からの研究方法と結果のチェックによって自身の研究の立ち位置を正確に把握する。これより、主・副指導教員の指導のもと、博士学位の取得に必要な知識・知見を学びとり、多角的視点を持ちながら学会での明確な発表技術と適格な質疑・応答技術を獲得できることや、議論に積極的に参加できていることを評価する。さらに、博士学位の取得を目指して、自身の専門領域の先行研究の分析や研究企画・実施・省察を、主指導教員並びに副指導教員からの指導をうけながら、研究領域の関心・意欲を高め、積極的な研究計画を進めるようにする。また、自身の研究専門分野と関連する分野に対して研究テーマを具現化し、それに関する文献調査、理論計算、実験、観測等を行う。

○ 「応用自然科学ゼミナールⅡ」

本授業では、これまで受講した専門科目や共通科目から得た知識や自身の研究・実験の成果の向上を図るため、自身の研究分野や他の研究分野の話題や解決が求められている課題にむけて必要な文献を読解し、参加受講生と教員に向けて逐次発表を行う。学生は「応用自然科学ゼミナールⅠ」にて主指導教員・副指導教員の

アドバイスのもとで検索していたが、本授業では独自の視点で文献の選定、文献の検索・収集及び読解、学会発表に向けたレジュメの作成等を行う。主指導教員は、学生の文献検索能力、文献読解能力や学会のプレゼンテーションのスキルを本授業で行う発表や質疑・応答から見極め、不足した情報を補うように指導し、国際学術論文誌の投稿や国際会議の発表に向けた指導を行う。近接分野の副指導教員は、学生の研究分野の理論的思考、研究手法、文献の選定方法等のスキルを評価し、学位取得に必要な知識・知見を得るように補助する。一方、他の研究分野の副指導教員は、国際学術論文誌の投稿や国際会議の発表を行う上で、客観的視点から研究方法や研究結果をチェックする。さらに、博士学位の取得に向けて、自身の専門領域の先行研究の分析や研究企画・実施・省察を、主指導教員並びに副指導教員からの指導を受けながら、研究領域の関心・意欲を高め、積極的な研究を進めることができる研究計画を立てるよう指導する。

これらの演習・実験の成果を、博士学位を取得する上で重要な国際学術誌への投稿（第一筆頭著者の原著）に向けた準備、レフェリーへの対応等、投稿から受理までの実践的プロセスを修得する。

（４）教員組織の充実

（２）に基づき、「応用自然科学特論Ⅰ」及び「応用自然科学特論Ⅱ」を配置することに伴い、教員組織に兼任教員 3 名、兼任教員 6 名を追加し、専任教員 43 名（教授 32 名・准教授 6 名・講師 3 名・助教 2 名）、兼任教員 6 名、兼任教員 10 名の体制とする。

今回追加される教員は、以下の通りであり、起業経験のある兼任教員や、本学の研究プロジェクト推進のため民間企業等からヘッドハンティングした兼任教員及び民間企業等における研究開発経験を有する兼任教員を充実するものである。特に、追加される教員は、高知大学所属の教員、OB、共同研究者、高知県での業務経験者等であり、数理・物理学・情報学分野 2 名、生物科学分野 2 名、化学生命理工分野 3 名、地球科学・防災工学分野 1 名、キャリアマネジメント 1 名とバランス良く配置し、本専攻の養成する人材像・教育課程に対応した教員組織とした。

各教員の実務経験に基づく講義内容については、以下の通りである。

【資料 1 - 1 : シラバス「応用自然科学特論Ⅰ」(再掲)】

第 7 回 岩尾忠重（兼任教員・高知大学 IoP 事業推進室特任教授・元富士通株式会社）

高知大学が高知県等と連携の下で実施している地方大学・地域産業創生交付金事業「IoP (Internet of Plants) が導く Next 次世代型施設園芸農業への進化プロジェクト」の推進のため、民間企業からヘッドハンティングし着任。企業で培ったデータサイエンス分野の知見を講義するとともに、IoP プロジェクトで展開されている次世代型園芸に関するデータサイエンスの利用と、データサイエンスから創出されるイノベーションについても講義する。また、共同研究の重要性にも触れ、大学院生の学位取得後の将来設計の参考にする。

第 8 回 石田豊（兼任教員・株式会社四国総合研究所）

収穫後の青果物に波長 850nm 付近の近赤外光をごく短時間照射するだけで、蒸散（水分の放散）を抑制できることを世界で初めて発見し、多様な鮮度保持効果

があることを見出し、特許および商標を登録した。近赤外光照射による青果物鮮度保持技術の実装を例として、研究成果の社会実装について講義する。

第9回 平岡雅規（兼任教員・高知大学総合科学系黒潮圏総合科学部門教授）

地域資源である海藻の生殖・成長の研究内容を産業利用して、特許化・製品化するとともに起業した経験や、同研究室の学生の起業を支援した経験を紹介することで、今後の大学院生の研究の社会実装や起業に資する講義を行う。

第10回 蜂谷潤（兼任教員・一般社団法人うみ路代表理事・合同会社シーベジタブル共同代表）

陸上養殖に関わる大学での研究や、その成果を活用して起業した成果・経験を講義する。また、研究成果の実装化からベンチャー起業の戦略についてディスカッションする。

第11回 佐藤雄司（兼任教員・YAMAKIN 株式会社）

高知大学医学部歯科口腔外科との共同研究講座を通じて、材料開発等の社会的課題の解決に向けた取り組みを行っている。共同研究の研究成果を事業化した事例を紹介することで、社会実装の実際を講義する。

第12回 能勢昌（兼任教員・酔鯨酒造株式会社元工場長・安田女子大学家政学部教授）

地域企業である酔鯨酒造株式会社の元工場長であった経験と、高知大学との共同研究の成果を日本酒作りに活かした経験をもとに、研究成果の技術移転について、講義する。また、酒造工場と大学での研究の違いにも触れ、大学院生の学位取得後のキャリアパスの参考にする。

第13回 高原晃里（兼任教員・株式会社リガク・研究員（応用技術職））

蛍光X線分析法は、固体試料を非破壊で元素を分析できる。学生時代に微量の元素も高感度に検出する方法を研究し、その技術が半導体基板の原料となるシリコンウェハの微量元素成分の分析やリチウム電池材料の分析・評価に適用でき、これまで見えなかった材料中の元素を見えるようにすることで、工業製品による計測の高速化を実現した。自身の経験を基に、高度な技術開発における博士課程の基礎研究の重要性や、基礎研究が社会実装につながる事例を講義する。

第14回 坂田正二（兼任教員・川田工業株式会社）

橋梁建築を扱う企業で行われている基礎技術から応用開発までの研究成果を活かしている事例を紹介し、防災・減災に関わる土木事業へと展開した経緯等を講義し、基礎研究から社会実装につなげるプロセスを講義する。

第15回 森田佐知子（兼任教員・高知大学学生総合支援センター・特任准教授）

博士課程を修了した院生が、研究開発型人材・高度専門職業人材として社会で活躍するために求められる力やキャリアマネジメントの方法、就職活動の流れを講義する。また自身の専門分野や汎用的能力とキャリアイメージを言語化し他者に説明することで、より深い自己省察を促し、学問から職業への移行に向けた行動に繋げる契機を提供する。

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (4 - 6 ページ)

新	旧
<p>(2) 育成する人材像と学位授与方針(ディプロマ・ポリシー)</p> <p>応用自然科学専攻は、設置の理念に基づき、基礎理学、応用理学及び理工学の分野横断的な連携を通じて、自身の研究領域におけるイノベーション創出・社会実装に取り組むことができる高度な専門性、知識と技能をそなえた研究開発型人材(大学・研究機関又は企業等の研究者)、理工系高度専門職業人(企業又は公設試等の技術者)を養成する。また、分野横断研究を推進するとともに、自身の研究分野を高知県が抱える課題である防災・減災や自然・生態環境の保護、地域産業の拡充等にも対応できる健全な自然観を備えた人材の育成を行う。</p> <p>具体的には、研究領域及び分野を横断できる教育環境を整え、<u>イノベーション創出に向けて取り組める研究開発型人材、及び研究成果の社会実装による課題解決に繋げられる理工系高度専門職業人材を</u>、以下の学位授与方針(ディプロマ・ポリシー)に沿って人材を育成する。【資料5：応用自然科学専攻 養成する人材像と3つのポリシー】</p> <p>○ <u>研究開発型人材(大学・研究機関又は企業等の研究者を想定)</u></p> <p>【知識・理解】 <u>基礎理学及び理工学に関する自己の専門分野について深く理解し、当該研究分野と他の研究分野を結びつけ、イノベーション創出に向けて、国際的な研究動向や最先端の知識とともに、地域が抱える課題解決に資する知識を修得し、幅広い視点から研究成果を社会実装に利用できることを理解している。</u></p> <p>【思考・判断】 <u>自己の知識により、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野におけるイノベ</u></p>	<p>(2) 育成する人材像と学位授与方針(ディプロマ・ポリシー)</p> <p>応用自然科学専攻は、設置の理念に基づき、基礎理学、応用理学及び理工学の分野横断的な連携を通じて、自身の研究領域におけるイノベーション創出・社会実装に取り組むことができる高度な専門性、知識と技能をそなえた研究開発型人材、理工系高度専門職業人を養成する。また、分野横断研究を推進するとともに、自身の研究分野を高知県が抱える課題である防災・減災や自然・生態環境の保護、地域産業の拡充等にも対応できる健全な自然観を備えた人材の育成を行う。</p> <p>具体的には、研究領域及び分野を横断できる教育環境を整え、以下の学位授与方針(ディプロマ・ポリシー)に沿って人材を育成する。【資料5：応用自然科学専攻 養成する人材像と3つのポリシー】</p> <p>【知識・理解】 <u>自己の専門分野について深く理解し、当該分野及び近接分野の国際的な研究動向や最先端の知識を身に付けるとともに、研究成果の社会実装に必要な知識を修得している。</u></p> <p>【思考・判断】 <u>基礎理学、応用理学及び理工学の知識により、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野域及び近接分野の知見に基づき、</u></p>

<p><u>シヨ</u>ン創出に向けて、他分野の知見を取り入れながら、<u>創造的な思考・判断を行うことができる。</u></p> <p>【関心・意欲】 <u>自身の専門分野の知識を深く理解した上で、自身の分野だけで解決しえない課題を他分野と連携することで、研究開発型人材として、研究成果の社会実装を通じたイノベーション創出に意欲をもって取り組むことができる。</u></p> <p>【技能・表現】 <u>査読システムの整った国際学術誌や国際学会における発表を通じて、国際通用性の高いレベルの研究成果を、地域や社会に普及・還元することができる。</u></p> <p>【態度】 <u>研究開発型人材として、社会に対して負うべき責任を理解する健全な倫理観・自然観と幅広い視野を持ち、イノベーション創出に向けて行動することができる。</u></p> <p>○ <u>理工系高度専門職業人（企業又は公設試等の技術者を想定）</u></p> <p>【知識・理解】 <u>基礎理学及び理工学に関する自己の専門分野について深く理解し、当該研究分野と他の研究分野を結びつけ、高度技術開発に向け、国際的な研究動向や最先端の知識とともに、地域が抱える課題解決に資する知識を修得し、幅広い視点から研究成果の社会実装に利用できることを理解している。</u></p> <p>【思考・判断】 <u>自己の知識により、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野における課題解決に向けて、他分野の知見を取り入れながら、社会実装に資する観点から思考・判断することができる。</u></p> <p>【関心・意欲】 <u>自身の専門分野の知識を深く理解した上で、自身の分野だけで解決しえない課題を他分野と連携することで、理工系高度専門</u></p>	<p><u>課題解決に向けた創造的な判断を行うことができる。</u></p> <p>【関心・意欲】 <u>基礎理学、応用理学及び理工学の専門分野とその近接分野に幅広い学問的関心を有し、研究成果に基づくイノベーション創出に向けた意欲をもち続けることができる。</u></p> <p>【技能・表現】 <u>査読システムの整った国際学術誌や国際学会における発表を通じて、国際通用性の高いレベルの研究成果を、地域や社会に普及・還元することができる。</u></p> <p>【態度】 <u>研究開発型人材、理工系高度専門職業人として、社会に対して負うべき責任を理解する健全な倫理観と幅広い視野を持ち、課題解決に向けて行動することができる。</u></p>
--	--

<p><u>職業人として、研究成果の社会実装を通じて地域や社会の課題解決に意欲をもって取り組むことができる。</u></p> <p>【技能・表現】</p> <p><u>査読システムの整った国際学術誌や国際学会における発表を通じて、国際通用性の高いレベルの研究成果を、地域や社会に普及・還元することができる。</u></p> <p>【態度】</p> <p><u>理工系高度専門職業人として、社会に対して負うべき責任を理解する健全な倫理観・自然観と幅広い視野を持ち、社会や地域の課題解決に向けて行動することができる。</u></p>	
--	--

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (14 - 15 ページ)

新	旧
<p>3. 教育課程の編成の考え方及び特色</p> <p>(1) 教育課程の編成方針</p> <p>カリキュラム・ポリシーは以下の通りである。</p> <p>【教育内容】</p> <p>教育課程は、ディプロマ・ポリシーへの到達を目的に、講義科目を配置する「専門科目」、演習科目を配置する「共通科目」及び研究指導「応用自然科学特別研究」で編成する。</p> <p>【教育方法】</p> <p>○ 専門科目(主として【知識・理解】、【思考・判断】の育成に対応するとともに、【関心・意欲】も涵養する。)</p> <p><u>選択科目による各分野の専門的な講義を通じて、自身の専門分野に関わる知識を深めるとともに、研究志向の拡大に向けて、自身の専門分野領域とは異なる研究分野に関わる知識を導入することで、分野横断的な思考力・判断力を涵養する。また、必修科目「応用自然科学特論Ⅰ・Ⅱ」の履修を通じて、イノベーション創出・課題解決に向けた社会実装に必要な知識を得るととも</u></p>	<p>3. 教育課程の編成の考え方及び特色</p> <p>(1) 教育課程の編成方針</p> <p>カリキュラム・ポリシーは以下の通りである。</p> <p>【教育内容】</p> <p>教育課程は、ディプロマ・ポリシーへの到達を目的に、講義科目を配置する「専門科目」、演習科目を配置する「共通科目」及び研究指導「応用自然科学特別研究」で編成する。</p> <p>【教育方法】</p> <p>○ 専門科目</p> <p>自身の専門領域に関わる知識を獲得するとともに、研究志向の拡大に資する専門領域以外の研究領域に関わる知識を導入した思考力・判断力を涵養する。特に、「応用自然科学特論」の履修を通じて、自身の当該分野及び近接領域の課題解決に向けた社会実装に必要な知識を獲得する。また、選択科目により、専門領域や近接領域</p>

<p>に、実務経験を有する教員の講義及びディスカッションを通じて、自身の研究成果を社会実装につなげていくための思考力・判断力を涵養する。</p> <p>○ 共通科目「応用自然科学ゼミナール」(主として【関心・意欲】、【技能・表現】の育成に対応するとともに、【知識・理解】、【思考・判断】、【態度】の育成・涵養にも対応する。)</p> <p>主指導教員及び近接分野の副指導教員の指導の下で、自身の専門領域の先行研究の分析や研究の企画・実施・省察によって、研究領域への関心・意欲を高めるとともに、他分野副指導教員の指導により多角的な視点や他分野への意欲を涵養する。最終的には、自身が中心となって国際学術誌への論文発表につなげることで、国際通用性のある研究成果の公開・還元に必要な論文作成技能・表現力を育成する。</p> <p>○ 共通科目「応用自然科学特別講究」(主として【関心・意欲】、【技能・表現】の育成に対応するとともに、【思考・判断】、【態度】の育成・涵養にも対応する。)</p> <p>主・副指導教員や社会実装の経験を有する研究者、他の大学院生を交え、自身の研究について、指導教員以外の教員や院生の前での発表経験等を通じて、プレゼンテーション能力等を育成する。特に、2年次の「応用自然科学特別講究Ⅱ」では国際学会での発表につなげることで、国際通用性のある研究成果の公開・還元に必要な発表技能・表現力を育成する。年度末には応用自然科学専攻の教員、学生の面前にて、自身が主体的に取り組んでいく研究プロポーザルについてのプレゼンテーションと質疑応答を行い、発表スキルを養成する。</p> <p>○ 研究指導「応用自然科学特別研究」(【知識・理解】、【思考・判断】、【関心・意欲】、【技能・表現】、【態度】全般の育成に対応するとともに、各人材像に対応した研究指導を実施する。)</p>	<p>における国際的な動向や最先端の知識を修得する。</p> <p>○ 共通科目「応用自然科学ゼミナール」</p> <p>自身の専門領域の先行研究の分析や研究の企画・実施・省察によって、研究領域への関心・意欲を高めるとともに、国際学術誌への発表につなげることで、研究成果の公開・還元を行う。</p> <p>○ 共通科目「応用自然科学特別講究」</p> <p>主・副指導教員や社会実装の経験を有する研究者、他の大学院生を交え、自身の研究について、プレゼンテーション能力等を育成する。特に、2年次の「応用自然科学特別講究Ⅱ」では国際学会での発表につなげることで、国際的に通用する成果の公開・還元を行う。</p> <p>○ 研究指導「応用自然科学特別研究」</p>
---	---

<p>「専門科目」により得られた知識・技能と「共通科目」を通じた分析・省察結果・他分野からの知見を総括する。社会の課題解決を見据えた分野横断型研究が可能となるよう、専門分野と異なる副指導教員も参加した複数教員指導体制をとり、毎年度、研究指導計画に基づいてその進捗状況を把握する。研究を推進する中で、<u>研究開発型人材を志向する学生に対しては、自身の専門的知見を分野横断型研究によって幅広い視点で活躍できる研究者としての観点から、理工系高度専門職業人を志向する学生に対しては、高いレベルの専門的技術を地域や社会に還元・普及させ社会実装につなげる観点から、必要とされる健全な倫理観を涵養し、博士論文へとつなげる。</u></p> <p>【教育評価】 (学修評価)</p> <p>○ 学修の評価にあたっては、試験又は演習等の受講態度、実験への取り組み姿勢、報告書等によって行う。博士論文の評価について、予備審査及び学位論文審査を経て、最終試験の評価を行う。</p> <p>(カリキュラム評価)</p> <p>○ 学生の学修成果や専門領域の研究動向、修了生に行うインタビューの結果を参照しつつ、カリキュラム評価を実施し、改善を行う。</p>	<p>「専門科目」により得られた知識・技能と「共通科目」を通じた分析・省察結果・他分野からの知見を総括する。社会の課題解決を見据えた分野横断型研究が可能となるよう、専門分野と異なる教員も参加した複数教員指導体制をとり、毎年度、研究指導計画に基づいてその進捗状況を把握する。研究を推進する中で、<u>理工系高度専門職業人・研究開発型人材として求められる健全な倫理観を涵養し、博士論文へとつなげる。</u></p> <p>【教育評価】 (学修評価)</p> <p>○ 学修の評価にあたっては、試験又は演習等の受講態度、実験への取り組み姿勢、報告書等によって行う。博士論文の評価について、予備審査及び学位論文審査を経て、最終試験の評価を行う。</p> <p>(カリキュラム評価)</p> <p>○ 学生の学修成果や専門領域の研究動向、修了生に行うインタビューの結果を参照しつつ、カリキュラム評価を実施し、改善を行う。</p>
---	---

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (15 - 16 ページ)

新	旧
<p>(2) 教育課程 (略)</p> <p>② 共通科目</p> <p>○ 「応用自然科学ゼミナールⅠ・Ⅱ」 各2単位 (1年次2単位、2年次2単位)</p> <p>自身の研究専門分野と関連する分野に対して研究テーマを選定し、それに関する文献調査、理論計算、実験、観測等を行う。</p> <p><u>本科目は、主指導教員及び近接分野の副指導教員の指導の共同で実施する。主指導</u></p>	<p>(2) 教育課程 (略)</p> <p>② 共通科目</p> <p>○ 「応用自然科学ゼミナールⅠ・Ⅱ」 各2単位 (1年次2単位、2年次2単位)</p> <p>自身の研究専門分野と関連する分野に対して研究テーマを選定し、それに関する文献調査、理論計算、実験、観測等を行い、<u>主指導教員・副指導教員の指導の下、課題解決に向けたゼミナール・演習・実験等を</u></p>

<p>教員は研究指導全般に責任を持ち、近接分野の副指導教員は主指導教員の研究指導を補佐する。他分野副指導教員は、研究計画立案・先行研究分析段階においては、学生自身の研究の他分野への応用や学問領域の広がりを意識した多面的・多角的な指導を行うことを通じて、分野に閉じた研究計画・先行研究分析に陥らせない役割を担う。また、研究の実施段階や研究結果の省察段階においては、他分野研究者の視点からの、客観的かつ総合的視点から評価を与えることで、学生の研究内容の高度化・精緻化に向けた修正を促す役割を担う。</p>	<p>行う。また、自身の研究分野と異なる分野又は領域の副指導教員からの指導を受けることで、自身の教育・研究に資する多面的・多角的な観点を養う。</p>
--	---

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (15 - 16 ページ)

新	旧
<p>(2) 教育課程 本専攻の教育課程は、「専門科目」、「共通科目」、「研究指導」で構成する。【資料8：高知大学大学院応用自然科学専攻 養成する人材像とカリキュラムマップ】</p> <p>① 専門科目 必修科目 <u>4 単位</u> を含め、<u>8 単位以上</u> を修得する。</p> <p>○ 必修科目 「<u>応用自然科学特論 I</u>」(1 年次・必修科目・<u>2 単位</u>) オムニバス形式で実施し、前半の 6 回で「<u>知的財産</u>」、「<u>共同研究・技術移転</u>」に係る知識や、「<u>研究内容の効果的な提案方法や外部予算獲得等も含めた総合的な研究計画の立案に必要な手法</u>」を修得させる。その上で、<u>起業経験のある兼任教員や、本学の研究プロジェクト推進のため民間企業等からヘッドハンティングした兼任教員及び民間企業等における研究開発経験を有する兼任教員が、研究開発や地域課題解決に係る事例等を教授する講義を 8 回実施する。この 8 回の講義では、1 学年 6 人という少人数の博士課程であることを活かし、講義の中に演習の要素を採り入れ、教員と大学院</u></p>	<p>(2) 教育課程 本専攻の教育課程は、「専門科目」、「共通科目」、「研究指導」で構成する。【資料8：高知大学大学院応用自然科学専攻 養成する人材像とカリキュラムマップ】</p> <p>① 専門科目 必修科目 <u>2 単位</u> を含め、<u>6 単位以上</u> を修得する。</p> <p>○ 必修科目「<u>応用自然科学特論</u>」(2 単位) オムニバス形式の講義科目として実施し、うち 5 コマについては、「<u>知的財産</u>」、「<u>共同研究・技術移転</u>」等に係る内容を取り扱い研究成果の社会実装に必要な知識の修得に充てる。また、URA (University Research Administrator) とも連携し、<u>研究内容の効果的な提案方法や外部予算獲得等も含めた総合的な研究計画の立案に必要な手法を修得させることで、アカデミア以外でも応用可能なスキルを獲得する。加えて、分野横断的な知識を修得させるため、10 コマ分については、全教員・副指導教員の連携による履修指導の下で、異分野の先端的な研究並びに実装に関わる実績等の知</u></p>

<p>生の間での双方向の授業とする。具体的には、講義テーマを基に研究成果をイノベーション創出・社会実装につながるアイデアを討論するなど、より効果的に研究成果を社会実装に導くための知識や思考を修得させる。以上のような、イノベーション創出・社会実装に必要な知識を修得した上で、博士課程大学院生の修了後を見据えた「キャリアパス」、「キャリアデザイン」に係る講義を実施することで、社会に出た後のキャリアプランにつなげる契機とする。</p> <p>「応用自然科学特論Ⅱ」(1年次・必修科目・2単位)</p> <p>自己の専門領域に係る知識を獲得するとともに、専門領域に係る思考力・判断力を涵養する上で、研究成果の社会実装に必要な知識を獲得することを目的に、オムニバス形式の講義科目として実施する。分野横断型研究を実施している専任教員が、1コマずつ担当し、専門領域や近接領域における国際的な動向や最先端の知識を修得させるとともに、研究の視野を広げ、新たな研究領域の開拓に資する知識の涵養を目指す。さらに、アカデミアの学術的知見を社会実装に結びつけた実例について学び、「応用自然科学特論Ⅰ」で学んだ知識と総合させ、博士修了後のキャリアアップにつながる知識を修得する。</p>	<p>識を修得させる。</p>
--	-----------------

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (20 - 22 ページ)

新	旧
<p>4. 教育方法, 履修指導, 研究指導の方法及び修了要件</p> <p>(1) 教育方法</p> <p>履修指導・研究指導体制については、主指導教員1名・副指導教員2名以上を配置するものとする。副指導教員1名は、大学院生の研究領域と異なる研究領域に属する教員を配置し、幅広い視野の育成に向けて、研究遂行の際に多角的な視点を涵養できるよう指導する。必修科目「応用自然科学特</p>	<p>4. 教育方法, 履修指導, 研究指導の方法及び修了要件</p> <p>(1) 教育方法</p> <p>履修指導・研究指導体制については、主指導教員1名・副指導教員2名以上を配置するものとする。副指導教員1名は、大学院生の研究領域と異なる研究領域に属する教員を配置し、幅広い視野の育成に向けて、研究遂行の際に多角的な視点を涵養できるよう指導する。必修科目「応用自然科学特</p>

<p>論Ⅰ・Ⅱ」については、オムニバス形式とする。「<u>応用自然科学特論Ⅰ</u>」は、<u>社会実装に必要な知識の教授とともに民間企業等における社会実装実現に向けた経験等について実務経験を有する教員から教授する。</u>「<u>応用自然科学特論Ⅱ</u>」は、<u>アカデミア側から見た民間企業等との連携による社会実装の内容を教授する。</u></p> <p>共通科目「<u>応用自然科学特別講究</u>」については、副指導教員や他の大学院生を交えたディスカッションを通じて、研究に係るプレゼンテーション能力の育成と、異分野からの視点を通じた多面的・多角的な観点からの研究の高度化を促すことができる仕組みを導入する。</p> <p>(2) 修了要件</p> <p>博士課程の修了要件としては、以下の通りである。なお、カリキュラム設計の基本的な考え方は、講義科目で構成される「<u>専門科目</u>」と、演習・実験系科目である「<u>ゼミナール</u>」、「<u>特別講究</u>」で構成される「<u>共通科目</u>」及び研究指導で編成する。</p> <p>① 専門科目 6単位以上を修得する。 必修科目「<u>応用自然科学特論Ⅰ・Ⅱ</u>」(各2単位)</p> <p><u>「応用自然科学特論Ⅰ」は、社会実装に必要な知識の教授とともに民間企業等における社会実装実現に向けた経験等について実務経験を有する教員から教授する。「応用自然科学特論Ⅱ」は、アカデミア側から見た民間企業等との連携による社会実装の内容を教授する。両科目ともに、オムニバス形式で実施し、双方向型の演習(学生・教員間のディスカッション等)を取り入れた講義科目とする。</u></p> <p>選択科目(4単位以上修得)</p> <p>自身の属する教育研究分野の開講科目2単位を含み4単位以上を修得する。</p> <p>② 共通科目 「<u>応用自然科学ゼミナールⅠ・Ⅱ</u>」 各2</p>	<p>論」については、オムニバス形式とする。<u>専門家教員による「知的財産」、「共同研究・技術移転」等社会実装に繋がる内容や URA (University Research Administrator) による効果的・実践的な研究提案・研究計画立案の内容を5コマとする。他10コマは近接領域・分野横断的な内容を履修する仕組みとする。</u></p> <p>共通科目「<u>応用自然科学特別講究</u>」については、副指導教員や他の大学院生を交えたディスカッションを通じて、研究に係るプレゼンテーション能力の育成と、異分野からの視点を通じた多面的・多角的な観点からの研究の高度化を促すことができる仕組みを導入する。</p> <p>(2) 修了要件</p> <p>博士課程の修了要件としては、以下の通りである。なお、カリキュラム設計の基本的な考え方は、講義科目で構成される「<u>専門科目</u>」と、演習・実験系科目である「<u>ゼミナール</u>」、「<u>特別講究</u>」で構成される「<u>共通科目</u>」及び研究指導で編成する。</p> <p>① 専門科目 6単位以上を修得する。 必修科目「<u>応用自然科学特論</u>」(2単位)</p> <p><u>知的財産・技術移転等イノベーション創出・社会実装のために必要となる知識の修得、予算積算等も含めた研究開発に係る実践的な提案能力の育成とともに、自身の専門分野とは異なる分野の先端的な知識等の修得を目的とする。</u></p> <p>選択科目(4単位以上修得)</p> <p>自身の属する教育研究分野の開講科目2単位を含み4単位以上を修得する。</p> <p>② 共通科目 「<u>応用自然科学ゼミナールⅠ・Ⅱ</u>」 各2</p>
---	---

<p>単位（1年次2単位、2年次2単位）</p> <p>研究計画立案・先行研究分析・省察等に 係る主指導教員・副指導教員2名とのディス カッションを通じて、研究内容の高度化・ 精緻化を進めるとともに、学術論文執筆に 必要な準備・進捗管理等を行うことを目的 とする。</p> <p>「応用自然科学特別講究Ⅰ・Ⅱ」 各2単 位（1年次2単位、2年次2単位）</p> <p>自身の研究計画・研究進捗・成果等を副 指導教員や他の大学院生へ提案し、ディス カッション等を通じて、他分野の視点から の研究の高度化を図るとともに、研究会・ 学会等での成果発表につなげることを目的 とする。</p> <p>（・・・省略・・・）</p> <p>（3）履修モデル</p> <p>コースごとの履修モデルを示す。「応用自 然科学特論Ⅰ・Ⅱ」（必修2×2単位）は、 オムニバス形式で実施し、双方向型で演習 の要素を取り入れた講義科目とする。「応用 自然科学特論Ⅰ」は、社会実装に必要な知 識の教授とともに民間企業等における社会 実装実現に向けた経験等について実務経験 を有する教員から教授した後、討論を行う。 「応用自然科学特論Ⅱ」は、アカデミア側 から見た民間企業等との連携による社会実 装の内容を教授した後、討論を行う。共通 科目である「応用自然科学特別講究Ⅰ」（必 修2単位）及び「応用自然科学特別講究Ⅱ」 （必修2単位）は、副指導教員や他の大学 院生を交えたディスカッションを通じて、 研究に係るプレゼンテーション能力の育成 と、異分野からの視点を通じた多面的・多 角的な観点からの研究の高度化を促すこ とができる仕組みを導入する。「応用自然科学 ゼミナールⅠ・Ⅱ」（必修2×2単位）は博 士論文に向けた研究課題にて必須のゼミナ ールを行う。専門科目群から4単位以上選</p>	<p>単位（1年次2単位、2年次2単位）</p> <p>研究計画立案・先行研究分析・省察等に 係る主指導教員とのディスカッションを通 じて、研究内容の高度化・精緻化を進め るとともに、学術論文執筆に必要な準備・進 捗管理等を行うことを目的とする。</p> <p>「応用自然科学特別講究Ⅰ・Ⅱ」 各2単 位（1年次2単位、2年次2単位）</p> <p>自身の研究計画・研究進捗・成果等を副 指導教員や他の大学院生へ提案し、ディス カッション等を通じて、他分野の視点から の研究の高度化を図るとともに、研究会・ 学会等での成果発表につなげることを目的 とする。</p> <p>（・・・省略・・・）</p> <p>（3）履修モデル</p> <p>コースごとの履修モデルを示す。「応用自 然科学特論」（必修2単位）は、オムニバス 形式とする。専門家教員による「知的財産」、 「共同研究・技術移転」など社会実装に繋 がる内容や URA (University Research Administrator) による効果的・実践的な研 究提案・研究計画立案の内容を5コマとす る。他10コマは近接領域・分野横断的な内 容を履修する仕組みとする。共通科目であ る「応用自然科学特別講究Ⅰ」（必修2単位） 及び「応用自然科学特別講究Ⅱ」（必修2単 位）は、副指導教員や他の大学院生を交え たディスカッションを通じて、研究に係る プレゼンテーション能力の育成と、異分野 からの視点を通じた多面的・多角的な観点 からの研究の高度化を促すことができる仕 組みを導入する。「応用自然科学ゼミナール Ⅰ・Ⅱ」（必修2×2単位）は博士論文に向 けた研究課題にて必須のゼミナールを行 う。専門科目群から4単位以上選択となる が、この科目は自己の研究領域に深く関連 する授業を選択するとともに、関連分野に</p>
--	---

<p>扱となるが、この科目は自己の研究領域に深く関連する授業を選択するとともに、関連分野にも目配りできるように選択可能となっている。「応用自然科学特別研究」(必修12単位)では指導教員から個別の研究指導を受け、研究者として、研究計画立案・先行研究分析・研究実施・省察等を推進し、最終的には博士論文を執筆する。</p>	<p>も目配りできるように選択可能となっている。「応用自然科学特別研究」(必修12単位)では指導教員から個別の研究指導を受け、研究者として、研究計画立案・先行研究分析・研究実施・省察等を推進し、最終的には博士論文を執筆する。</p>
--	--

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (37 ページ)

新	旧
<p>(1) 入学者受入方針 (アドミッションポリシー)</p> <p>本専攻では、以下に示す資質・能力を備えるものを受け入れる。</p> <p>【知識・理解】</p> <p>基礎理学、応用理学及び理工学分野の連携に積極的に取り組み、修得した知識を基盤とし地域・国内・海外へ発信しうる技術に活用・応用することの必要性・重要性を理解し、<u>幅広い視点から研究成果を社会実装につなげるための専門知識を身に付ける準備ができています。</u></p> <p>【思考・判断/関心・意欲】</p> <p>自身の専攻分野で得た<u>課題に対し、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野の他の研究分野を取り入れながら創造的な判断を行うことができる。</u>また、<u>自身の専攻分野で得た知見と、他分野に係る知見を総合的に連携して得た成果を活用し、外部へ発信する好奇心を持って課題解決に取り組む意欲を有している。</u></p> <p>【技能・表現】</p> <p>修得した自らの専門領域についての内容を的確に国内外の学会並びに国際学術誌で発表し、自身の言動に責任を持って議論にのぞむことができる。</p> <p>【態度】</p> <p>明瞭な課題意識のもとに、研究能力を修得し、学術研究を進展させるだけでなく、<u>研究開発型人材又は理工系高度専門職業人</u></p>	<p>(1) 入学者受入方針 (アドミッションポリシー)</p> <p>本専攻では、以下に示す資質・能力を備えるものを受け入れる。</p> <p>【知識・理解】</p> <p>基礎理学、応用理学及び理工学分野の連携に積極的に取り組み、修得した知識を基盤とし地域・国内・海外へ発信しうる技術に活用・応用することの必要性・重要性を理解し、<u>より高度な専門知識を深く修めるための準備ができています。</u></p> <p>【思考・判断/関心・意欲】</p> <p>自身の専攻分野で得た<u>自然現象解明に至る知見と、他分野に係る知見を総合的に連携して得た成果を活用し、外部へ発信する好奇心を持って課題に取り組む意欲を持つことができる。</u></p> <p>【技能・表現】</p> <p>修得した自らの専門領域についての内容を的確に国内外の学会並びに国際学術誌で発表し、自身の言動に責任を持って議論にのぞむことができる。</p> <p>【態度】</p> <p>明瞭な課題意識のもとに、研究能力を修得し、学術研究を進展させるだけでなく、<u>社会実装に至るプロセスを創造する確固た</u></p>

として、社会に対して負うべき責任を理解し健全な倫理観・自然観の下で研究開発を通じた社会実装につながる研究成果を創造する確固たる意志を持っている。	る意志を持っている。
--	------------

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (39 ページ)

新	旧
<p>8. 教員組織の編成の考え方及び特色 (1) 教員組織の編成の考え方及び特色</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>また、イノベーション創出や研究成果の社会実装等に係る専門的な知識を教授するため、本学次世代地域創造センターで知的財産や産学連携等のコーディネート業務を担う教員や、URA (University Research Administrator) として配置されている教員が、<u>兼任教員3名が参画する。さらに、キャリア教育を担当する兼任教員1名、起業経験のある兼任教員1名や、本学の研究プロジェクト推進のため民間企業等からヘッドハンティングした兼任教員1名及び民間企業等における研究開発経験を有する兼任教員6名が参画し、「応用自然科学特論Ⅰ」の中で、研究成果の社会実装等に係る講義を担当する。</u></p>	<p>8. 教員組織の編成の考え方及び特色 (1) 教員組織の編成の考え方及び特色</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>また、イノベーション創出や研究成果の社会実装等に係る専門的な知識を教授するため、本学次世代地域創造センターで知的財産や産学連携等のコーディネート業務を担う教員や、URA (University Research Administrator) として配置されている教員などが、<u>兼任教員として参画する。</u></p>

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (47 ページ)

新	旧
<p>13. 教育内容等の改善を図るための組織的な研修等 (1) 応用自然科学専攻の取組</p> <p>本専攻においては、上記に示した全学体制及び専攻長のイニシアティブの下で、積極的に授業内容の改善を図りながら「教育力向上」及び「教育内容の改善」に取り組む。本専攻では「<u>応用自然科学特論Ⅰ・Ⅱ</u>」を必修とすることで、全応用自然科学専攻生に「知的財産」、「共同研究・技術移転」、</p>	<p>13. 教育内容等の改善を図るための組織的な研修等 (1) 応用自然科学専攻の取組</p> <p>本専攻においては、上記に示した全学体制及び専攻長のイニシアティブの下で、積極的に授業内容の改善を図りながら「教育力向上」及び「教育内容の改善」に取り組む。本専攻では「<u>応用自然科学特論</u>」を必修とすることで、全応用自然科学専攻生に「知的財産」、「共同研究・技術移転」、「研</p>

「研究内容の効果的な提案方法」等、研究計画の立案・社会実装に必要な手法を修得させるとともに、履修指導の下で異分野教員担当の先端的な研究実績等や実務経験を有する教員の経験に基づく社会実装の実績等に係る知識を修得させ、理工系高度専門職業人、研究開発型人材の育成を行うために、以下のように、教育内容等の改善に組織的に取り組む。	研究内容の効果的な提案方法」、「予算積算」等、研究計画の立案・社会実装に必要な手法を修得させるとともに、履修指導の下で異分野教員担当の先端的な研究実績等に係る知識を修得させ、理工系高度専門職業人、研究開発型人材の育成を行うために、以下のように、教育内容等の改善に組織的に取り組む。
--	--

(新旧対照表) 教育課程等の概要 (修了要件)

新	旧
<p>講義科目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専門科目から、<u>4科目8単位</u>以上修得すること。 ・専門科目の履修にあたり、2単位は必修科目の「応用自然科学特論」、選択科目から、自身の属する教育研究分野開講科目2単位を含み4単位を修得すること。 <p>共通科目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「応用自然科学ゼミナールⅠ」「応用自然科学ゼミナールⅡ」の2科目4単位を必修とする。 ・「応用自然科学特別講究Ⅰ」「応用自然科学特別講究Ⅱ」の2科目4単位を必修とする。 <p>研究指導</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「応用自然科学特別研究」の12単位を必修とする。 <p>以上の要件を満たし、合計 <u>28単位</u>以上の修了要件科目の単位を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文審査に合格すること。</p>	<p>講義科目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専門科目から、<u>3科目6単位</u>以上修得すること。 ・専門科目の履修にあたり、2単位は必修科目の「応用自然科学特論」、選択科目から、自身の属する教育研究分野開講科目2単位を含み4単位を修得すること。 <p>共通科目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「応用自然科学ゼミナールⅠ」「応用自然科学ゼミナールⅡ」の2科目4単位を必修とする。 ・「応用自然科学特別講究Ⅰ」「応用自然科学特別講究Ⅱ」の2科目4単位を必修とする。 <p>研究指導</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「応用自然科学特別研究」の12単位を必修とする。 <p>以上の要件を満たし、合計 <u>26単位</u>以上の修了要件科目の単位を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文審査に合格すること。</p>

(新旧対照表) 授業科目の概要 (応用自然科学ゼミナールⅠ)

新	旧
---	---

<p>本授業では、各分野で必要な手法を修得するためのゼミナールを行う。近年注目されている話題や解決が求められている課題にむけて必要なテキストやレビュー論文（以下、文献という）を読解し、参加受講生と教員に向けて逐次発表を行う。学生は<u>主指導教員からの指導を受けながら、文献の選定、文献の検索・収集及び読解、学会発表に向けたレジュメの作成等を行う。また、主指導教員の研究分野に近接した研究分野の副指導教員には、学生の研究につながる論理的思考や研究方法、文献の選定、学会でのプレゼンテーション技術等、学位取得に必要な研究分野の知識・知見の向上を補助する。一方、他の研究分野の副指導教員による客観的視点からの研究方法と結果のチェックによって自身の研究の立ち位置を正確に把握する。これより、主・副指導教員の指導のもと、博士学位の取得に必要な知識・知見を学びとり、多角的視点を持ちながら学会での明確な発表技術と適格な質疑・応答技術を獲得できることや、議論に積極的に参加できていることを評価する。さらに、博士学位の取得を目指して、自身の専門領域の先行研究の分析や研究企画・実施・省察を、主指導教員並びに副指導教員からの指導をうけながら、研究領域の関心・意欲を高め、積極的な研究計画を進めるようにする。また、自身の研究専門分野と関連する分野に対して研究テーマを具現化し、それに関する文献調査、理論計算、実験、観測等を行う。</u></p>	<p>応用自然科学専攻にて、学部及び修士課程にて培った研究成果を見直し、世界最先端に向上させるための準備として、修得しておくべき理論的・実験的手法のスキルアップが必要である。本授業では、各分野で必要な手法を修得するためのゼミナールを行う。最近、注目されている話題や解決が求められている課題にむけて必要なテキストやレビュー論文（以下、文献という）を読解し、参加受講生と教員に向けて逐次発表を行う。学生は<u>担当教員からのアドバイスを受けながら、文献の選定、文献の検索・収集及び読解、学会発表に向けたレジュメの作成等を行う。これより、学会での確に発表することができることや議論に積極的に参加できていることを評価する。さらに、博士学位の取得を目指して、自身の専門領域の先行研究の分析や研究企画・実施・省察を、主指導教員並びに副指導教員からの指導をうけながら、研究領域の関心・意欲を高め、積極的な研究計画を進めるようにする。また、自身の研究専門分野と関連する分野に対して研究テーマを選定し、それに関する文献調査、理論計算、実験、観測等を行う。</u></p>
---	--

(新旧対照表) 授業科目の概要 (応用自然科学ゼミナールⅡ)

新	旧
---	---

<p>応用自然科学専攻にて、学部及び修士課程にて培った研究成果を見直し、世界最先端に向上させるための準備として、修得しておくべき理論的・実験的手法のスキルアップが必要である。本授業では、<u>これまで受講した専門科目や共通科目から得た知識や自身の研究・実験の成果の向上を図るため、自身の研究分野や他の研究分野の話題や解決が求められている課題にむけて必要な文献を読解し、参加受講生と教員に向けて逐次発表を行う。</u>学生は「<u>応用自然科学ゼミナールⅠ</u>」にて<u>主指導教員・副指導教員</u>のアドバイスのもとで検索していたが、<u>本授業では独自の視点で文献の選定、文献の検索・収集及び読解、学会発表に向けたレジュメの作成等を行う。</u><u>主指導教員は、学生の文献検索能力、文献読解能力や学会のプレゼンテーションのスキルを本授業で行う発表や質疑・応答から見極め、不足した情報を補うように指導し、国際学術論文誌の投稿や国際会議の発表に向けた指導を行う。</u><u>同じ研究分野の副指導教員は、学生の研究分野の理論的思考、研究手法、文献の選定方法等のスキルを評価し、学位取得に必要な知識・知見を得るように補助する。</u><u>一方、近接分野の副指導教員は、国際学術論文誌の投稿や国際会議の発表を行う上で、客観的視点から研究方法や研究結果をチェックする。</u>さらに、博士学位の取得に向けて、自身の専門領域の先行研究の分析や研究企画・実施・省察を、主指導教員並びに副指導教員からの指導をうけながら、研究領域の関心・意欲を高め、積極的な研究を進めることができる研究計画を立てるよう指導する。</p> <p>これらの演習・実験の成果を、博士学位を取得する上で重要な国際学術誌への投稿（第一筆頭著者の原著）に向けた準備、レフェリーへの対応等、投稿から受理までの</p>	<p>応用自然科学専攻にて、学部及び修士課程にて培った研究成果を見直し、世界最先端に向上させるための準備として、修得しておくべき理論的・実験的手法のスキルアップが必要である。本授業では、<u>応用自然科学ゼミナールⅠ</u>で培った成果を<u>発展させ、各分野で必要な手法を修得するためのゼミナールを行う。</u></p> <p><u>特に、研究課題に向けて必要なレビュー論文（以下、文献という）を読解し、参加受講生と教員に向けて逐次発表を行う。</u>学生は<u>担当教員からのアドバイスを受けながら、文献の選定、文献の検索・収集及び読解、学会発表に向けたレジュメの作成等を行う。</u><u>これより、学会での確に発表することができることや議論に積極的に参加できていることを評価する。</u></p> <p>さらに、博士学位の取得を目指して、自身の専門領域の先行研究の分析や研究企画・実施・省察を、主指導教員並びに副指導教員からの指導をうけながら、研究領域の関心・意欲を高め、積極的な研究計画を進めるようにする。また、自身の研究専門分野と関連する分野に対して研究テーマを選定し、それに関する文献調査、理論計算、実験、観測等を行う。</p> <p>これらの演習・実験の成果を博士学位を取得する上で重要な国際学術誌への投稿（第一筆頭著者の原著）に向けた準備、レフェリーへの対応等、投稿から受理までの</p>
---	---

実践的プロセスを修得する。

実践的プロセスを修得する。

高知大学 大学院応用自然科学専攻 養成する人材像と3つのポリシー

設置の背景・必要性

- 高知県版Society5.0の実現(高知県産業振興計画)
- 南海トラフ巨大地震を始め、豪雨、竜巻、地滑りなどの地域災害対策(高知県強靱化計画・高知県地域防災計画など)
- 価値創造の源泉としての基礎研究、学術研究の卓越性と多様性の戦略的な維持・強化の重要性(中央教育審議会大学分科会)
- 社会課題の解決に向けた研究開発の推進と社会実装(科学技術・イノベーション基本計画(答申案))

研究成果をイノベーション創出・社会実装につなげていくことができる博士課程レベルの人材の育成が必要

養成する人材像

基礎理学、応用理学及び理工学の分野横断的な連携を通じて、自身の研究領域におけるイノベーション創出・社会実装に取り組むことができる高度な専門性、知識と技能を備えた研究開発型人材(大学・研究機関又は企業等の研究者)、理工系高度専門職業人(企業または公設試等の技術者)

アドミッションポリシー

- 【知識・理解】基礎理学、応用理学及び理工学分野の連携に積極的に取り組み、修得した知識を基盤とし地域・国内・海外へ発信しうる技術に活用・応用することの必要性・重要性を理解し、幅広い視点から研究成果を社会実装につなげるための専門知識を身に付ける準備ができている。
- 【思考・判断/関心・意欲】自身の専攻分野で得た課題に対し、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野の他の研究分野を取り入れながら創造的な判断を行うことができる。また、自身の専攻分野で得た知見と、他分野に係る知見を総合的に連携して得た成果を活用し、外部へ発信する好奇心を持って課題解決に取り組む意欲を有している。
- 【技能・表現】修得した自らの専門領域についての内容を的確に国内外の学会並びに国際学術誌で発表し、自身の言動に責任を持って議論ののぞむことができる。
- 【態度】明確な課題意識のもとに、研究能力を修得し、学術研究を進展させるだけでなく、研究開発型人材又は理工系高度専門職業人として、社会に対して負うべき責任を理解し健全な倫理観・自然観の下で研究開発を通じて社会実装につながる研究成果を創造する確固たる意志を持っている。

カリキュラムポリシー

- 【教育内容】教育課程は、ディプロマ・ポリシーへの到達を目的に、講義科目を配置する「専門科目」、演習科目を配置する「共通科目」及び研究指導「応用自然科学特別研究」で編成する。
- 【教育方法】
 - 専門科目 自身の専門領域に関する知識を深めるとともに、研究志向の拡大に向けて、自身の専門分野領域とは異なる研究分野に関する知識を導入することで、分野横断的な思考力・判断力を涵養する。また、必修科目「応用自然科学特論Ⅰ・Ⅱ」の履修を通じて、イノベーション創出・課題解決に向けた社会実装に必要な知識を得るとともに、実務経験を有する教員の講義及びティセカンションを通じて、自身の研究成果を社会実装につなげていくための思考力・判断力を涵養する。
 - 共通科目「応用自然科学ゼミナール」 主指導教員及び近接分野の副指導教員の指導の下で、自身の専門領域の先行研究の分析や研究の企画・実施・省察によって、研究領域への関心・意欲を高めるとともに、他分野副指導教員の指導により多角的な視点や他分野への意欲を涵養する。最終的には、自身が中心となって国際学術誌への論文発表につなげることで、国際通用性のある研究成果の公開・還元に必要な論文作成技能・表現力を育成する。
 - 研究指導「応用自然科学特別研究」 主・副指導教員や社会実装の経験を有する研究者、他の大学院生を交え、自身の研究について、指導教員以外の教員や院生の前で発表経験をjを通じて、プレゼンテーション能力等を育成する。特に、2年次の「応用自然科学特別研究Ⅱ」では国際学会での発表につなげることで、国際通用性のある研究成果の公開・還元に必要な発表技能・表現力を育成する。年度末には応用自然科学専攻の教員・学生の面前にて、自身が主体的に取り組んでいく研究プロジェクトについてのプレゼンテーションと質疑応答を行い、発表スキルを養成する。
- 【専門科目】により得られた知識・技能と「共通科目」を通じた分析・省察結果、他分野からの知見を総合する。社会の課題解決を見据えた分野横断型研究が可能となるよう、専門分野と異なる副指導教員も参加した複数教員指導体制をとり、毎年度、研究指導計画に基づいてその進捗状況を把握する。研究を推進する中で、国際学術誌への発表につなげることで、研究成果の公開・還元を行う。
- 【教育評価】(学修評価)
 - 学修の評価にあたっては、試験又は演習等の受講態度、実験への取り組み姿勢、報告書等によって行う。博士論文の評価について、予備審査及び学位論文審査を経て、最終試験の評価を行う。
 - (カリキュラム評価)
 - 学生の学修成果や専門領域の研究動向、修了生に行うインタビューの結果を参照しつつ、カリキュラム評価を実施し、改善を行う。

ディプロマポリシー

- 研究開発型人材(大学・研究機関/企業等の研究者を想定)
- 理工系高度専門職業人(企業又は公設試等の技術者を想定)
- 【知識・理解】基礎理学及び理工学に関する自己の専門分野について深く理解し、当該研究分野と他の研究分野を結びつけ、イノベーション創出に向けて、国際的な研究動向や最先端の知識とともに、地域が抱える課題解決に資する知識を修得し、幅広い視点から研究成果を社会実装に利用できることを理解している。
- 【思考・判断】自己の知識により、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野におけるイノベーション創出に向けて、他分野の知見を取り入れながら、創造的な思考・判断を行うことができる。
- 【関心・意欲】自身の専門分野の知識を深く理解した上で、自身の分野だけで解決しえない課題を他分野と連携することで、研究開発型人材として、研究成果の社会実装を通じてイノベーション創出に意欲をもって取り組むことができる。
- 【技能・表現】査読システムの整った国際学術誌や国際学会における発表を通じて、国際通用性の高いレベルの研究成果を、地域や社会に普及・還元することができる。
- 【態度】研究開発型人材として、社会に対して負うべき責任を理解する健全な倫理観・自然観と幅広い視野を持ち、イノベーション創出に向けて行動することができる。

高知大学 大学院応用自然科学専攻 養成する人材像と3つのポリシー

設置の背景・必要性

- 高知県版Society5.0の実現(高知県産業振興計画)
- 南海トラフ巨大地震を始め、豪雨、竜巻、地滑りなどの地域災害対策(高知県強靱化計画・高知県地域防災計画など)
- 価値創造の源泉としての基礎研究、学術研究の卓越性と多様性の戦略的な維持・強化の重要性(中央教育審議会大学分科会)
- 社会課題の解決に向けた研究開発の推進と社会実装(科学技術・イノベーション基本計画(答申案))

研究成果をイノベーション創出・社会実装につなげていくことができる博士課程レベルの人材の育成が必要

養成する人材像

基礎理学、応用理学及び理工学の分野横断的な連携を通じて、自身の研究領域におけるイノベーション創出・社会実装に取り組むことができる高度な専門性、知識と技能を備えた研究開発型人材、理工系高度専門職業人

アドミッションポリシー

- 【知識・理解】基礎理学、応用理学及び理工学分野の連携に積極的に取り組み、修得した知識を基盤とし地域・国内・海外へ発信しうる技術に活用・応用することの必要性・重要性を理解し、より高度な専門知識を深く修めるための準備ができている。
- 【思考・判断/関心・意欲】自身の専攻分野で得た自然現象解明に至る知見と、他分野に係る知見を総合的に連携して得た成果を活用し、外部へ発信する好奇心を持って課題に取り組む意欲を持つことができる。
- 【技能・表現】修得した自らの専門領域についての内容を的確に国内外の学会並びに国際学術誌で発表し、自身の言動に責任を持って議論ののぞむことができる。
- 【態度】明確な課題意識のもとに、研究能力を修得し、学術研究を進展させるだけでなく、社会実装に至るプロセスを創造する確固たる意志を持っている。

カリキュラムポリシー

- 【教育内容】教育課程は、ディプロマ・ポリシーへの到達を目的に、講義科目を配置する「専門科目」、演習科目を配置する「共通科目」及び研究指導「応用自然科学特別研究」で編成する。
- 【教育方法】
 - 専門科目 自身の専門領域に関する知識を深めるとともに、研究志向の拡大に資する専門領域以外の研究領域に関する知識を導入した思考力・判断力を涵養する。特に、「応用自然科学特論」の履修を通じて、自身の当該分野及び近接領域の課題解決に向けた社会実装に必要な知識を涵養する。また、選択科目により、専門領域や近接領域における国際的な研究動向や最先端の知識を修得する。
 - 共通科目「応用自然科学ゼミナール」 自身の専門領域の先行研究の分析や研究の企画・実施・省察によって、研究領域への関心・意欲を高めるとともに、国際学術誌への発表につなげることで、研究成果の公開・還元を行う。
 - 共通科目「応用自然科学特別講義」 主・副指導教員や社会実装の経験を有する研究者、他の大学院生を交え、自身の研究について、プレゼンテーション能力等を育成する。特に、2年次の「応用自然科学特別講義Ⅱ」では国際学会での発表につなげることで、国際的に通用する成果の公開・還元を行う。
 - 研究指導「応用自然科学特別研究」 「専門科目」により得られた知識・技能と「共通科目」を通じた分析・省察結果、他分野からの知見を総合する。社会の課題解決を見据えた分野横断型研究が可能となるよう、専門分野と異なる教員も参加した複数教員指導体制をとり、毎年度、研究指導計画に基づいてその進捗状況を把握する。研究を推進する中で、理工系高度専門職業人、研究開発型人材として求められる健全な倫理観を涵養し、博士論文へとつなげる。
- 【教育評価】(学修評価)
 - 学修の評価にあたっては、試験又は演習等の受講態度、実験への取り組み姿勢、報告書等によって行う。博士論文の評価について、予備審査及び学位論文審査を経て、最終試験の評価を行う。
 - (カリキュラム評価)
 - 学生の学修成果や専門領域の研究動向、修了生に行うインタビューの結果を参照しつつ、カリキュラム評価を実施し、改善を行う。

ディプロマポリシー

- 【知識・理解】自己の専門分野について深く理解し、当該分野及び近接分野の国際的な研究動向や最先端の知識を身に付けるとともに、研究成果の社会実装に必要な知識を修得している。
- 【思考・判断】基礎理学、応用理学及び理工学の知識により、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野及び近接分野の知見に基づき、課題解決に向けた創造的な判断を行うことができる。
- 【関心・意欲】基礎理学、応用理学及び理工学の専門分野とその近接分野に幅広い学問的関心を有し、研究成果に基づくイノベーション創出に向けた意欲を持ち続けることができる。
- 【技能・表現】査読システムの整った国際学術誌や国際学会における発表を通じて、国際通用性の高いレベルで自身の研究成果を地域や社会に普及・還元することができる。
- 【態度】研究開発型人材、理工系高度専門職業人として、社会に対して負うべき責任を理解する健全な倫理観と幅広い視野を持ち、課題解決に向けて行動することができる。

【新】

授業科目名	応用自然科学特論Ⅰ	担当教員名	石塚博史・岩屋直貴・恒川典之・平瀬謙輔・松浦孝範・藤田俊子・石田豊・坂田正二・佐藤雄明・高尾真・熊野昌・橋本直
<p>○授業全体の概要</p> <p>「応用自然科学特論Ⅰ」は、オムニバス形式で実施し、前半の6回で「知的財産」「共同研究・技術移転」に係る知識や、研究内容の効果的な提案方法や外部資金獲得等も含めた総合的な研究計画の立案に必要な手法を修得させる。その上で、起業経験のある兼任教員や、本学の研究プロジェクト推進のため民間企業等からヘッドハンティングした兼任教員及び民間企業等における研究開発経験を有する兼任教員が、研究開発や地域課題解決に係る事例等を教授する講義を8回実施する。この8回の講義では、1学年6人という少人数の博士課程であることを活かし、講義の中に演習の要素を取り入れ、教員と大学院生の間で双方向の授業とする。具体的には、講義テーマを基に研究成果をイノベーション創出・社会実装につながるアイデアを討論するなど、より効果的に研究成果を社会実装に導くための知識や思考を修得させる。以上のような、イノベーション創出・社会実装に必要な知識を修得した上で、博士課程大学院生の修了後を見据えた「キャリアパス」「キャリアデザイン」に係る講義を実施することで、社会に出た後のキャリアプランにつなげる契機とする。</p> <p>（オムニバス方式/全15回）</p> <p>(1)ガイダンス(① 石塚 博史/1回)</p> <p>(2)産学連携と技術移転(① 石塚 博史/1回)</p> <p>(3)(4)知的財産についての特許権の概要、著作権の概要及び不正競争防止法の概要について(① 恒川 典之/2回)</p> <p>(5)(6)研究プロジェクトの企画・外部資金獲得、研究プロジェクトの運営・成果発信(① 松浦 孝範/2回)</p> <p>(7)第一次産業におけるデータサイエンスの応用(① 岩屋 忠重/1回)</p> <p>(8)研究成果の社会実装—青果物鮮度保持技術の社会実装を例として(① 石田 豊/1回)</p> <p>(9)海産に関する研究成果の産業利用と起業(① 平岡 雅規/1回)</p> <p>(10)海産での地域活性化(① 峰谷 潤/1回)</p> <p>(11)共同研究からの社会実装(① 佐藤 雄明/1回)</p> <p>(12)共同研究成果の技術移転(① 熊野 昌/1回)</p> <p>(13)団体分析の社会実装(① 高尾 真/1回)</p> <p>(14)橋本直貴を例に—社会に技術を活かす(① 坂田 正二/1回)</p> <p>(15)博士課程院生の修了後のキャリアパス・キャリアデザイン(① 藤田 俊子/1回)</p>			

○到達目標

- ① 知的財産、共同研究・技術移転に係る知識、研究内容の効果的な提案方法や外部資金獲得等も含めた研究計画の立案に必要な手法を修得できる。
- ② 自身の研究成果からイノベーション創出・社会実装につながるアイデアを創出し、より効果的に研究成果を社会実装に導くための知識や思考を修得できる。
- ③ 博士課程大学院生の修了後を見据えた「キャリアパス」「キャリアデザイン」に関する知識を身に付けることができる。

○授業計画

回数	授業概要	ガイダンス
1回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本講義の進め方について説明を行う。 ・博士課程修了後の授業設計について、実績を踏まえて説明する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を行うこと。</p> <p>担当教員</p> <p>石塚 博史</p>	<p>ガイダンス</p>
2回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・産学連携と技術移転 ・研究成果を社会実装するための方法として、研究者と企業、団体等の共同研究を中心とした産学連携や特許のライセンス、起業などがある。具体的な事例を説明するとともに、研究から事業化までのロードマップについて考える。 ・学生自身の研究から事業化にかかわるプランについてロードマップを作成し、議論する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を行うこと。</p> <p>担当教員</p> <p>石塚 博史</p>	<p>産学連携と技術移転</p>
3回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・知的財産権(Ⅰ) 知的財産についての特許権の概要 ・知的財産保護が必要であることの意義と知的財産に係る法律と制度のアウトラインについて解説する。また、知的財産権の内、産業財産権の代表として特許権について概要を解説する。 ・学生自身の研究について特許性について議論する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を行うこと。</p> <p>担当教員</p> <p>恒川 典之</p>	<p>知的財産権(Ⅰ) 知的財産についての特許権の概要</p>
4回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・知的財産権(Ⅱ) 著作権の概要及び不正競争防止法の概要について ・知的財産の内、産業財産権以外の知的財産の例として、著作権と不正競争防止法の概要について解説する。 ・学生自身の研究や学術論文を題材に不正競争防止法について議論する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を行うこと。</p> <p>担当教員</p> <p>恒川 典之</p>	<p>知的財産権(Ⅱ) 著作権の概要及び不正競争防止法の概要について</p>
5回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究プロジェクトの企画・外部資金獲得 ・近年、学内で個人に割り当てられた研究費だけでは研究活動を活発に行うことが難しくなっている。国(省庁、関連機関)や民間財団等が公募する外部資金や企業の産学連携など、外部資金の種類を紹介し、提案書や計画書の役割や作成方法、規模の拡大方法について講義する。 ・将来の資金獲得のため、自身の研究計画を外部資金獲得の概要に当てはめて議論する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を行うこと。</p> <p>担当教員</p> <p>松浦 孝範</p>	<p>研究プロジェクトの企画・外部資金獲得</p>
6回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究プロジェクトの運営・成果発信 ・大半の研究プロジェクトにおいては、中間評価が行われたり定期的な成果報告を求められる。また、近年では、研究成果を研究者だけではなく広く国民にわかりやすく伝えることも求められる。外部資金による研究プロジェクトの運営や報告書の作成、アウトリーチの方法について講義する。 ・将来の資金獲得のため、自身の研究計画を外部資金獲得の概要に当てはめて議論する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を行うこと。</p> <p>担当教員</p> <p>松浦 孝範</p>	<p>研究プロジェクトの運営・成果発信</p>
7回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・企業で培ったデータサイエンスの概観をITを介して紹介する。また、自身の研究成果を基にビッグデータに関する議論とともに、共同研究の重要性を議論し、大学院生の学内取得後の将来設計の立案に示す。 ・企業からヘッドハンティングにて本学の特任教授に着任した経緯や現在学内で実施されている次世代(Internet of Plants(IoP))で実施されている、次世代型園芸に関するデータサイエンスの利用と、データサイエンスから創出されるイノベーションについて議論する。 ・自身の研究をモデルに、その研究の地域貢献に関して議論する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を通して、自身の研究テーマの進め方を見直す</p> <p>担当教員</p> <p>岩屋 直貴</p>	<p>企業で培ったデータサイエンスの概観をITを介して紹介する。また、自身の研究成果を基にビッグデータに関する議論とともに、共同研究の重要性を議論し、大学院生の学内取得後の将来設計の立案に示す。</p>
8回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究成果の社会実装—青果物鮮度保持技術の社会実装を例として ・収穫後の青果物に長さ850nm付近の近赤外光をごく短時間照射するだけで、蒸散(水分の蒸発)を抑制できることを世界で初めて発見し、多様な鮮度保持効果があることを確認し、特許取得を成功させた。近赤外光照射による青果物鮮度保持技術の社会実装を例として、研究成果の社会実装について議論する。 ・自身の研究をモデルに、その研究の地域貢献に関して議論する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習すること</p> <p>担当教員</p> <p>石田 豊</p>	<p>研究成果の社会実装—青果物鮮度保持技術の社会実装を例として</p>

【旧】

授業科目名	応用自然科学特論	担当教員名	濱川幹生・黒田直・長谷川由香・小松和志・杉山成・高田直樹・藤田俊子・熊野昌・山崎裕之・高尾真・小松和志・長谷川由香・仁子環輔・山崎裕之・石塚博史・恒川典之・松浦孝範
<p>○授業全体の概要</p> <p>応用自然科学特論は、自己の専門領域に係る知識を獲得するとともに、専門領域に係る思考力・判断力を涵養する上で、研究成果の社会実装に必要な知識を獲得することを目的に、オムニバス形式の講義科目として実施する。15コマのうち、5コマについては「知的財産」「共同研究・技術移転」等に係る内容を取り扱い研究成果の社会実装に必要な知識の修得に資し、基礎物理学と応用物理学を併修する。また、URA(University Research Administrator)とも連携し研究内容の効果的な提案方法や外部資金獲得等も含めた総合的な研究計画の立案に必要な手法を修得させることで、アカデミア以外でも応用可能なスキルを獲得する。10コマについては、主指導教員・副指導教員・近接領域及び分野の教員、他分野の教員が1コマづつ担当し、自己の専門領域や近接領域における国際的な動向や最先端の知識を修得するとともに、研究視点の視野を広げ、新たな研究領域の開拓に資する知識の涵養を目指す。評価は各担当教員から出された課題を提出し、到達目標に達しているかを判断した上で評価する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>○ 知的財産、共同研究・技術移転、URA</p> <p>(1)産学連携と技術移転(44 石塚 博史/1回)</p> <p>(2)(3)知的財産についての特許権の概要、著作権の概要及び不正競争防止法の概要について(45 恒川 典之/2回)</p> <p>(4)(5)研究プロジェクトの企画・外部資金獲得、研究プロジェクトの運営・成果発信(46 松浦 孝範/2回)</p> <p>○ 数理・物理・情報学分野</p> <p>(6)幾何学的数値モデルの導入と展開(13 小松和志/1回)</p> <p>(7)物質の起源と多様性(2 飯田 圭/1回)</p> <p>(8)情報通信技術の動向と研究への活用(18 高田直樹/1回)</p> <p>○ 生物科学分野</p> <p>(9)微生物による海洋環境イノベーション(7 氏家由利香/1回)</p> <p>(10)生理学から考える病気とその治療戦略(1 有川幹彦/1回)</p> <p>○ 化学・生化学・工学分野</p> <p>(11)バイオサイエンスの社会実装</p> <p>・構造生物学とバイオビジネス(17 杉山 成/1回)</p> <p>・生物学における塩基配列ビッグデータと情報処理(43 山崎明人/1回)</p> <p>(12)無機化学・分析化学の社会実装</p> <p>・無機分離科学による社会実装化研究(28 森 勝博/1回)</p> <p>・分析化学的アプローチを用いた反応解析(40 小嶋大輔/1回)</p> <p>(13)マテリアルの機能創成学</p> <p>・無機化学が拓く最先端光イメージング(42 仁子環輔/1回)</p> <p>○ 地球科学・防災工学分野</p> <p>(14)地球科学から見た防災技術研究(23 橋本直貴・41 長谷川幹/1回)</p> <p>(15)災害時の行動心理の変遷と暮らしへの活用(29 山田伸之/1回)</p>			

○到達目標

- ① 近接領域や他分野の研究に興味をもち、自身の専門研究のテーマの立ち位置を幅広い視野で理解することができる。
- ② 基礎物理学、応用物理学及び工学で得られた成果に対し社会実装に必要な知識を修得している。
- ③ 自身の専門領域・近接領域における国際的かつ最先端研究を理解し、自身の研究に役立てることができる。
- ④ 知的財産の扱いを理解することができる。
- ⑤ 自身のキャリアパスについて、身近に考えることができる。

○授業計画

回数	授業概要	担当教員
1回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究成果を社会実装するための方法として、研究者と企業、団体等の共同研究を中心とした産学連携や特許のライセンス、起業などがある。具体的な事例を説明するとともに、研究から事業化までのロードマップについて考える。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を行うこと。</p> <p>担当教員</p> <p>石塚 博史</p>	<p>産学連携と技術移転</p>
2回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・知的財産権(Ⅰ) 知的財産についての特許権の概要 ・知的財産保護が必要であることの意義と知的財産に係る法律と制度のアウトラインについて解説する。また、知的財産権の内、産業財産権の代表として特許権について概要を解説する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を行うこと。</p> <p>担当教員</p> <p>恒川 典之</p>	<p>知的財産権(Ⅰ) 知的財産についての特許権の概要</p>
3回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・知的財産権(Ⅱ) 著作権の概要及び不正競争防止法の概要について ・知的財産の内、産業財産権以外の知的財産の例として、著作権と不正競争防止法の概要について解説する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を行うこと。</p> <p>担当教員</p> <p>恒川 典之</p>	<p>知的財産権(Ⅱ) 著作権の概要及び不正競争防止法の概要について</p>
4回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究プロジェクトの企画・外部資金獲得 ・近年、学内で個人に割り当てられた研究費だけでは研究活動を活発に行うことが難しくなっている。国(省庁、関連機関)や民間財団等が公募する外部資金や企業の産学連携など、外部資金の種類を紹介し、提案書や計画書の役割や作成方法、規模の拡大方法について講義する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を行うこと。</p> <p>担当教員</p> <p>松浦 孝範</p>	<p>研究プロジェクトの企画・外部資金獲得</p>
5回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究プロジェクトの運営・成果発信 ・大半の研究プロジェクトにおいては、中間評価が行われたり定期的な成果報告を求められる。また、近年では、研究成果を研究者だけではなく広く国民にわかりやすく伝えることも求められる。外部資金による研究プロジェクトの運営や報告書の作成、アウトリーチの方法について講義する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を行うこと。</p> <p>担当教員</p> <p>松浦 孝範</p>	<p>研究プロジェクトの運営・成果発信</p>
6回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・幾何学的数値モデルの導入と展開 ・素粒子物理学の共同研究において開発した環状分子の立体構造の幾何学的数値モデルについて説明する。その数値モデルはロケットエンジンなどにも応用することができる。具体的な工学的対象に対して、数値モデルをどのように語るかを考えてもらい、その意見を交換する。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習を通して、自身の研究テーマの進め方を見直す</p> <p>担当教員</p> <p>小松 和志</p>	<p>幾何学的数値モデルの導入と展開</p>
7回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物質の起源と多様性 ・多様な多原子分子が自然界において合成される様子を論ずることにより、現代物理学の一端に触れらるるとともに、結果として多様な物質が存在する環境を受けていることを自身の研究テーマとから考察してもらおう。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習すること</p> <p>担当教員</p> <p>飯田 圭</p>	<p>物質の起源と多様性</p>
8回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・情報通信技術の動向と研究への活用 ・総務省が刊行している「情報通信白書」に記載されている日本のICT(情報通信技術)の動向、ICTに関する技術の取組み、成果等について紹介する。また、自身の研究におけるICTとの関わりについて考える。ディスカッションする。 <p>評価のスケジュール</p> <p>授業時間外学習</p> <p>復習すること</p> <p>担当教員</p> <p>高田 直樹</p>	<p>情報通信技術の動向と研究への活用</p>

9回	<p>授業概要 海藻に関する研究成果の産業利用と起業 ・実施している海藻の生産・成長の研究内容を産業利用して、特許化、製品化した経験について紹介し、併せて自身が起業した経験を紹介し、今後の院生の研究の社会実装や起業に資するための参考にさせる。 ・自身の研究をモデルに、起業化するプロセスを議論する。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>ディスカッションレポートによる評価 復習を通して、自身の研究テーマの進め方を見直す 平岡 雅規</p>
10回	<p>授業概要 ・海藻での地域活性化 大学に入学してから起業に至るまでの研究経緯や想いについて、随上善輔に聞かせる。大学での研究や起業した後の成果を議論する。また、学生とは研究成果の実装化からベンチャー起業の戦略についてディスカッションする。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>ディスカッションレポートによる評価 復習を通して、自身の研究テーマの進め方を見直す 峰谷 潤</p>
11回	<p>授業概要 共同研究からの社会実装 ・高知大学との共同研究を通じて、社会的課題の解決に向けた取り組みをおこなっている。さまざまな共同研究の成果で事業化した案件の幾つかを紹介し、社会実装の実態を議論する。 ・自身の研究をモデルに、研究の社会実装の可能性を議論する。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>ディスカッションレポートによる評価 復習すること 佐藤 道司</p>
12回	<p>授業概要 共同研究成果の技術移転 ・除給消遣株式会社の元工場長であった経験と、高知大学との共同研究にて日本酒作りで活かした経験をもとに、研究成果の技術移転について、議論する。また、酒造工場と大学での研究の違いにも触れ、大学院生の学位取得後のキャリアパスの参考にする。 ・自身の研究をモデルに、その研究の地域貢献に関して議論する。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>ディスカッションレポートによる評価 復習すること 熊勢 昌</p>
13回	<p>授業概要 固体分析の社会実装 ・蛍光X線分析法は、固体試料を非破壊で元素を分析できる。学生時代に微量の元素も高感度で検出方法を研究し、その技術が半導体基板の原料となるシリコンウエハの微量元素成分の分析やリチウム電池材料の分析・評価に活用し、これまで見えなかった材料中の元素を見えるようにし、多くの工業製品をステータスに計測できる高感度を実現した。このように、高度な技術は博士課程の基礎知識が重要であり、その高い専門知識が社会貢献につながることを教授し、自身の研究成果の社会実装性を議論する。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>ディスカッションレポートによる評価 復習を通して、自身の研究テーマの進め方を見直す。 高橋 昂皇</p>
14回	<p>授業概要 橋梁事業を例に「社会に技術を活かす」 ・橋梁事業を扱う企業で行われている基礎技術から応用開発までの研究成果を活かしている事例を紹介し、防災・減災に関わる土木事業へと展開した経緯等を議論し、基礎研究から社会実装につながるプロセスを学びとる。自身の研究の成果の実用化モデルを提案し、議論する。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>ディスカッションレポートによる評価 復習すること 坂田 正二</p>
15回	<p>授業概要 博士課程院生の修了後のキャリアパス・キャリアデザイン ・博士課程を修了した院生が、研究開発型人材・高度専門職業人材として社会で活躍するために求められた力やキャリアマネジメントの方法、就職活動の流れを議論する。また、自身の専門分野や汎用的能力とキャリアイメージを言語化し、他者に説明することで、より深い自己省察を促し、学問から職業への移行に向けた行動に繋げる支援を提供する。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>講師が準備したワークシートの提出を求める。 復習すること 森田 佐知子</p>

○教科書・参考書

各教員から配付される資料を基に授業を進める。

○成績評価の方法

到達目標①～③については各教員から与えられる課題(レポート・演習)(90%)と講義や課題に向けての態度(10%)により評価する。

9回	<p>授業概要 微生物による海洋環境イノベーション ・汚染が深刻な海洋環境に適用している微生物や有機原生動物は、分子生物学や地球化学の最先端研究により、汚染物質に対する解毒作用や汚染物質の除去効果を持つことが期待されている。こうした最先端の知見を紹介し、マイクロプラスチック問題など深刻な環境汚染に対する環境イノベーションの戦略を議論する。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>レポートによる評価 復習すること 氏家 由利香</p>
10回	<p>授業概要 生理学から考える病気とその治療戦略 ・生物において、その内部環境を一定の状態に保ち続けるはたらきを恒常性(ホメオスタシス)という。病気とは、この恒常性が破綻した状態にほかならない。生理学と病理学の関係性を説明するとともに、異常を正常に戻すための治療戦略について議論する。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>レポートによる評価 復習すること 有川 純彦</p>
11回	<p>授業概要 無機・分析化学の実装化 無機分析化学による社会実装化研究(森) ・分析化学と材料科学との分野横断型研究を進め、特許取得や日本工業規格(現日本産業規格)に至った経緯を説明するとともに、その研究の意図について述べる。また、自身の研究について、研究のアイデアを説明してもらいディスカッションする。 分析化学を用いた反応経路(小嶋) ・これまでで実施した分析化学的手法を用いた反応経路を主軸とする産学連携とそこから獲得した外部資金の例を説明しつつ、各学生の研究テーマから実施可能な産学連携について提案するとともに、具体的な外部資金の額(研究推進費の配付する外部資金一覧を利用)を用い、獲得可能と予想される予算について検討する。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>レポートによる評価 復習を通して、自身の研究テーマの進め方を見直す 森 純伸・小嶋 大輔</p>
12回	<p>授業概要 バイオサイエンスの社会実装 構造生物化学とバイオビジネス(杉山) ・欧米や中国が激しい競争を繰り広げる科学分野で日本の地盤下は著しいものがあります。予算獲得のために目の成果を追い求めるなど、これらは今、若手研究者の手足を縛る悩ましい問題となっています。そういった中でどのようにオリジナリティを確立していくか、また新しい空間を切り開いていくかについて構造生物化学分野における自身の経験を述べながら皆さんと一緒に議論していきます。また、バイオベンチャー企業CEOとしての起業経験や宇宙ビジネスでの体感内容についても議論していきます。 生物学における塩基配列ドックデータと情報処理(山崎) ・次世代シーケンサーにより、一度に数千億本の塩基配列データが得られる時代となった。生物学と情報科学の融合により可能となったこの塩基配列ドックデータの解析で、どのような生命現象の真理に迫ることができると期待する。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>レポートによる評価 復習すること 杉山 成・山崎 朋人</p>
13回	<p>授業概要 マテリアルの複合領域科学 触媒化学の社会実装化への方法(原田) ・触媒化学に基づいた材料開発の研究成果を特許取得につなげる経緯を説明するとともに、その研究の意図について述べる。また、特許取得から実用化を目指すことを想定し、自身の研究について、研究のアイデアを説明してもらいディスカッションする。 有機化学が拓く最先端蛍光イメージング(仁子) ・2014年、「超解像蛍光顕微鏡の開発」に対してノーベル化学賞が贈呈された。この背景には、蛍光顕微鏡技術は化学者が開発してきた「蛍光プローブ」にも発展してきたという事実がある。本講義では、過去10年間に開発されてきたものの中でも特に革新的であった蛍光プローブについて紹介する。また、蛍光イメージング分野の発展において欠かせない問いである「何を観察できたら面白いのか」についてアイデアを出し合い、ディスカッションする。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>レポートによる評価 復習すること 原田 秀武・仁子 謙輔</p>
14回	<p>授業概要 地球科学から見た分野横断研究 巨大地球科学研究の国際化に関する課題(橋本) ・国際海洋観測計画に日本が主体的に参加して以来、海洋地球科学の巨大化および国際化が進んでいる。高知コセンターはその重要な一翼を担っている。本講義では、沈み込みプレート境界地震発生帯生物学を例に、ローカルな陸上地質から巨大海洋地質研究へ国際化を進めていく過程でどのような課題を乗り越えていく必要があるかを議論する。 比較観音学から見る地球環境変動(長谷川) ・この講義では比較観音学的な視点で地球環境がどのような要因で変動したかを示すと共に、過去の地球環境変動から予想される温暖化進行後の地球環境について概説する。講義で学んだ分野横断的な視点を自身の研究にどのように活かすかをディスカッションする。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>レポートによる評価 復習すること 橋本 善孝・長谷川 精</p>
15回	<p>授業概要 災害に関する知恵の学生活への活用 ・災害事象の発生は、対策の失敗であるという「失敗学」の観点から、発災時の人の行動心理の事例とその原因究明・教育を生かす仕組みや防災・安全教育の実態について概説する。災害心理学の知恵と受講生の経験とを意見交換を通じてすり合わせによって、学生生活や研究活動での安全意識の向上を図り、自身の研究上の「失敗」を活かすためのヒントを相互に発掘する。</p> <p>評価のスケジュール 授業時間外学習 担当教員</p>	<p>レポートによる評価 復習すること 山田 伸之</p>

○教科書・参考書

各教員から配付される資料を基に授業を進める。

○成績評価の方法

到達目標①～④については各教員から与えられる課題(レポート・演習)(90%)により、到達目標⑤については態度(10%)により評価する。

【新】

授業科目名	応用自然科学特論Ⅱ	担当教員名	有川幹彦・飯田圭・氏家由利香・小松和志・杉山成・高田直樹・橋本善孝・藤本善孝・山田伸之・星田歩武・小嶋大輔・長谷川精・仁子陽輔・山崎勝人
○授業全体の概要			
<p>応用自然科学特論Ⅱは、自己の専門領域に係る知識を獲得するとともに、専門領域に係る思考力・判断力を涵養する上で、研究成果の社会実装に必要な知識を獲得することを目的に、オムニバス形式の講義科目として実施する。分野横断研究を実施している専任教員が、コマずつ担当し、専門領域や近接領域における国際的な動向や最先端の知識を修得するとともに、研究の視野を広げ、新たな研究領域の開拓に資する知識の涵養を目指す。さらに、アカデミアの学術的知見を社会実装に結びつける実例について学び、「応用自然科学特論Ⅱ」で学んだ知識と総合させ、修士修了後のキャリアアップにつながる知識を修得する。</p>			
(オムニバス方式/全15回)			
(1)ガイダンス：(29 森 勝伸/1回)			
○ 数理・物理・情報学分野			
(2)幾何学的数値モデルの導入と展開：(13 小松和志/1回)			
(3)物質の起源と多様性：(2 飯田 圭/1回)			
(4)情報通信技術の動向と研究への活用：(18 高田直樹/1回)			
○ 生物科学分野			
(5)微生物による海洋環境イノベーション：(7 氏家由利香/1回)			
(6)生理学から考える病気とその治療戦略：(1 有川幹彦/1回)			
○ 化学生命工学分野			
(7)構造生物化学とバイオビジネス：(17 杉山 成/1回)			
(8)生物学における塩基配列ビジュアルと情報処理：(43 山崎勝人/1回)			
(9)無機分離科学による社会実装化研究：(28 森 勝伸/1回)			
(10)分析化学的手法を用いた反応解析：(40 小嶋大輔/1回)			
(11)触媒化学の社会実装化への方法：(34 恩田歩武/1回)			
(12)有機化学が拓く最先端蛍光イメージング：(42 仁子陽輔/1回)			
○ 地球科学・防災工学分野			
(13)巨大地球科学研究の国際化に際する課題：(23 橋本 善孝/1回)			
(14)比較惑星学から見る地球環境変動：(41 長谷川精/1回)			
(15)災害時の行動心理の実態と実生活への活用：(29 山田伸之/1回)			

○到達目標

- ① 近接する研究分野や他分野の研究に興味をもち、自身の専門研究のテーマの立ち位置を幅広い視野で理解することができる。
- ② 基礎理論、応用理学及び理工学で得られた成果に対し社会実装に必要な知識を修得できる。
- ③ 自身の専門領域・近接領域・他領域の研究分野における国際的かつ最先端研究を理解し、自身の研究に役立てることができる。

○授業計画

回数	授業概要	評価のスケジュール	授業時間外学習	担当教員
1回	ガイダンス 本講義の流れを説明する。 導入として、応用自然科学専攻の理念を簡単に説明する。近年、COVID-19やポストコロナ後の社会実装化研究の重要性を説明する。近接分野や他分野の研究に興味をもち、自身の専門研究のテーマの立ち位置を幅広い視野で理解することができる。	ディスカッション・授業のまとめの提出を求める。	復習を行うこと。	森 勝伸
2回	幾何学的数値モデルの導入と展開 素粒子物理学の共同研究において開発した環状分子の立体構造の幾何学的数値モデルについて説明する。その数値モデルはロボットアームなどにも応用することができる。具体的な工学的な対象に対して、数値モデルをどのように調べるかを考えてもらい、その意見を交換する。	ディスカッション・レポートによる評価	復習を通して、自身の研究テーマの進め方を見直す	小松 和志
3回	物質の起源と多様性 多様な原子核が自然界において合成される様子を論じることにより、現代物理学の一端に触れてもらうとともに、結果として多様な物質が存在する環境を享受していることを自身の研究テーマとからめて考察してもらおう。	ディスカッション・レポートによる評価	復習すること	飯田 圭
4回	情報通信技術の動向と研究への活用 総務省が刊行している「情報通信白書」に記載されている日本のICT(情報通信技術)の動向、ICTに関する政府の取り組み、成長戦略について紹介する。また、自身の研究におけるICTとの関わりについて考え、ディスカッションする。	ディスカッション・レポートによる評価	復習すること	高田 直樹
5回	微生物による海洋環境イノベーション 多様な原子核が自然界において合成される様子を論じることにより、現代物理学の一端に触れてもらうとともに、結果として多様な物質が存在する環境を享受していることを自身の研究テーマとからめて考察してもらおう。	ディスカッション・レポートによる評価	復習すること	氏家 由利香
6回	生理学から考える病気とその治療戦略 生物において、その内部環境を一定の状態に保ち続けるはたきかたことを恒常性(ホメオスタシス)という。病気とは、この恒常性が破綻した状態にほかならない。生理学と病理学との関係性を説明するとともに、異常を正常に戻すための治療戦略について議論する。	ディスカッション・レポートによる評価	復習すること	有川 幹彦
7回	無機分離科学による社会実装化研究 分析化学と材料科学との分野横断型研究を進め、特許取得や日本工業規格(現日本産業規格)に準じた特許を説明するとともに、その研究の意義について述べる。また、自身の研究について、研究のアイデアを説明してもらいディスカッションする。	ディスカッション・レポートによる評価	復習を通して、自身の研究テーマの進め方を見直す	森 勝伸
8回	分析化学的手法を用いた反応解析 におよび、分析化学的手法を用いた反応解析を主軸とする産学官連携とそこから獲得した外部資金の例を説明しつつ、各学生の研究テーマから実施可能な産学官連携について提案するとともに、具体的な外部資金の例(研究推進課の配付する外部資金一覧表)を用い、獲得可能と予想される予算について検討する。	ディスカッション・レポートによる評価	復習を通して、自身の研究テーマの進め方を見直す	小嶋 大輔

【旧】

授業科目名	応用自然科学特論	担当教員名	有川幹彦・飯田圭・氏家由利香・小松和志・杉山成・高田直樹・橋本善孝・藤本善孝・山田伸之・星田歩武・小嶋大輔・長谷川精・仁子陽輔・山崎勝人・石塚博史・飯田圭之・松浦孝範
○授業全体の概要			
<p>応用自然科学特論は、自己の専門領域に係る知識を獲得するとともに、専門領域に係る思考力・判断力を涵養する上で、研究成果の社会実装に必要な知識を獲得することを目的に、オムニバス形式の講義科目として実施する。15コマのうち、5コマについては、「知的財産」「共同研究・技術移転」に係る内容を取り扱い研究成果の社会実装に必要な知識の修得に資する。基礎理論や応用理学及び理工学で得られた成果に対し社会実装に必要な知識を修得している。自身の専門領域・近接領域・他領域の研究分野における国際的かつ最先端研究を理解し、自身の研究に役立てることができる。</p>			
(オムニバス方式/全15回)			
○ 知的財産、共同研究、技術移転、URA			
(1)産学連携と技術移転：(44 石塚 博史/1回)			
(2)知的財産についての特許権の概要、著作権の概要及び不正競争防止法の概要について：(45 恒川 典之/2回)			
(4)研究プロジェクトの企画・外部資金獲得、研究プロジェクトの運営・成果発信：(46 松浦 孝範/2回)			
○ 数理・物理・情報学分野			
(6)幾何学的数値モデルの導入と展開：(13 小松和志/1回)			
(7)物質の起源と多様性：(2 飯田 圭/1回)			
(8)情報通信技術の動向と研究への活用：(18 高田直樹/1回)			
○ 生物科学分野			
(9)微生物による海洋環境イノベーション：(7 氏家由利香/1回)			
(10)生理学から考える病気とその治療戦略：(1 有川幹彦/1回)			
○ 化学生命工学分野			
(11)バイオサイエンスの社会実装 構造生物化学とバイオビジネス(17 杉山 成/1回) 生物学における塩基配列ビジュアルと情報処理(43 山崎勝人/1回)			
(12)無機化学・分析化学の実装化 無機分離科学による社会実装化研究(28 森 勝伸/1回) 分析化学的手法を用いた反応解析(40 小嶋大輔/1回)			
(13)マテリアルの製造技術 触媒化学の社会実装化への方法(34 恩田歩武/1回) 有機化学が拓く最先端蛍光イメージング(42 仁子陽輔/1回)			
○ 地球科学・防災工学分野			
(14)地球科学から見た分野横断研究：(23 橋本善孝・41 長谷川精/1回)			
(15)災害時の行動心理の実態と実生活への活用：(29 山田伸之/1回)			

○到達目標

- ① 近接領域や他分野の研究に興味をもち、自身の専門研究のテーマの立ち位置を幅広い視野で理解することができる。
- ② 基礎理論、応用理学及び理工学で得られた成果に対し社会実装に必要な知識を修得している。
- ③ 自身の専門領域・近接領域・他領域の研究分野における国際的かつ最先端研究を理解し、自身の研究に役立てることができる。
- ④ 知的財産の扱いを理解することができる。
- ⑤ 研究のキャリアパスについて、身近に考えることができる。

○授業計画

回数	授業概要	評価のスケジュール	授業時間外学習	担当教員
1回	産学連携と技術移転 研究成果を社会実装するための方法として、研究者と企業、団体等の共同研究を中心とした産学連携や特許のライセンス、起業などがある。具体的な事例を説明するとともに、研究から事業化までのロードマップについて考える。	授業のまとめの提出を求める。	復習を行うこと。	石塚 博史
2回	知的財産概論① 知的財産についての特許権の概要 知的財産保護が必要であることの意味と知的財産に係る法律と制度のアウトラインについて解説する。また、知的財産権の内、産業財産権の代表として特許権について概要を解説する。	授業のまとめの提出を求める。	復習を行うこと。	恒川 典之
3回	知的財産概論② 著作権の概要及び不正競争防止法の概要について 知的財産の内、産業財産権以外の知的財産の例として、著作権と不正競争防止法の概要について解説する。	授業のまとめの提出を求める。	復習を行うこと。	恒川 典之
4回	研究プロジェクトの企画・外部資金獲得 近年、学内で個人に割り当てられた研究費だけでは研究活動を活性化に行うことが難しくなってきた。国(省庁・関連機関)や民間財団等が公募する外部資金や企業との産学連携など、外部資金の類型を紹介し、提案書や計画書の役割や作成方法、規模の拡大方法について議論する。	授業のまとめの提出を求める。	復習を行うこと。	松浦 孝範
5回	研究プロジェクトの運営・成果発信 大半の研究プロジェクトにおいては、中間評価が行われ定期的な成果報告を求められる。また、近年では、研究成果を研究者だけでなく広く国民にわかりやすく伝えることが求められている。外部資金による研究プロジェクトの運営や報告書の作成、アウトリーチの方法について議論する。	授業のまとめの提出を求める。	復習を行うこと。	松浦 孝範
6回	幾何学的数値モデルの導入と展開 素粒子物理学の共同研究において開発した環状分子の立体構造の幾何学的数値モデルについて説明する。その数値モデルはロボットアームなどにも応用することができる。具体的な工学的な対象に対して、数値モデルをどのように調べるかを考えてもらい、その意見を交換する。	レポートによる評価	復習を通して、自身の研究テーマの進め方を見直す	小松 和志
7回	物質の起源と多様性 多様な原子核が自然界において合成される様子を論じることにより、現代物理学の一端に触れてもらうとともに、結果として多様な物質が存在する環境を享受していることを自身の研究テーマとからめて考察してもらおう。	レポートによる評価	復習すること	飯田 圭
8回	情報通信技術の動向と研究への活用 総務省が刊行している「情報通信白書」に記載されている日本のICT(情報通信技術)の動向、ICTに関する政府の取り組み、成長戦略について紹介する。また、自身の研究におけるICTとの関わりについて考え、ディスカッションする。	レポートによる評価	復習すること	高田 直樹

9回	授業概要	構造生物化学とバイオビジネス ・欧米や中国が激しい競争を繰り広げる科学分野で日本の地盤沈下は著しいものがあります。予章獲得のために自身の成果を誇う姿勢など、これらは今、若手研究者の手を縛る障壁の問題となっています。そういった中でどのようにオリジナリティを確立していくか、また新しい空間を切り開いていくかについて構造生物化学分野における自身の経験を述べながら皆さんと一緒に議論していきます。また、バイオベンチャー企業CEOとしての起業経験や宇宙ビジネスでの体験内容についても講義していきます。また、講義での研究内容と自身の研究との連携の可能性についても議論する。
	評価のスケジュール	ディスカッション・レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	杉山 成
10回	授業概要	生物学における塩基配列ビッグデータと情報処理(山崎) ・次世代シーケンサーにより、一度に数十億本の塩基配列データが得られる時代となった。生物学と情報科学の融合により可能となったこの塩基配列ビッグデータの解析で、どのような生命現象の原理に迫ることができかを解説し、自身の研究との連携の可能性についても議論する。
	評価のスケジュール	ディスカッション・レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	山崎 朋人
11回	授業概要	触媒化学の社会実装化への方法 ・触媒化学に基づいた材料開発の研究成果を特許取得につなげる経緯を説明するとともに、その研究の着想について述べる。また、特許取得から実用化を目指すことを想定し、自身の研究について、研究のアイデアを説明してもらいディスカッションする。
	評価のスケジュール	ディスカッション・レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	原田 歩武
12回	授業概要	有機化学が拓く最先端蛍光イメージング ・2014年「超解像蛍光顕微鏡の開発者」に対してノーベル化学賞が贈られた。この賞には、蛍光顕微鏡技術は化学者が開発してきた「蛍光プローブ」と共に発展してきたという事実がある。本講義では、過去10年間に開発されてきたものの中でも特に革新的であった「蛍光プローブ」について紹介する。また、蛍光イメージング分野の発展において欠かせない問いである「何を観察できた面白いのか」についてアイデアを出し合い、ディスカッションする。
	評価のスケジュール	ディスカッション・レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	仁子 陽輔
13回	授業概要	巨大地球科学研究の国際化に際する課題 ・国際海洋観測計画に日本が主体的に参加して以来、海洋地球科学の巨大化および国際化が進んでいる。高知コアセンターはその重要な一翼を担っている。本講義では、沈み込みプレート境界地震発生帯物質科学を例に、ローカルな陸上地質から巨大海洋地質研究へ国際化を進めていく過程でどのような課題を乗り越えていく必要があるかを議論する。
	評価のスケジュール	ディスカッション・レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	橋本 善孝
14回	授業概要	比較惑星学から見る地球環境変動 ・この講義では比較惑星学的な視点で地球環境がどのような要因で変動したかを示すと共に、過去の地球環境変動から予想される温暖化進行後の地球環境について概説する。講義で学んだ分野横断的な視点を自身の研究にどのように活かすかをディスカッションする。
	評価のスケジュール	ディスカッション・レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	長谷川 航
15回	授業概要	災害に関する知見の実生活への活用 ・災害事象の発生は、対策の失敗であるという「失敗学」の観点から、発災時の人の行動心理の事例とその原因究明・教訓を生かす仕組みや防災・安全教育の実態について概説する。災害心理学の知見を受講生の経験とを意見交換等を通じてすり合わせによって、実生活や研究活動での安全意識の向上を図り、自身の研究上の「失敗」を活かすためのヒントを相互に考察し、議論する。
	評価のスケジュール	ディスカッション・レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	山田 伸之

○教科書・参考書

各教員から配付される資料を基に授業を進める。

○成績評価の方法

到達目標①~③については各教員から与えられる課題(レポート・演習)(90%)と講義や課題に向けての態度(10%)により評価する。

9回	授業概要	微生物による海洋環境イノベーション ・汚染が著しい海洋環境に適応している微生物や有殻原生動物は、分子生物学や地球化学の観点から、汚染物質に対する解毒作用や汚染物質の除去効果ももつことが期待されている。こうした異分野の知見を紹介し、マイクロプラスチック問題など深刻な環境汚染に対する環境イノベーションの戦略を議論する。
	評価のスケジュール	レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	氏家 由利香
10回	授業概要	生理学から考える病気とその治療戦略 ・生物において、その内臓環境を一定の状態に保ち続けるはたらくことを恒常性(ホメオスタシス)とする。病気とは、この恒常性が破綻した状態にほかならない。生理学と病理学との関係性を説明するとともに、異常を正常にするための治療戦略について議論する。
	評価のスケジュール	レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	有川 幹彦
11回	授業概要	無機・分析化学の実装化 無機分離科学による社会実装化(森) ・分析化学・材料科学の分野横断的研究を進め、特許取得や日本工業規格(現日本産業規格)に申請した経験などについて、その研究の着想について述べる。また、自身の研究について、研究のアイデアを説明してもらいディスカッションする。分析化学的手法を用いた反応解析(小嶋) ・これまでに実施した分析化学的手法を用いた反応解析を主軸とする産学連携とそこから獲得した外部資金の例を説明しつつ、各学生の研究テーマから実施可能な産学連携について提案するとともに、具体的な外部資金の例(研究推進課の配付する外部資金一覧表)を用い、獲得可能な予算額を予想するについて検討する。
	評価のスケジュール	レポートによる評価
	授業時間外学習	復習を通して、自身の研究テーマの進め方を見直す
	担当教員	森 紳伸・小嶋 大輔
12回	授業概要	バイオサイエンスの社会実装 構造生物化学とバイオビジネス(杉山) ・欧米や中国が激しい競争を繰り広げる科学分野で日本の地盤沈下は著しいものがあります。予章獲得のために自身の成果を誇う姿勢など、これらは今、若手研究者の手を縛る障壁の問題となっています。そういった中でどのようにオリジナリティを確立していくか、また新しい空間を切り開いていくかについて構造生物化学分野における自身の経験を述べながら皆さんと一緒に議論していきます。また、バイオベンチャー企業CEOとしての起業経験や宇宙ビジネスでの体験内容についても講義していきます。
	評価のスケジュール	レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	杉山 成・山崎 朋人
13回	授業概要	マテリアルの複合領域科学 ・触媒化学に基づいた材料開発の研究成果を特許取得につなげる経緯を説明するとともに、その研究の着想について述べる。また、特許取得から実用化を目指すことを想定し、自身の研究について、研究のアイデアを説明してもらいディスカッションする。
	評価のスケジュール	レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	原田 歩武・仁子 陽輔
14回	授業概要	地球科学から見た分野横断研究 巨大地球科学研究の国際化に際する課題(橋本) ・国際海洋観測計画に日本が主体的に参加して以来、海洋地球科学の巨大化および国際化が進んでいる。高知コアセンターはその重要な一翼を担っている。本講義では、沈み込みプレート境界地震発生帯物質科学を例に、ローカルな陸上地質から巨大海洋地質研究へ国際化を進めていく過程でどのような課題を乗り越えていく必要があるかを議論する。
	評価のスケジュール	レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	橋本 善孝・長谷川 航
15回	授業概要	災害に関する知見の実生活への活用 ・災害事象の発生は、対策の失敗であるという「失敗学」の観点から、発災時の人の行動心理の事例とその原因究明・教訓を生かす仕組みや防災・安全教育の実態について概説する。災害心理学の知見を受講生の経験とを意見交換等を通じてすり合わせによって、実生活や研究活動での安全意識の向上を図り、自身の研究上の「失敗」を活かすためのヒントを相互に考察する。
	評価のスケジュール	レポートによる評価
	授業時間外学習	復習すること
	担当教員	山田 伸之

○教科書・参考書

各教員から配付される資料を基に授業を進める。

○成績評価の方法

到達目標①~④については各教員から与えられる課題(レポート・演習)(90%)により、到達目標⑤については態度(10%)により評価する。

【新】

Table with 4 columns: 授業科目名, 応用自然科学ゼミナール I, 担当教員名, 各教員

○授業全体の概要

本授業では、各分野に必要な手法を修得するためのゼミナールを行う。近年注目されている話題や解決が求められている課題に...

○到達目標

- ①課題解決にむけて必要な文献を読解し、参加受講生と教員に向けて説明することができる。
②文献の検索・収集及び読解、学会発表に向けたレジュメの作成方法など、研究の関心・意欲を高め、積極的な研究計画を進めることができる。

○授業計画

Table with 4 columns: 回数, 授業概要, 評価のスケジュール, 授業時間外学習/担当教員

【旧】

Table with 4 columns: 授業科目名, 応用自然科学ゼミナール I, 担当教員名, 各教員

○授業全体の概要

応用自然科学専攻にて、学部及び修士課程にて行った研究成果を再見し、世界最先端に向上させるための準備として、修得しておくべき理論的・実験的手法のスキルアップが必要である。本授業では、各分野に必要な手法を修得するためのゼミナールを行う。

○到達目標

- ①研究分野を決め、その基本的事項を理解する。
②自身の研究に関連する研究論文の内容を説明できる。
③自身の研究に関連する研究論文の内容について議論できる。

○授業計画

Table with 4 columns: 回数, 授業概要, 評価のスケジュール, 授業時間外学習/担当教員

27回	授業概要	分野の概観の理解について、受講者間で討論 ・次年度までに研究結果・考察に対して指導教員と意見を交換し、その意見を集約し、 た上で、分野の概観を理解し、副指導教員の指示により分野関連の計画、国内外の 学会発表について準備を進める。
	評価のスケジュール	学会に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
28回	授業概要	学会の準備 ・次年度までに研究結果・考察に対して指導教員と意見を交換し、その意見を集約し、 国内外の学会発表について準備を進める。 ・発表に必要なデータを決定する。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
29回	授業概要	学会の準備 ・次年度までに研究結果・考察に対して指導教員と意見を交換し、その意見を集約し、 国内外の学会発表について準備を進める。 ・プレゼンテーションの発表方法・質疑応答の準備を、主・副指導教員の指導をもとに 進める。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
30回	授業概要	学会の準備 ・次年度までに研究結果・考察に対して指導教員と意見を交換し、その意見を集約し、 国内外の学会発表について準備を進める。 ・プレゼンテーションの発表方法・質疑応答の準備を、主・副指導教員の指導をもとに 進める。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員

○教科書・参考書

教育研究分野に応じて指定する。

○成績評価の方法

授業への参加態度(60%)により到達目標①～④を、プレゼンテーション(30%)により到達目標①～③を、ディスカッションへの貢献度(10%)により到達目標③、④をそれぞれ確認し評価する。
秀 90点～100点
到達目標に示した知識・技能・考えなどを理解・把握し、標準的に達成している水準をはるかに上回る成績
優 80点～89点
到達目標に示した知識・技能・考えなどを理解・把握し、標準的に達成している水準を上回る成績
良 70点～79点
到達目標に示した知識・技能・考えなどを理解・把握し、所定の課題について活用していると判定でき、標準的に達成している水準程度の成績
可 60点～69点
標準的に達成している水準を下回るが到達目標に示した知識・技能・考えなどを理解・把握していると判定できる成績
不可 59点以下
到達目標に示した知識・技能・考えなどが理解・把握できておらず、単位修得にふさわしくないと判定できる成績

27回	授業概要	分野の概観の理解について、受講者間の討論を行う。
	評価のスケジュール	学会に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
28回	授業概要	学会の準備を行う。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
29回	授業概要	学会の準備を行う。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
30回	授業概要	学会の準備を行う。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員

○教科書・参考書

教育研究分野に応じて指定する。

○成績評価の方法

授業への参加態度(60%)により到達目標①～③を、プレゼンテーション(30%)により到達目標①、②を、ディスカッションへの貢献度(10%)により到達目標①、③をそれぞれ確認し評価する。
秀 90点～100点
到達目標に示した知識・技能・考えなどを理解・把握し、標準的に達成している水準をはるかに上回る成績
優 80点～89点
到達目標に示した知識・技能・考えなどを理解・把握し、標準的に達成している水準を上回る成績
良 70点～79点
到達目標に示した知識・技能・考えなどを理解・把握し、所定の課題について活用していると判定でき、標準的に達成している水準程度の成績
可 60点～69点
標準的に達成している水準を下回るが到達目標に示した知識・技能・考えなどを理解・把握していると判定できる成績
不可 59点以下
到達目標に示した知識・技能・考えなどが理解・把握できておらず、単位修得にふさわしくないと判定できる成績

【新】

授業科目名	応用自然科学ゼミナールⅡ	担当教員名	各教員
-------	--------------	-------	-----

○授業全体の概要

本授業では、これまで受講した専門科目と共通科目から得た知識や自身の研究・実験の成果の向上を図るため、自身の研究分野や他の研究分野の話題や解決が求められている課題にむけて必要な文献を精読し、参加受講生と教員に向けて逐次発表を行う。学生は「応用自然科学ゼミナールⅡ」にて主指導教員・副指導教員のアドバイスのもとで授業していたが、本授業では自身から文献の選定、検索・収集及び読解、学会発表に向けたレジュメの作成等を行うための方法・技術を身に付ける。主指導教員は、学生の文献検索力、文献読解能力や学会のプレゼンテーションのスキルを本授業で行う発表や質疑・応答から見極め、不足した情報を補充するように指導する。また、国際学術論文誌の投稿や国際会議の発表に向けた指導を行う。近接分野の副指導教員は、学生の研究分野の理論的思考、研究方法、文献の選定方法等のスキルを精読し、学位取得に必要な知識・知見を得るよう補助する。一方、他の研究分野の副指導教員は、国際学術論文誌の投稿や国際会議の発表を行う上で、客観的視点から研究方法や研究結果をチェックする。さらに、博士学位の取得に向けて、自身の専門領域の先行研究の分析や研究企画・実施・省察を、主指導教員並びに副指導教員からの指導をうけながら、研究領域の関心・意欲を高め、積極的な研究計画を進めることができる研究計画を立てるよう指導する。

これらの演習・実験の成果を、博士学位を取得する上で重要な国際学術誌への投稿(第一筆頭著者の原稿)に向けた準備、レフェリーへの対応等、投稿から受理までの実践的プロセスを修得する。

○到達目標

- ①自身の研究分野や他の研究分野の話題や課題解決にむけて必要な文献を精読し、参加受講生と教員に向けて発表できる。
- ②独自の視点で自発的に文献の選定、検索・収集及び読解を行い、学会発表に向けたレジュメを作成できる。
- ③博士学位の取得に必要な文献検索能力、文献読解能力や学会のプレゼンテーションスキルを身に付けることができる。
- ④国際学術論文誌の投稿や国際会議の発表を行う上で、客観的視点から研究方法や研究結果を精査してチェックできる。
- ⑤博士学位の取得を目指して、自身の専門領域の先行研究の分析や研究企画・実施・省察を行うことができる。

○授業計画

回数	授業概要	評価のスケジュール	授業時間外学習	担当教員
1回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> テーマの選定 <ul style="list-style-type: none"> ・研究課題から応用自然科学ゼミナールⅠを培った主指導教員・副指導教員のアドバイスに基づき、自身でテーマを選定する。 ・自身で選定したテーマについて主指導教員と近接分野の副指導教員と意見交換を行う。 ・自身で選定したテーマについて他分野の副指導教員から客観的視点に基づいた意見を求める。 	到達目標に資するテーマの選定について積極的に行っているか、その姿勢を評価する。	復習を行うこと。	各教員
2回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 選定した分野の概略を、教員と共に議論。 ・選定した分野の概略を、主・副指導教員と共にディスカッションする。 	ディスカッションに対する姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
3回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 選定した分野の文献の検索、読むべき必須の文献を調べる。 ・選定した分野の概略を、主・副指導教員と共にディスカッションする。 	文献の選定方法の姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
4回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 教員とのディスカッションで、選定した文献の、研究課題の流れの中での位置付けを確認。レジュメの作成方法を学ぶ。 ・作成したレジュメについて主指導教員と近接分野の副指導教員と意見交換を行いレジュメを見直す。 ・他分野の副指導教員から作成したレジュメに対する客観的評価に基づいてレジュメを見直す。 	レジュメの作成方法の姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
5回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 文献の読解 ・文献を読み込みレジュメを作成する。 ・作成したレジュメについて主指導教員と近接分野の副指導教員と意見交換を行いレジュメを見直す。 ・他分野の副指導教員から作成したレジュメに対する客観的評価に基づいて、レジュメを見直す。 	レジュメの作成方法の姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
6回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> レジュメに基づくプレゼンテーション ・作成したレジュメに基づいてプレゼンテーションを行う。 ・近接分野の副指導教員にプレゼンテーションの内容・スライド・質疑応答を求め、レジュメを見直す。 ・他分野の副指導教員とプレゼンテーションの内容から他分野との連携について議論する。 	プレゼンテーションで評価する。	復習を行うこと。	各教員
7回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 教員との議論 ・引き続き内容の理解を深めるために教員とディスカッションを行う。 ・近接分野の副指導教員と研究に関連する論理的思考や研究方法について意見を求め、研究方法を見直す。 ・他分野の副指導教員と自身の研究と分野間連携について議論する。 	ディスカッションに対する姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
8回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 教員との議論 ・引き続き内容の理解を深めるために教員とディスカッションを行う。 ・近接分野の副指導教員と研究に関連する論理的思考や研究方法について意見を求め、研究方法を見直す。 ・他分野の副指導教員と自身の研究と分野間連携について議論する。 	ディスカッションに対する姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
9回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 文献を基に研究課題の実施 ・文献を基に、主指導教員と研究課題の実施方法に関する意見交換を行い、近接分野の副指導教員にも意見を求め、研究計画を見直す。 ・研究課題の解決方法について、他分野の副指導教員から客観的視点に基づいて意見交換を行い、研究計画を見直す。 ・特許出願、国際会議発表、国際学術誌等の成果獲得に向けて準備を進める。 	研究課題に対する姿勢を評価	復習を行うこと。	各教員
10回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 文献を基に研究課題の実施 ・文献を基に、主指導教員と研究課題の実施方法に関する意見交換を行い、近接分野の副指導教員にも意見を求め、研究計画を見直す。 ・研究課題の解決方法について、他分野の副指導教員から客観的視点に基づいて意見交換を行い、研究計画を見直す。 ・特許出願、国際会議発表、国際学術誌等の成果獲得に向けて準備を進める。 	研究課題に対する姿勢を評価	復習を行うこと。	各教員
11回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 文献を基に研究課題の実施 ・文献を基に、主指導教員と研究課題の実施方法に関する意見交換を行い、近接分野の副指導教員にも意見を求め、研究計画を見直す。 ・研究課題の解決方法について、他分野の副指導教員から客観的視点に基づいて意見交換を行い、研究計画を見直す。 ・特許出願、国際会議発表、国際学術誌等の成果獲得に向けて準備を進める。 	研究課題に対する姿勢を評価	復習を行うこと。	各教員

【旧】

授業科目名	応用自然科学ゼミナールⅡ	担当教員名	各教員
-------	--------------	-------	-----

○授業全体の概要

応用自然科学専攻にて、学部及び修士課程にて培った研究成果を整理し、世界最先端に向上させるための準備として、修得しておくべき理論的・実験的手法のスキルアップが必要である。本授業では、応用自然科学ゼミナールⅠで培った成果を整理させ、各分野で必要な手法を修得するためのゼミナールを行う。

特に、研究課題に向けて必要なレビュー論文(以下、文献という)を精読し、参加受講生と教員に向けて逐次発表を行う。学生は担当教員からのアドバイスを受けながら、文献の選定、文献の検索・収集及び読解、学会発表に向けたレジュメの作成等を行う。これより、学会で的確に発表することができることや議論に積極的に参加できていることを評価する。さらに、博士学位の取得を目指して、自身の専門領域の先行研究の分析や研究企画・実施・省察を、主指導教員並びに副指導教員からの指導をうけながら、研究領域の関心・意欲を高め、積極的な研究計画を進めるよう進行。また、自身の研究専門分野と関連する分野に対して研究テーマを選定し、それに関する文献調査、理論計算、実験・観測等を行う。

これらの演習・実験の成果を博士学位を取得する上で重要な国際学術誌への投稿(第一筆頭著者の原稿)に向けた準備、レフェリーへの対応等、投稿から受理までの実践的プロセスを修得する。

○到達目標

- ①研究分野を決め、その基本的事項を理解する。
- ②自身の研究に関連する研究論文の内容を説明できる。
- ③自身の研究に関連する研究論文の内容について議論できる。

○授業計画

回数	授業概要	評価のスケジュール	授業時間外学習	担当教員
1回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究課題から応用自然科学ゼミナールⅠを培った成果を基に、テーマを選定する。 	到達目標に資するテーマの選定について積極的に行っているか、その姿勢を評価する。	復習を行うこと。	各教員
2回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 選定した分野の概略を、教員と共に議論。 ・選定した分野の概略を、教員と共にディスカッションする。 	ディスカッションに対する姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
3回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 選定した分野の文献の検索、読むべき必須の文献を調べる。 	文献の選定方法の姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
4回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 教員とのディスカッションで、選定した文献の、研究課題の流れの中での位置付けを確認。レジュメの作成方法を学ぶ。 	レジュメの作成方法の姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
5回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 文献の読解 ・文献を読み込みレジュメを作成する。 	レジュメの作成方法の姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
6回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> レジュメに基づくプレゼンテーション ・作成したレジュメに基づいてプレゼンテーションを行う。 	プレゼンテーションで評価する。	復習を行うこと。	各教員
7回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 教員との議論 ・引き続き内容の理解を深めるために教員とディスカッションを行う。 	ディスカッションに対する姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
8回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 教員との議論 ・引き続き内容の理解を深めるために教員とディスカッションを行う。 	ディスカッションに対する姿勢を評価。	復習を行うこと。	各教員
9回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 文献を基に研究課題の実施 	研究課題に対する姿勢を評価	復習を行うこと。	各教員
10回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 文献を基に研究課題の実施 	研究課題に対する姿勢を評価	復習を行うこと。	各教員
11回	<p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 文献を基に研究課題の実施 	研究課題に対する姿勢を評価	復習を行うこと。	各教員

12回	<p>授業概要 文献を基に研究課題の実施 ・文献を基に、主指導教員と研究課題の実施方法に関する意見交換を行い、近接分野の副指導教員にも意見を求め、研究計画を見直す。 ・研究課題の解決方法について、他分野の副指導教員から客観的視点に基づいて意見交換を行い、研究計画を見直す。 ・特許出願、国際会議発表、国際学術誌等の成果獲得に向けて準備を進める。</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
13回	<p>授業概要 文献を基に研究課題の実施 ・文献を基に、主指導教員と研究課題の実施方法に関する意見交換を行い、近接分野の副指導教員にも意見を求め、研究計画を見直す。 ・研究課題の解決方法について、他分野の副指導教員から客観的視点に基づいて意見交換を行い、研究計画を見直す。 ・特許出願、国際会議発表、国際学術誌等の成果獲得に向けて準備を進める。</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
14回	<p>授業概要 文献を基に研究課題の実施 ・文献を基に、主指導教員と研究課題の実施方法に関する意見交換を行い、近接分野の副指導教員にも意見を求め、研究計画を見直す。 ・研究課題の解決方法について、他分野の副指導教員から客観的視点に基づいて意見交換を行い、研究計画を見直す。 ・特許出願、国際会議発表、国際学術誌等の成果獲得に向けて準備を進める。</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
15回	<p>授業概要 レジュメに基づくプレゼンテーション ・文献内容のレジュメに基づきプレゼンテーションを行う。 ・近接分野の副指導教員には、プレゼンテーションの内容・質疑応答について意見を求め、見直しを行う。 ・他分野の副指導教員には、プレゼンテーションの質疑・意見交換を行い、その内容から今後の研究に必要な他分野の知見及び連携の可能性について議論する。</p> <p>評価のスケジュール プレゼンテーションで評価する。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
16回	<p>授業概要 教員や他の受講者との議論と内容の振り返り ・主指導教員および副指導教員からの意見より、自身の研究内容を振り返る。 ・国際学術誌への論文や次年度の学位論文の作成について、主指導教員および副指導教員との意見交換、文献の調査結果をまとめ、これまでの自身の考察をひき比べながら議論を深めて行く。</p> <p>評価のスケジュール ディスカッションに対する姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
17回	<p>授業概要 教員や他の受講者との議論と内容の振り返り ・主指導教員および副指導教員からの意見より、自身の研究内容を振り返る。 ・国際学術誌への論文や次年度の学位論文の作成について、主指導教員および副指導教員との意見交換、文献の調査結果をまとめ、これまでの自身の考察をひき比べながら議論を深めて行く。</p> <p>評価のスケジュール ディスカッションに対する姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
18回	<p>授業概要 教員や他の受講者との議論と内容の振り返り ・主指導教員および副指導教員からの意見より、自身の研究内容を振り返る。 ・国際学術誌への論文や次年度の学位論文の作成について、主指導教員および副指導教員との意見交換、文献の調査結果をまとめ、これまでの自身の考察をひき比べながら議論を深めて行く。</p> <p>評価のスケジュール ディスカッションに対する姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
19回	<p>授業概要 新たな文献の選定と収集 ・これまでの議論と知識に基づき新たな文献を検索し収集する。 ・主指導教員から研究の知見を深めるため、選定した文献について意見交換を行う。 ・同じ研究分野の副指導教員から自身の研究分野の文献に対する情報提供と、選定した文献について意見交換を行う。 ・他分野の副指導教員から選定した文献と分野横断型研究に資する他分野の文献について意見交換を行う。</p> <p>評価のスケジュール 文献の選定方法の姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
20回	<p>授業概要 文献の読解 ・文献を読み込みレジュメを作成する。 ・これまで不足したデータや知見を補助するための文献を調査し、主・副指導教員の指導の下、レジュメを作成し、国際会議の発表、国際学術誌の論文投稿に資する。</p> <p>評価のスケジュール レジュメの作成に対する姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
21回	<p>授業概要 文献の読解 ・文献を読み込みレジュメを作成する。 ・これまで不足したデータや知見を補助するための文献を調査し、主・副指導教員の指導の下、レジュメを作成し、国際会議の発表、国際学術誌の論文投稿に資する。</p> <p>評価のスケジュール レジュメの作成に対する姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
22回	<p>授業概要 レジュメに基づくプレゼンテーション ・作成したレジュメに基づいてプレゼンテーションを行う。 ・近接分野の副指導教員には、プレゼンテーションの内容・質疑応答について意見を求め、プレゼンテーションを見直す。他分野の副指導教員には、プレゼンテーションの質疑・意見交換を行い、客観的視点に基づいて研究内容について議論する。 ・国際学術誌の論文投稿に向けて、レジュメを見直す。</p> <p>評価のスケジュール プレゼンテーションで評価する。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
23回	<p>授業概要 論文作成の準備 ・国際学術誌の論文投稿に向けて、主・副指導教員を交えてデータやストーリーの構築について意見交換を行う。</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
24回	<p>授業概要 研究課題の実施 ・主指導教員はレジュメに従い研究課題の実施方法を指示し、研究結果を報告する。 ・近接研究分野の副指導教員から研究結果および考察について意見を求め、研究計画を見直す。 ・他分野の副指導教員から客観的視点から実施状況と研究報告の内容について意見交換する。 ・研究結果を国際学術誌に投稿する論文にまとめる。</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
25回	<p>授業概要 研究課題の実施 ・主指導教員はレジュメに従い研究課題の実施方法を指示し、研究結果を報告する。 ・近接研究分野の副指導教員から研究結果および考察について意見を求め、研究計画を見直す。 ・他分野の副指導教員から客観的視点から実施状況と研究報告の内容について意見交換する。 ・研究結果を国際学術誌の論文に投稿するため、主・副指導教員に論文の構成に関する意見交換を行う。</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>

12回	<p>授業概要 文献を基に研究課題の実施</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
13回	<p>授業概要 文献を基に研究課題の実施</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
14回	<p>授業概要 文献を基に研究課題の実施</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
15回	<p>授業概要 レジュメに基づくプレゼンテーション 文献内容のレジュメに基づきプレゼンテーションを行う。</p> <p>評価のスケジュール プレゼンテーションで評価する。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
16回	<p>授業概要 教員や他の受講者との議論と内容の振り返り、より発展的な解説と、自身の考察をひき比べながら議論を深めて行く。</p> <p>評価のスケジュール ディスカッションに対する姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
17回	<p>授業概要 教員や他の受講者との議論と内容の振り返り、より発展的な解説と、自身の考察をひき比べながら議論を深めて行く。</p> <p>評価のスケジュール ディスカッションに対する姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
18回	<p>授業概要 教員や他の受講者との議論と内容の振り返り、より発展的な解説と、自身の考察をひき比べながら議論を深めて行く。</p> <p>評価のスケジュール ディスカッションに対する姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
19回	<p>授業概要 新たな文献の選定と収集 これまでの議論と知識に基づき新たな文献を検索し収集する。</p> <p>評価のスケジュール 文献の選定方法の姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
20回	<p>授業概要 文献の読解 文献を読み込みレジュメを作成する。</p> <p>評価のスケジュール レジュメの作成に対する姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
21回	<p>授業概要 文献の読解 文献を読み込みレジュメを作成する。</p> <p>評価のスケジュール レジュメの作成に対する姿勢を評価。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
22回	<p>授業概要 レジュメに基づくプレゼンテーション 作成したレジュメに基づいてプレゼンテーションを行う。</p> <p>評価のスケジュール プレゼンテーションで評価する。</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
23回	<p>授業概要 論文作成の準備</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
24回	<p>授業概要 研究課題の実施</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>
25回	<p>授業概要 研究課題の実施</p> <p>評価のスケジュール 研究課題に対する姿勢を評価</p> <p>授業時間外学習 復習を行うこと。</p> <p>担当教員 各教員</p>

26回	授業概要	発表会 ・今年度の研究成果の最終まとめと、最終年度の研究計画について発表会を行う。 ・主指導教員と研究結果・考察について意見交換を行い、次年度の博士論文の進捗、国内外の学会発表の準備、国際学術誌へ論文投稿の準備を行う。 ・近接分野の副指導教員、他分野の副指導教員は主に客観的視点から意見を求め、最終年度の研究計画に向けて意見集約を行う。
	評価のスケジュール	発表会を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
27回	授業概要	分野の概観の理解について、受講者間で討論 ・次年度までに研究結果・考察に対して指導教員と意見交換し、その意見を集約した上で、分野の概観を理解し、副指導教員の指示により分野関連の計画、国内外の学会発表について準備する。
	評価のスケジュール	学会に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
28回	授業概要	学会の準備 ・学会発表に向けて、主指導教員、副指導教員を交えてデータやストーリーの編集について意見交換を行う。必要に応じて研究の追加および見直しを行う。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
29回	授業概要	学会の準備 ・学会発表に向けて、主指導教員、副指導教員を交えてデータやストーリーの編集について意見交換を行う。必要に応じて研究の追加および見直しを行う。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
30回	授業概要	学会の準備 ・学会発表に向けて、主指導教員、副指導教員を交えてデータやストーリーの編集について意見交換を行う。必要に応じて研究の追加および見直しを行う。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員

○教科書・参考書

教育研究分野に応じて指定する。

○成績評価の方法

授業への参加態度(60%)により到達目標①～④を、プレゼンテーション(30%)により到達目標①～③を、ディスカッションへの貢献度(10%)により到達目標③、④をそれぞれ確認し評価する。
 秀 90点～100点
 到達目標に示した知識・技能・考え方を理解・把握し、標準的に達成している水準をはるかに上回る成績
 優 80点～89点
 到達目標に示した知識・技能・考え方を理解・把握し、標準的に達成している水準を上回る成績
 良 70点～79点
 到達目標に示した知識・技能・考え方を理解・把握し、所定の課題について活用していると判定でき、標準的に達成している水準程度の成績
 可 60点～69点
 標準的に達成している水準を下回るが到達目標に示した知識・技能・考え方を理解・把握していると判定できる成績
 不可 59点以下
 到達目標に示した知識・技能・考え方が理解・把握できておらず、単位修得にふさわしくないと判定できる成績

26回	授業概要	発表会 最終まとめの発表会を行う。
	評価のスケジュール	発表会を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
27回	授業概要	分野の概観の理解について、受講者間の討論を行う。
	評価のスケジュール	学会に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
28回	授業概要	学会の準備を行う。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
29回	授業概要	学会の準備を行う。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員
30回	授業概要	学会の準備を行う。
	評価のスケジュール	学会の準備に向けた姿勢を評価。
	授業時間外学習	復習を行うこと。
	担当教員	各教員

○教科書・参考書

教育研究分野に応じて指定する。

○成績評価の方法

授業への参加態度(60%)により到達目標①～③を、プレゼンテーション(30%)により到達目標①、②を、ディスカッションへの貢献度(10%)により到達目標①、③をそれぞれ確認し評価する。
 秀 90点～100点
 到達目標に示した知識・技能・考え方を理解・把握し、標準的に達成している水準をはるかに上回る成績
 優 80点～89点
 到達目標に示した知識・技能・考え方を理解・把握し、標準的に達成している水準を上回る成績
 良 70点～79点
 到達目標に示した知識・技能・考え方を理解・把握し、所定の課題について活用していると判定でき、標準的に達成している水準程度の成績
 可 60点～69点
 標準的に達成している水準を下回るが到達目標に示した知識・技能・考え方を理解・把握していると判定できる成績
 不可 59点以下
 到達目標に示した知識・技能・考え方が理解・把握できておらず、単位修得にふさわしくないと判定できる成績

(是正事項) 大学院総合人間自然科学研究科 応用自然科学専攻 (D)

2. 本専攻の中心的な学問分野である4つの教育研究分野について、設置の趣旨や教育研究の内容に照らして、各分野の位置づけや関係性が不明確なため、分野ごとに明確に説明すること。特に地球科学・防災工学分野については、他の分野と比べても設置の趣旨に照らした具体的な教育内容が不明確なため、ディプロマ・ポリシーやカリキュラム・ポリシーとの対応も含めて明確に説明すること。

(対応)

1. (1) 設置の趣旨及び必要性に記載の通り、地震・津波・風水害等に対する防災・減災の課題や、「第4期高知県産業振興計画」(令和2年3月)に基づく「高知版 Society5.0」の推進など産業振興等の課題を有する高知県に所在する国立大学として、理工系博士課程の機能強化による人材輩出を通じて、イノベーション創出や研究成果の社会実装を進めていくため、本専攻の設置計画を立案したところである。

この度、「本専攻の中心的な学問分野である4つの教育研究分野について、設置の趣旨や教育研究の内容に照らして、各分野の位置づけや関係性が不明確なため、分野ごとに明確に説明すること」とのご指摘を踏まえ、各教育研究分野の設置の趣旨を明確にするとともに、「地球科学・防災工学分野については、他の分野と比べても設置の趣旨に照らした具体的な教育内容が不明確なため、ディプロマ・ポリシーやカリキュラム・ポリシーとの対応も含めて明確に説明すること」とのご指摘を踏まえて、地球科学・防災工学分野を含める他の3分野においても、教育内容の明確化及びディプロマ・ポリシーやカリキュラム・ポリシーとの対応を明確化する。

主な修正点は、以下の3点である。

- (1) 地域課題などの設置の背景等に基づく、4つの教育研究分野の位置づけの明確化と各分野で養成する人材像
- (2) 各分野における専門科目の構成や地域課題に対応した科目の明確化と、履修モデルの見直し
- (3) 地球科学・防災工学分野における教育内容の明確化(履修モデルを基に説明)
修正点の詳細は、以下の通りである。

(1) 地域課題などの設置の背景等に基づく、4つの教育研究分野の位置づけの明確化と各分野で養成する人材像

地域課題等を背景とした、本専攻の4つの教育研究分野ごとの趣旨・必要性を以下の通り整理する。

<数理・物理・情報学分野>

高知県では、県内総生産額全国46位(平成29年度県民経済計算年報(内閣府))、製造品出荷額等全国46位(令和元年度工業統計調査)など、様々な経済指標で全国的に低い水準となっている。その打開のため、高知県は「第4期高知県産業振興計画」(令和2年3月)を定め、経済振興策を打ち出している。その中では、「高知版 Society5.0」として、Next 次世代型こうち新施設園芸システムの開発・高知マリンイノベーションの推進等基幹産業である第一次産業の活性化(本学農林海洋科学部・同専攻が連携)に加えて、産学連携を通じ新たな製品・サービスの開発につなげるためのオープン・イノ

バージョン・プラットフォームの構築や、IT・コンテンツ産業や Society5.0 産業の振興・集積など、情報科学分野での産業振興が掲げられている。また、高知県の学校分野では、今後 10 年間で県立高等学校の約 3 分の 1 が特例として維持される小規模校となることが予想されており、中山間地域の小規模校同士の遠隔合同授業の実施が模索されている。高知県は令和 3 年 3 月に「第 3 期高知県教育振興基本計画」を改訂し、「デジタル技術を活用した「学校の新しい学習スタイル」の構築」を計画の柱の一つに据え、取組の強化を図ることとしている。遠隔合同授業では、システムの最適化、ICT を用いた授業の実施方法、学びの個別最適化など、産業振興分野にとどまらず、教育分野などにおいても数理・物理・情報学分野の知見が不可欠な、解決すべき課題が数多く存在している。

このような背景の中で、数理・物理・情報学分野では、自己の専門領域に関する深い学識や他の研究領域で身に付けた幅広い視野より、基礎理学で得られるデータを論理的根拠に基づいて新しい学習スタイルの構築に活用できる研究開発型人材を育成する。また、高度な専門知識を体系的に活用し、ハードウェアとソフトウェアの両面を駆使することで、地域課題の解決に資するデジタル技術を構築し、その技術を世界規模まで拡張できる理工系高度専門職業人を育成する。

<生物科学分野>

高知県では、古くから盛んに行われている漁業、特に沿岸で行われるカツオやマグロ等の海面漁業やブリやマダイ等の海面養殖業は高知県の経済を支える重要な産業であるが、津波や台風等の天災に影響を受けやすいことが課題となっている。このような中で、生物科学分野の環境変化に伴う生態系の変化等の知見を導入し、安定な漁獲高確保につなげていくことの必要性など、漁業などにおいても生物科学分野の知見が不可欠な、解決すべき課題が数多く存在している。

このような背景の中で、生物科学分野では、様々な地域に根ざした「生物多様性」の保全、生物を胚胎する「環境」の保全、環境変化の予測や地域産業の発展に貢献できる研究開発型人材を育成する。また、生物や生態系の進化に至る幅広い生物科学的知見を修め、さらに他の研究分野と連携することで、地域から世界に至る課題解決に貢献する技術を提供できる理工系高度専門職業人を育成する。

<化学生命理工学分野>

数理・物理・情報学分野でも記載したとおり、高知県は、様々な経済指標で全国的に低い水準となっており、その打開のため、高知県は「第 4 期高知県産業振興計画」（令和 2 年 3 月）を定め、経済振興策を打ち出している。特に第一次産業が経済の中心になっている高知県ではあるが、「第 4 期高知県産業振興計画」は第一次産業にとどまらず、「ものづくり」などの施策も盛り込まれている。「ものづくり」の視点から、第二次産業・第三次産業も含んだ産業振興を実現するためには、化学生命理工学分野が開発する機能性材料、バイオ材料、化学センサー等の利活用、生命科学の知見を地域医療技術に活用することで貢献することが可能となる。

このような背景の中で、化学・生化学分野では、他の研究領域と連携して、地域や国内外の課題解決を見据えて、イノベーションを創出することを通じ、第二次産業・第三次産業の振興に資することができる研究開発型人材を育成する。また、化学的及び生化学的知見に基づき、地域や社会の様々な課題を、自身で確立した方法によって課題解決

できる能力を持った理工系高度専門職業人を育成する。

<地球科学・防災工学分野>

高知県では、南海トラフ巨大地震を始めとした地震・津波による災害や、大雨・台風・竜巻などの風水害により、過去には甚大な人的・物的被害を経験してきた地域であり、高知県では「第4期高知県南海トラフ地震対策行動計画」（平成31年3月）や「高知県強靱化計画」（令和2年6月改訂）を定め、防災・減災等に係る対策を講じてきている。そのような地域にある大学として、地球科学分野の知見に基づく災害発生メカニズムや防災・減災に係る研究等を推進するために高度な人材を輩出していくことで、地域の持続的な発展に貢献することができる。また、高知大学における海洋科学および地球科学研究を基盤に、室戸ユネスコ世界ジオパークを通じた取組として、室戸ジオパークセンターにサテライトラボ（KICS 教室）を設置し、海洋コアセンターの地球科学分野の教員が中心に、住民主体の地域防災・地域振興、地域人材育成を支援している。

このような背景の中で、地球科学と防災工学の知見を基盤とし、他分野の知見を取り入れながら、地域や国内外の環境保全及び防災技術の創出に寄与し、多角的視野から研究を先導することができる研究開発型人材を育成する。また、地球構成要素の特性、自然現象の発生機構、自然災害の進行準備過程、災害に対する生命財産と構造物の保全策など、理学と工学の両方の高度な学識に基づく課題解決能力そなえた理工系高度専門職業人も育成する。

(2) 各分野における専門科目の構成や地域課題に対応した科目の明確化と、履修モデルの見直し

上記の各分野の設置の趣旨及び教育研究分野の概要に基づき、各分野に配置される専門科目の構成は以下の通りであり、当該科目配置を基に、地域課題解決に対応するよう履修モデルを見直す。

<数理・物理・情報学分野>

数理・物理・情報学分野では、自己の専門領域において基礎理学で得られるデータを、論理的根拠に基づいて体系的に高度な専門知識を操り、地域、国内外の課題解決に資する数理データ技術並びにデジタル技術を構築できる研究者・高度専門職業人を育成するための専門科目を10科目編成する。

情報科学分野を通じた産業振興や、学校現場における僻地での遠隔合同授業等の地域課題に対しては、「先端知能ソフトウェア特論」、「先端高性能計算特論」、「先端機械学習特論」を配置し、ハードウェアとソフトウェアの両面を駆使して、課題解決に向けICT分野を牽引できる人材を育成する。また、デジタル技術の基盤となっている数学及び物理学の知識の修得は、「複素偏極多様体特論」、「配置空間モデル特論」、「量子物質相関物理学特論」によって担保する。

【資料2-1：数理・物理・情報学分野 履修モデル】

<生物科学分野>

生物科学分野では、様々な地域に根ざした生物や生態系の進化に至る幅広い生物科学的知見を修め、地域から世界まで課題解決に貢献する技術を提供できる高度専門職業人を育成するための専門科目を10科目編成する。

生物多様性や生物を胚胎する環境の保全に関する科目として、「海洋動物生態学特論」、「海底環境変遷学特論」、「魚類系統分類学特論」を配置し、海洋生物の採集と観察の技術、海洋物理環境観測技術、データの統計解析等の技術を身に付け、地域の生態系持続的保全に結びつける知識・技術を修得することができる。このように、生物科学分野には、海洋学、動物動態学、水産学等、学際領域と連携した知識を身に付けた人材の育成につながる科目を準備している。

【資料 2 - 2 : 生物科学分野 履修モデル】

<化学生命理工学分野>

化学生命理工学分野では、地域貢献、国内外の医療、環境、食料等の問題の解決を見据えた課題を立脚し、新たな科学技術の創出に寄与する研究者、化学・生化学的知見に基づき、地域や社会の課題を解決する能力を持った高度専門職業人を育成するための専門科目を 11 科目編成する。

地域が抱える第二次産業・第三次産業の振興に関しては、「水熱反応応用科学特論」「水域環境動態化学特論」を配置し、海洋生物を活用したバイオマス技術や水域環境分析の有用材料・解析装置の開発など、産業への社会実装と密接に関連した科目構成としている。このように、化学生命理工学分野の観点から地域におけるイノベーション創出・産業振興等に貢献できる人材の育成につながる科目を準備している。

【資料 2 - 3 : 化学生命理工学分野 履修モデル】

<地球科学・防災工学分野>

南海トラフ巨大地震を始めとした地震・津波による災害や、台風・竜巻などの風水害に対し、地球科学に基づく災害発生メカニズムや防災・減災に係る研究等を推進するための研究者及び高度専門職業人を育成するための専門科目を 7 科目編成する。

特に、地域の防災・減災に向けては、「耐風構造特論」、「変動気象学特論」、「耐震工学特論」を配置し、防災・減災への基盤的知識を身に付け、地域の持続的な発展に貢献する知識を修得することが可能となっている。このように、地球科学の観点から地域の生態系の持続的発展に貢献できる人材の育成や、地域課題である防災・減災等を主導的に担うことができる人材の育成につながる科目を準備している。

【資料 2 - 4 : 地球科学・防災工学分野 履修モデル】

(3) 地球科学・防災工学分野における教育内容の明確化（履修モデルを基に説明）

高知県では、南海トラフ巨大地震を始めとした地震・津波による災害や、大雨・台風・竜巻などの風水害により、過去には甚大な人的・物的被害を経験してきた地域であり、高知県では「第 4 期高知県南海トラフ地震対策行動計画」（平成 31 年 3 月）や「高知県強靱化計画」（令和 2 年 6 月改訂）を定め、防災・減災等に係る対策を講じてきている。そのような地域にある大学として、地球科学分野の知見に基づく災害発生メカニズムや防災・減災に係る研究等を推進するために高度な人材を輩出していくことで、地域の持続的な発展に貢献することができる。

このような背景の中で、ディプロマ・ポリシーの下、地球科学・防災工学分野では、地球科学と防災工学の知見を基盤とし、他分野の知見を取り入れながら、地域や国内外の環境保全及び防災技術の創出に寄与し、多角的視野から研究を先導することができる研究開発型人材を育成する。また、地球構成要素の特性、自然現象の発生機構、自然災害の進行準備過

程、災害に対する生命財産と構造物の保全策など、理学と工学の両方の高度な学識に基づく課題解決能力そなえた理工系高度専門職業人も育成する。

専門科目（選択科目）では、主として【知識・理解】、【思考・判断】の育成に対応するとともに、【関心・意欲】も涵養するため、「耐風構造特論」、「変動気象学特論」、「耐震工学特論」などにより、防災・減災等に係る専門的な知識の理解や思考力・判断力を育成するとともに、地球科学分野の近接科目である「構造地質学」などを履修することで、より基礎的な側面から、物理的地質変動を理解することができる。また、数理・物理・情報学分野の「先端知能ソフトウェア特論」、「先端高性能計算特論」、「先端機械学習特論」などを分野横断的に学修することで、ビッグデータ等を活用したより先端的な防災・減災に繋がる知識の理解や思考力・判断力の育成も可能である。また、必修科目「応用自然科学特論Ⅰ」では、「知的財産」、「共同研究・技術移転」に係る知識を身に付けることで、防災工学技術を社会実装につなげていく基盤的な知識を習得するとともに、企業で実務経験を有する教員からの「橋梁事業を例に一社会に技術を活かす」講義を受け、担当教員とのディスカッション等を通じて、防災・減災に関わる土木業界での基礎研究から社会実装につなげるプロセスを学びとる。

共通科目「応用自然科学ゼミナール」を通じて、主として【関心・意欲】、【技能・表現】の育成に対応するとともに、【知識・理解】、【思考・判断】、【態度】も涵養するため、主指導教員・副指導教員（近接分野）から地球科学・防災工学分野での研究の指導に合わせて、数理・物理・情報学分野の副指導教員（他分野）を配することで、多角的・分野横断的な思考や関心・意欲を涵養するとともに、研究を推進し査読付き学術誌への投稿につなげることで、国際通用性のある研究成果の発表技能や表現力を育成する。共通科目「応用自然科学特別講究」を通じて、主として【関心・意欲】、【技能・表現】の育成に対応するとともに、【思考・判断】、【態度】も涵養するため、主・副指導教員や社会実装の経験を有する研究者、他の大学院生を交え、自身の研究について、プレゼンテーション能力等を育成し、2年次では国際学会での発表につなげることで、国際通用性のある研究成果の発表技能や表現力を育成する。

研究指導「応用自然科学特別研究」では、【知識・理解】、【思考・判断】、【関心・意欲】、【技能・表現】、【態度】の育成に対応するため、「専門科目」により得られた知識・技能と「共通科目」を通じた分析・省察結果・他分野からの知見を総括する。社会の課題解決を見据えた分野横断型研究が可能となるよう、専門分野と異なる教員も参加した複数教員指導体制をとり、毎年度、研究指導計画に基づいてその進捗状況を把握する。研究を推進する中で、研究開発型人材に対しては、自身の専門的知見を分野横断型研究によって幅広い視点で活躍できる研究者としての観点から、理工系高度専門職業人に対しては、高いレベルの専門的技術を地域や社会に還元・普及させ社会実装につなげる観点から、必要とされる健全な倫理観を涵養し、博士論文へとつなげる。

【資料2 - 1：地球科学・防災工学分野 履修モデル（再掲）】

（新旧対照表）設置の趣旨等を記載した書類（3ページ）

新	旧
1. 設置の趣旨及び必要性 （1）設置の趣旨及び必要性	1. 設置の趣旨及び必要性 （1）設置の趣旨及び必要性

<p>(・・・省略・・・)</p> <p>加えて、「全国イノベーション調査 2018年調査統計報告」(2019年8月・文部科学省科学・技術学術政策研究所)で「イノベーション活動実行企業の方が、イノベーション活動非実行企業に較べて、大学院修了者及び博士号保持者の構成比が高い企業の割合が多い」と述べられているように、産業界でのイノベーション創出に博士課程修了者が果たす役割は明確である一方で、『博士人材追跡調査』第3次報告書(2020年11月・文部科学省科学・技術学術政策研究所)にあるように博士人材の地域的偏在は大きく、高知県を含む中国・四国地域は7.1%(2015年コホート、3.5年後)と低い分布となっている。このように博士人材が手薄な地域において、国立大学として、イノベーション創出につながる理工系の博士人材を育成・輩出することの意義は大きいと考えている。</p> <p><u>さらには、中山間地域の小規模校同士の遠隔合同授業における、システムの最適化、ICTを用いた授業の実施方法、学びの個別最適化など、数理・物理・情報学分野の知見が不可欠な課題や、沿岸で行われるカツオやマグロ等の海面漁業やブリやマダイ等の海面養殖業は高知県の経済を支える重要な産業における、津波や台風等の天災への対応など、生物科学分野や地球科学・防災学分野の知見が不可欠な課題などもみられる。</u></p> <p>以上のような、地域的背景だけでなく、中央教育審議会大学分科会「教育と研究を両輪とする高等教育の在り方について～教育研究機能の高度化を支える教職員と組織マネジメント～ 審議まとめ」(令和3年2月9日)においては、大学には研究面で「価値創造の源泉となる基礎研究・学術研究の卓越性と多様性を戦略的に維持・強化していくこと」に加えて、「新しい知を生み出し、</p>	<p>(・・・省略・・・)</p> <p>加えて、「全国イノベーション調査 2018年調査統計報告」(2019年8月・文部科学省科学・技術学術政策研究所)で「イノベーション活動実行企業の方が、イノベーション活動非実行企業に較べて、大学院修了者及び博士号保持者の構成比が高い企業の割合が多い」と述べられているように、産業界でのイノベーション創出に博士課程修了者が果たす役割は明確である一方で、『博士人材追跡調査』第3次報告書(2020年11月・文部科学省科学・技術学術政策研究所)にあるように博士人材の地域的偏在は大きく、高知県を含む中国・四国地域は7.1%(2015年コホート、3.5年後)と低い分布となっている。このように博士人材が手薄な地域において、国立大学として、イノベーション創出につながる理工系の博士人材を育成・輩出することの意義は大きいと考えている。</p> <p>以上のような、地域的背景だけでなく、中央教育審議会大学分科会「教育と研究を両輪とする高等教育の在り方について～教育研究機能の高度化を支える教職員と組織マネジメント～ 審議まとめ」(令和3年2月9日)においては、大学には研究面で「価値創造の源泉となる基礎研究・学術研究の卓越性と多様性を戦略的に維持・強化していくこと」に加えて、「新しい知を生み出し、</p>
---	---

<p>国力の源泉となる根幹を支える」役割が期待され、「新たな知を社会的・経済的価値の創造に結び付け、さらなる人材育成とイノベーション創出を進めていく」ための研究力の引き上げの重要性が示されている。さらには、「第6期科学技術・イノベーション基本計画」策定に向けた検討（答申素案）の中でも、「社会課題解決に向けた研究開発の推進と社会実装」の方向性が示され、理工系分野に係るところでは、AI・バイオ・マテリアルなどがキーワードとして掲げられている。</p>	<p>国力の源泉となる根幹を支える」役割が期待され、「新たな知を社会的・経済的価値の創造に結び付け、さらなる人材育成とイノベーション創出を進めていく」ための研究力の引き上げの重要性が示されている。さらには、「第6期科学技術・イノベーション基本計画」策定に向けた検討（答申素案）の中でも、「社会課題解決に向けた研究開発の推進と社会実装」の方向性が示され、理工系分野に係るところでは、AI・バイオ・マテリアルなどがキーワードとして掲げられている。</p>
---	---

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (6-7ページ)

新	旧
<p>(3) 教育・研究対象とする中心的な学問分野</p> <p>教育・研究対象とする学問分野は以下の通りであり、本専攻はコース制を設けず、①数理・物理・情報学分野、②生物科学分野、③化学生命理工学分野、④地球科学・防災工学分野の4つの教育研究分野で構成する。</p> <p>① 数理・物理・情報学分野</p> <p>「数理」、「宇宙」、「AI」、「マテリアル」をキーワードに、代数・幾何学領域／粒子・宇宙物理学領域／物性物理・物性化学領域／計算システム・ソフトウェア科学領域を含有し、主に基礎理学を中心に研究教育を行う分野である。</p> <p><u>数理・物理・情報学分野では、自己の専門領域に関する深い学識や他の研究領域で身に付けた幅広い視野より、基礎理学で得られるデータを論理的根拠に基づいて新しい学習スタイルの構築に活用できる研究開発型人材を育成する。また、高度な専門知識を体系的に活用し、ハードウェアとソフトウェアの両面を駆使することで、地域課題の解決に資するデジタル技術を構築し、その技術を世界規模まで拡張できる理工系高度専門職業人を育成する。</u></p>	<p>(3) 教育・研究対象とする中心的な学問分野</p> <p>教育・研究対象とする学問分野は以下の通りであり、本専攻はコース制を設けず、①数理・物理・情報学分野、②生物科学分野、③化学生命理工学分野、④地球科学・防災工学分野の4つの教育研究分野で構成する。</p> <p>① 数理・物理・情報学分野</p> <p>「数理」、「宇宙」、「AI」、「マテリアル」をキーワードに、代数・幾何学領域／粒子・宇宙物理学領域／物性物理・物性化学領域／計算システム・ソフトウェア科学領域を含有し、主に基礎理学を中心に研究教育を行う分野である。</p>

<p>② 生物科学分野</p> <p>「バイオ」、「生命科学」、「海洋」をキーワードに、古生物・分子古生物学領域／分類・生態学領域／比較生化学領域／分子生理学領域／植物細胞生物学領域を含有し、主に基礎科学を中心に研究教育を行う分野である。</p> <p><u>生物科学分野では、様々な地域に根ざした「生物多様性」の保全、生物を胚胎する「環境」の保全、環境変化の予測や地域産業の発展に貢献できる研究開発型人材を育成する。また、生物や生態系の進化に至る幅広い生物科学的知見を修め、さらに他の研究分野と連携することで、地域から世界に至る課題解決に貢献する技術を提供できる理工系高度専門職業人を育成する。</u></p> <p>③ 化学生命理工学分野</p> <p>「光化学」、「マテリアル」、「バイオ」をキーワードに、有機材料・反応化学領域／機能物質・複合化学領域／生命理工学領域を含有し、主に応用科学・理工学を中心に研究教育を行う分野である。</p> <p><u>化学・生化学分野では、他の研究領域と連携して、地域や国内外の課題解決を見据えて、イノベーションを創出することを通じ、第二次産業・第三次産業の振興に資することができる研究開発型人材を育成する。また、化学的及び生化学的知見に基づき、地域や社会の様々な課題を、自身で確立した方法によって課題解決できる能力を持った理工系高度専門職業人を育成する。</u></p> <p>④ 地球科学・防災工学分野</p> <p>「地球環境」、「海洋」、「防災」をキーワードに、地球科学領域／防災工学領域を含有し、主に応用科学・理工学を中心に研究教育を行う分野である。</p> <p><u>地球科学と防災工学の知見を基盤とし、他分野の知見を取り入れながら、地域や国内外の環境保全及び防災技術の創出に寄与し、多角的視野から研究を先導することができる研究開発型人材を育成する。また、</u></p>	<p>② 生物科学分野</p> <p>「バイオ」、「生命科学」、「海洋」をキーワードに、古生物・分子古生物学領域／分類・生態学領域／比較生化学領域／分子生理学領域／植物細胞生物学領域を含有し、主に基礎科学を中心に研究教育を行う分野である。</p> <p>③ 化学生命理工学分野</p> <p>「光化学」、「マテリアル」、「バイオ」をキーワードに、有機材料・反応化学領域／機能物質・複合化学領域／生命理工学領域を含有し、主に応用科学・理工学を中心に研究教育を行う分野である。</p> <p>④ 地球科学・防災工学分野</p> <p>「地球環境」、「海洋」、「防災」をキーワードに、地球科学領域／防災工学領域を含有し、主に応用科学・理工学を中心に研究教育を行う分野である。</p>
--	--

<p>地球構成要素の特性、自然現象の発生機構、自然災害の進行準備過程、災害に対する生命財産と構造物の保全策など、理学と工学の両方の高度な学識に基づく課題解決能力そなえた理工系高度専門職業人も育成する。</p>	<p>(略)</p>
--	------------

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (16-17 ページ)

新	旧
<p>3. 教育課程の編成の考え方及び特色 (2) 教育課程</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>○ 選択科目 (4 単位以上修得)</p> <p>研究に直結する高度な専門分野の世界最先端の知識を修得する。加えて自身の専門分野の近隣諸分野の専門知識・技能を修得し、専門分野を俯瞰できる幅広い視野を涵養する。履修に当たっては、自身の属する教育研究分野開講科目 2 単位を含み 4 単位を修得する。学生の研究志向に応じ、主指導教員・副指導教員の連携による履修指導の下で、近接領域の科目又は分野横断型研究に必要な科目を修得する。</p> <p>以上のような、「専門科目」の必修科目及び選択科目の履修体系の中で、研究成果の社会実装に必要となる知識・技能や分野横断型・近接領域連携に係る研究内容等の知識を修得させる仕組みを構築する。</p> <p><u>各教育研究分野に配置される科目は以下のとおりである。</u></p> <p><u><数理・物理・情報学分野></u></p> <p><u>数理・物理・情報学分野では、自己の専門領域において基礎理学で得られるデータを、論理的根拠に基づいて体系的に高度な専門知識を操り、地域、国内外の課題解決に資する数理データ技術並びにデジタル技術を構築できる研究者・高度専門職業人を</u></p>	<p>3. 教育課程の編成の考え方及び特色 (2) 教育課程</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>○ 選択科目 (4 単位以上修得)</p> <p>研究に直結する高度な専門分野の世界最先端の知識を修得する。加えて自身の専門分野の近隣諸分野の専門知識・技能を修得し、専門分野を俯瞰できる幅広い視野を涵養する。履修に当たっては、自身の属する教育研究分野開講科目 2 単位を含み 4 単位を修得する。学生の研究志向に応じ、主指導教員・副指導教員の連携による履修指導の下で、近接領域の科目又は分野横断型研究に必要な科目を修得する。</p> <p>以上のような、「専門科目」の必修科目及び選択科目の履修体系の中で、研究成果の社会実装に必要となる知識・技能や分野横断型・近接領域連携に係る研究内容等の知識を修得させる仕組みを構築する。</p>

育成するための専門科目を 10 科目編成する。

情報科学分野を通じた産業振興や、学校現場における僻地での遠隔合同授業等の地域課題に対しては、「先端知能ソフトウェア特論」、「先端高性能計算特論」、「先端機械学習特論」を配置し、ハードウェアとソフトウェアの両面を駆使して、課題解決に向け ICT 分野を牽引できる人材を育成する。

また、デジタル技術の基盤となっている数学及び物理学の知識の修得は、「複素偏極多様体特論」、「配置空間モデル特論」、「量子物質相関物理学特論」によって担保する。

＜生物科学分野＞

生物科学分野では、様々な地域に根ざした生物や生態系の進化に至る幅広い生物科学的知見を修め、地域から世界まで課題解決に貢献する技術を提供できる高度専門職業人を育成するための専門科目を 10 科目編成する。

生物多様性や生物を胚胎する環境の保全に関する科目として、「海洋動物生態学特論」、「海底環境変遷学特論」、「魚類系統分類学特論」を配置し、海洋生物の採集と観察の技術、海洋物理環境観測技術、データの統計解析等の技術を身に付け、地域の生態系持続的保全に結びつける知識・技術を修得することができる。このように、生物科学分野には、海洋学、動物動態学、水産学等、学際領域と連携した知識を身に付けた人材の育成につながる科目を準備している。

＜化学生命理工学分野＞

化学生命理工学分野では、地域貢献、国内外の医療、環境、食料等の問題の解決を見据えた課題を立脚し、新たな科学技術の創出に寄与する研究者、化学・生化学的知見に基づき、地域や社会の課題を解決する能力を持った高度専門職業人を育成するための専門科目を 11 科目編成する。

地域が抱える第二次産業・第三次産業の

<p>振興に関しては、「水熱反応応用科学特論」「水域環境動態化学特論」を配置し、海洋生物を活用したバイオマス技術や水域環境分析の有用材料・解析装置の開発など、産業への社会実装と密接に関連した科目構成としている。このように、化学生命理工学分野の観点から地域におけるイノベーション創出・産業振興等にご貢献できる人材の育成につながる科目を準備している。</p> <p><地球科学・防災工学分野></p> <p>南海トラフ巨大地震を始めとした地震・津波による災害や、台風・竜巻などの風水害に対し、地球科学に基づく災害発生メカニズムや防災・減災に係る研究等を推進するための研究者及び高度専門職業人を育成するための専門科目を7科目編成する。</p> <p>特に、地域の防災・減災に向けては、「耐風構造特論」、「変動気象学特論」、「耐震工学特論」を配置し、防災・減災への基盤的知識を身に付け、地域の持続的な発展に貢献する知識を修得することが可能となっている。このように、地球科学の観点から地域の生態系の持続的な発展にご貢献できる人材の育成や、地域課題である防災・減災等を主導的に担うことができる人材の育成につながる科目を準備している。</p>	
--	--

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (24 ページ)

新	旧
<p>4. 教育方法, 履修指導, 研究指導の方法及び修了要件</p> <p>(3) 履修モデル</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>② 科目選択・履修指導上の特色</p> <p>【専門科目選択の考え方】</p> <p>[モデル1] 情報科学の知識を充実させるため、自身の専門領域の科目を受講し、その知識を役立てる上で、ハードウェアとソフトウェアの両面を操ることができる能力を獲得することを目的に、専門の「先端</p>	<p>4. 教育方法, 履修指導, 研究指導の方法及び修了要件</p> <p>(3) 履修モデル</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>② 科目選択・履修指導上の特色</p> <p>【専門科目選択の考え方】</p> <p>[モデル1] 情報科学の知識を充実させるため、自身の専門領域の科目を受講し、その知識を役立てる上で、ハードウェアとソフトウェアの両面を操ることができる能力を獲得することを目的に、専門の「量子</p>

<p><u>知能ソフトウェア特論</u>とともに、<u>デジタル技術の基盤となっている数学の知識を修得させるために他領域の「複素偏極多様体特論」を履修するように指導する。</u></p> <p>[モデル2] 物性科学の知識を充実させるため、自己の専門領域の科目を受講し、さらに工業製品の製造に重要な触媒を合成する上で、化学の専門知識を取り入れるため、専門の「凝縮系物性化学特論」とともに化学生命理工学分野の「応用物質化学特論」の履修を指導する。</p> <p>【履修指導上の特色】</p> <p>主指導教員からは自己の専門分野の履修と共に、異なる分野、専門領域に跨った研究を学べる履修モデルを指導し、副指導教員からは俯瞰した立場から新たな課題解決の発見に結び付く履修計画を指導する。</p>	<p><u>電波物性科学特論</u>とともに情報科学領域の「<u>先端知能ソフトウェア特論</u>」の履修を指導する。</p> <p>[モデル2] 物性科学の知識を充実させるため、自己の専門領域の科目を受講し、さらに工業製品の製造に重要な触媒を合成する上で、化学の専門知識を取り入れるため、専門の「凝縮系物性化学特論」とともに化学生命理工学分野の「<u>応用物質化学特論</u>」の履修を指導する。</p> <p>【履修指導上の特色】</p> <p>主指導教員からは自己の専門分野の履修と共に、異なる分野、専門領域に跨った研究を学べる履修モデルを指導し、副指導教員からは俯瞰した立場から新たな課題解決の発見に結び付く履修計画を指導する。</p>
--	---

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (26 ページ)

新	旧
<p>4. 教育方法, 履修指導, 研究指導の方法及び修了要件</p> <p>(3) 履修モデル</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>② 科目選択・履修指導上の特色</p> <p>【専門科目選択の考え方】</p> <p>[モデル1] 実習・現地調査を<u>生物多様性や生物を胚胎する環境の保全に対し海洋生物の採集と観察の技術、海洋物理環境観測技術、データの統計解析等の技術を身に付けるために、専門の「海洋動物生態学特論」を履修するとともに、生物の進化を探究するために生理学的知見を獲得することを目的に他領域の「分子生理学特論」等を履修することを指導する。</u></p> <p>[モデル2] 自身の研究分野である植物化石の産出状況に基づき、東アジアを中心とする後期鮮新世以降の植生と植物相の変遷を理解するとともに、地圏、水圏、大気</p>	<p>4. 教育方法, 履修指導, 研究指導の方法及び修了要件</p> <p>(3) 履修モデル</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>② 科目選択・履修指導上の特色</p> <p>【専門科目選択の考え方】</p> <p>[モデル1] 実習・現地調査を<u>通して古生物など、種々のフィールド・サイエンスに関する実践的教育を重視していることから、自己の研究領域である「海底環境変遷学特論」の他に、分子進化を探究するために生理学的知見を獲得することを目的に他領域の「分子生理学特論」等を履修することを指導する。</u></p> <p>[モデル2] 自身の研究分野である植物化石の産出状況に基づき、東アジアを中心とする後期鮮新世以降の植生と植物相の変遷を理解するとともに、地圏、水圏、大気</p>

<p>圏、生物圏等の地球環境システムとの関係性を学ぶため、専門の「古生態学特論」とともに地球科学・防災工学分野の「地球環境システム学特論」の履修を指導する。</p> <p>【履修指導上の特色】</p> <p>主指導教員からは自己の専門分野の履修と共に、異なる分野、専門領域に跨った研究を学べる履修モデルを指導し、副指導教員からは俯瞰した立場から新たな課題解決の発見に結び付く履修計画を指導する。</p>	<p>圏、生物圏等の地球環境システムとの関係性を学ぶため、専門の「古生態学特論」とともに地球科学・防災工学分野の「地球環境システム学特論」の履修を指導する。</p> <p>【履修指導上の特色】</p> <p>主指導教員からは自己の専門分野の履修と共に、異なる分野、専門領域に跨った研究を学べる履修モデルを指導し、副指導教員からは俯瞰した立場から新たな課題解決の発見に結び付く履修計画を指導する。</p>
--	--

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (28 ページ)

新	旧
<p>4. 教育方法, 履修指導, 研究指導の方法及び修了要件</p> <p>(3) 履修モデル</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>② 科目選択・履修指導上の特色</p> <p>【専門科目選択の考え方】</p> <p>[モデル1] <u>地域で生産される海洋バイオマスを第2次産業・第3次産業の振興につなげるため、専門の「水熱反応応用科学特論」を履修するように指導するとともに、自身の専門で得られた成果を材料開発に取り入れるため、他領域の「生体分子科学特論」を履修するように指導する。</u></p> <p>[モデル2] 生体高分子の構造とその研究手法(X線構造解析法など)に関する知識と、自身の研究で得た結晶化したタンパク質を医薬品に応用するため、タンパク質の構造と機能に関する知識を修得するため、専門の「生体高分子構造特論」と「タンパク質科学特論」を履修するように指導する。</p> <p>【履修指導上の特色】</p> <p>主指導教員からは自己の専門分野の履修とともに、異なる分野、専門領域に跨った研究を学べる履修モデルを指導し、副指導教員からは俯瞰した立場から新たな課題解</p>	<p>4. 教育方法, 履修指導, 研究指導の方法及び修了要件</p> <p>(3) 履修モデル</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>② 科目選択・履修指導上の特色</p> <p>【専門科目選択の考え方】</p> <p>[モデル1] <u>溶液化学反応の高度な知識と深い理解を獲得させるため、「溶液化学特論」を履修し、自身の専門で得られた成果を材料開発に取り入れるため、他領域の「生体分子科学特論」を履修するように指導する。</u></p> <p>[モデル2] 生体高分子の構造とその研究手法(X線構造解析法など)に関する知識と、自身の研究で得た結晶化したタンパク質を医薬品に応用するため、タンパク質の構造と機能に関する知識を修得するため、専門の「生体高分子構造特論」と「タンパク質科学特論」を履修するように指導する。</p> <p>【履修指導上の特色】</p> <p>主指導教員からは自己の専門分野の履修とともに、異なる分野、専門領域に跨った研究を学べる履修モデルを指導し、副指導教員からは俯瞰した立場から新たな課題解</p>

決の発見に結び付く履修計画を指導する。	決の発見に結び付く履修計画を指導する。
---------------------	---------------------

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (30 ページ)

新	旧
<p>4. 教育方法, 履修指導, 研究指導の方法及び修了要件</p> <p>(3) 履修モデル</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>② 科目選択・履修指導上の特色</p> <p>【専門科目選択の考え方】</p> <p>[モデル1] <u>南海トラフ巨大地震を始めとした地震・津波による災害や、台風・竜巻などの防災・減災に係るシステムを構築するための知識を身に付けるため、専門の「耐震工学特論」を履修し、さらに自己の研究分野の知識を俯瞰し地盤の物理的地質変動を理解するため他領域の「構造地質学」を履修することで、地球環境と自然災害に関する専門知識を深めるように指導する。</u></p> <p>[モデル2] 自身の専門である気象学について、10,000km から数 10m に至るまでの幅広い空間スケールにわたる大気現象をより実践的に理解するため「変動気象学特論」を履修し、さらに総観規模の天気図診断から得られる多くのデータを高いレベルで解析するため、最新の高性能計算技術の応用力と実践力を涵養できる「先端高性能計算特論」を履修するように指導する。</p> <p>【履修指導上の特色】</p> <p>主指導教員からは自己の専門分野の履修とともに、異なる分野、専門領域に跨った研究を学べる履修モデルを指導し、副指導教員からは俯瞰した立場から新たな課題解決の発見に結び付く履修計画を指導する。</p>	<p>4. 教育方法, 履修指導, 研究指導の方法及び修了要件</p> <p>(3) 履修モデル</p> <p>(・・・省略・・・)</p> <p>② 科目選択・履修指導上の特色</p> <p>【専門科目選択の考え方】</p> <p>[モデル1] <u>地球環境と自然災害に関する高度な専門知識と課題探求能力を身に付けるため防災工学領域の「耐震工学特論」を履修し、さらに自己の研究分野の知識を俯瞰し地盤を構成する多様な岩石種とその変遷を理解する力を身につけるため、他領域である「古地球磁場変遷学特論」を履修することで、地球環境と自然災害に関する専門知識を深めるように指導する。</u></p> <p>[モデル2] 自身の専門である気象学について、10,000km から数 10m に至るまでの幅広い空間スケールにわたる大気現象をより実践的に理解するため「変動気象学特論」を履修し、さらに総観規模の天気図診断から得られる多くのデータを高いレベルで解析するため、最新の高性能計算技術の応用力と実践力を涵養できる「先端高性能計算特論」を履修するように指導する。</p> <p>【履修指導上の特色】</p> <p>主指導教員からは自己の専門分野の履修とともに、異なる分野、専門領域に跨った研究を学べる履修モデルを指導し、副指導教員からは俯瞰した立場から新たな課題解決の発見に結び付く履修計画を指導する。</p>

(是正事項) 大学院総合人間自然科学研究科 応用自然科学専攻 (D)

3. 部局間連携による横断型の研究の状況について、例えば、数理・物理・情報学分野など、一部の分野では具体的な連携方法等が不明確なため、分野ごとに明確に説明すること。

(対応)

「部局間連携による横断型研究」においては、本専攻の専任教員が主要な研究者として参画し、本専攻の設置の理念を体現した分野横断型研究の実績等を記載したところである。その具体的な内容は、①地球科学・防災工学分野と海洋コア総合研究センター及び国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 等との連携、②生物科学分野と高知県立牧野植物園の連携、③化学生命理工学分野と医学部の連携、④生物科学分野と総合研究センターとの連携、⑤地球科学・防災工学分野と防災推進センターとの連携などを示してきた。

代表的な連携実績を記載してきたところであるが、「数理・物理・情報学分野など、一部の分野では具体的な連携方法等が不明確なため、分野ごとに明確に説明すること」との意見を踏まえて、数理・物理・情報学分野の部局間連携の実績を追記・説明するとともに、部局間連携について、4つの分野ごとに実績を整理した記載に改める。

【数理・物理・情報学分野の実績 (新規追記)】

数理・物理・情報学分野に参画予定の教員は、学術基盤情報図書館と合同プロジェクトとして、「高知県中山間地域の小規模校の遠隔教育導入を支援する高度情報技術の開発」を立ち上げ、高知県教育委員会・高知県教育センターとも連携して中山間の学校における高知情報技術開発のプロジェクトを推進している。このような実績や、今後の研究活動を通じて地域課題解決に向けた高知県の ICT 分野を牽引する研究開発型人材育成につなげていくことが可能である。

【生物科学分野の実績】

令和2年度設置の修士課程理工学専攻では、高知県内にある我が国有数の総合植物園である高知県立牧野植物園との連携の下、研究指導委託(連携大学院)制度を活用し、生物科学コースに3名の兼任の客員教員(教授1名・准教授1名・講師1名)が参画している。本連携は、平成13年から開始され、現応用自然科学専攻の前身である大学院理学研究科の連携実績を基礎としている。新専攻においても、本連携は継続する予定であり、同制度を活用し、2名の兼任の客員教員が参画する計画である。【資料3-1: 高知大学及び財団法人高知県牧野記念財団の教育・研究協力に関する協定書】

また、総合研究センターとの間では、海洋部門の海洋生物研究分野での連携を実施してきており、同センターの教員が、生物科学分野の専任教員として1名が参画予定である。

【化学生命理工学分野の実績】

平成29年度の理工学部設置以降、理工学と医学の連携の下で、光線力学診断・治療に関する研究などを推進している。また、最近では、本専攻に参画予定の教員により、蛍光ナノエマルジョンの開発とマウス脳深部領域の血流観察に成功するなど、着実に成果を挙げてきており、これら医工連携の実績をもとにした博士課程段階での研究者・高度専門職業人養成にもつなげていくことが可能である。

また、大学院黒潮圏総合科学専攻（農林海洋科学専攻海洋資源科学コースの農学系・海洋科学系分野の教員やウイルス学・薬学系の教員等が所属）、海洋コア総合研究センター及び JAMSTEC 等との間では、「4次元統合黒潮圏資源学の創成プロジェクト」を展開しており、①海洋資源の開発及び利用の推進、②海洋環境の保全等、③沿岸域の総合的管理、④海洋に関する国民の理解の増進と人材育成の4分野の研究を推進してきており、特に①において化学生命理工学分野は実績を有している。

加えて、総合研究センターとの間では、海藻の資源化に関する研究を理工学部附属水熱化学実験所の設備等も活用・連携して行っている。

【地球科学・防災工学分野の実績】

海洋コア総合研究センター及び JAMSTEC 等との間では、海底資源科学分野において、基礎科学を中心に据え研究を行ってきた。新専攻の専任教員予定者を中心に、さらなる連携の下で、「古海洋コアビッグデータによる未来地球の描像－温暖化地球（400 ppm 超 CO2 ワールド）の読解－」プロジェクトなど、より応用的な科学を推進してきており、新専攻ではこれらの知見を活かした教育を展開する。また、JAMSTEC との連携を活かし、地球科学・防災工学分野には2名の兼任の客員教員が参画予定である。【資料3-2：国立大学法人高知大学と国立研究開発法人海洋研究開発機構との包括連携協定書】

また、防災推進センターでは、理工学部地球環境防災学科の教員が防災・減災科学技術分野の中心を担っている。同センターの他分野を構成する地域協働学部（危機管理分野）や医学部（災害医療分野）、次世代地域創造センター（地域社会・国際連携分野）等の教員とも連携し、災害被災地への現地調査員団の派遣や防災講演会を主催するなどの活動を行っている。地球科学・防災工学分野の教員を通じて、これらの実績を基にした分野横断・領域横断的な研究も展開することが可能である。

（新旧対照表）設置の趣旨等を記載した書類（8-10 ページ）

新	旧
<p>2) 部局間連携による横断型研究</p> <p>本学には、地球掘削科学分野で共同利用・共同研究拠点に指定されている「海洋コア総合研究センター」をはじめ、臨海実験等に対応可能な海洋生物研究教育施設や遺伝子実験施設・動物実験施設等で構成される「総合研究センター」、防災・減災科学から危機管理、災害医療まで幅広く防災をキーワードに地域貢献等を推進する「防災推進センター」等の研究系の学内共同利用施設が設置されている。また、URA (University Research Administrator) による研究の高度化や創出された知的財産の権利化・技術移転、共同研究等を通じた産学連携の推進</p>	<p>2) 部局間連携による横断型研究</p> <p>本学には、地球掘削科学分野で共同利用・共同研究拠点に指定されている「海洋コア総合研究センター」をはじめ、臨海実験等に対応可能な海洋生物研究教育施設や遺伝子実験施設・動物実験施設等で構成される「総合研究センター」、防災・減災科学から危機管理、災害医療まで幅広く防災をキーワードに地域貢献等を推進する「防災推進センター」等の研究系の学内共同利用施設が設置されている。また、URA (University Research Administrator) による研究の高度化や創出された知的財産の権利化・技術移転、共同研究等を通じた産学連携の推進</p>

とともに、高知県内の各地域に大学コーディネーター（UBC：University Block Coordinator）を常駐型で配置して、課題把握から解決までの一連のプロセスを推進する次世代地域創造センターも配置されている。これら学内組織との部局を越えた連携や、これまで培ってきた国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）や高知県立牧野植物園など外部機関との連携を通じて、より一層高度な教育研究を展開する。

なお、具体的な部局間連携による横断型研究について、「数理・物理・情報学分野」、「生物科学分野」、「化学生命理工学分野」、「地球科学・防災工学分野」の4つの教育研究分野ごとの実績は以下のとおりである。

【数理・物理・情報学分野の実績】

数理・物理・情報学分野に参画予定の教員は、学術基盤情報図書館と合同プロジェクトとして、「高知県中山間地域の小規模校の遠隔教育導入を支援する高度情報技術の開発」を立ち上げ、高知県教育委員会・高知県教育センターとも連携して中山間の学校における高知情報技術開発のプロジェクトを推進している。このような実績や、今後の研究活動を通じて地域課題解決に向けた高知県のICT分野を牽引する研究開発型人材育成につなげていくことが可能である。

【生物科学分野の実績】

令和2年度設置の修士課程理工学専攻では、高知県内にある我が国有数の総合植物園である高知県立牧野植物園との連携の下、研究指導委託（連携大学院）制度を活用し、生物科学コースに3名の兼任の客員教員（教授1名・准教授1名・講師1名）が参画している。本連携は、平成13年から開始され、現応用自然科学専攻の前身である大学院理学研究科の連携実績を基礎としている。新専攻においても、本連携は継続する予定であり、同制度を活用し、2名の

とともに、高知県内の各地域に大学コーディネーター（UBC：University Block Coordinator）を常駐型で配置して、課題把握から解決までの一連のプロセスを推進する次世代地域創造センターも配置されている。これら学内組織との部局を越えた連携や、これまで培ってきた国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）や高知県立牧野植物園など外部機関との連携を通じて、より一層高度な教育研究を展開する。

具体的には、従前の応用自然科学専攻において、平成13年からJAMSTECとの協定の下連携を行ってきた（※平成20年度までは、総合人間自然科学研究科の前身である大学院理学研究科と締結）。その中心は、海底資源科学分野であり、基礎科学を中心に据え研究を行ってきた。新専攻の専任教員予定者を中心に、さらなる連携の下で、「古海洋コアビッグデータによる未来地球の描像—温暖化地球（400 ppm 超 CO2 ワールド）の読解—」プロジェクトなど、より応用的な科学を推進してきており、新専攻ではこれらの知見を活かした教育を展開する。また、JAMSTECも含め、海洋コア総合研究センター・大学院黒潮圏総合科学専攻（農林海洋科学専攻海洋資源科学コースの農学系・海洋科学系分野の教員やウイルス学・薬学系の教員等が所属）等の全学的な連携の下で、「4次元統合黒潮圏資源学の創成プロジェクト」を展開しており、新専攻の専任教員として参画する予定の教員も化学系・材料系の研究者を中心に複数含まれている。さらに、連携を活かし、2名程度の兼任の客員教員が参画予定である。【資料6：国立大学法人高知大学と国立研究開発法人海洋研究開発機構との包括連携協定書】

また、令和2年度設置の修士課程理工学専攻では、高知県内にある我が国有数の総合植物園である高知県立牧野植物園との連携の下、研究指導委託（連携大学院）制度を活用し、生物科学コースに3名の兼任の

兼任の客員教員が参画する計画である。【資料6：高知大学及び財団法人高知県牧野記念財団の教育・研究協力に関する協定書】

また、総合研究センターとの間では、海洋部門の海洋生物研究分野での連携を実施してきており、同センターの教員が、生物科学分野の専任教員として1名が参画予定である。

【化学生命理工学分野の実績】

平成29年度の理工学部設置以降、理工学と医学の連携の下で、光線力学診断・治療に関する研究などを推進している。また、最近では、本専攻に参画予定の教員により、蛍光ナノエマルジョンの開発とマウス脳深部領域の血流観察に成功するなど、着実に成果を挙げてきており、これら医工連携の実績をもとにした博士課程段階での研究者・高度専門職業人養成にもつなげていくことが可能である。

また、大学院黒潮圏総合科学専攻（農林海洋科学専攻海洋資源科学コースの農学系・海洋科学系分野の教員やウイルス学・薬学系の教員等が所属）、海洋コア総合研究センター及びJAMSTEC等との間では、「4次元統合黒潮圏資源学の創成プロジェクト」を展開しており、①海洋資源の開発及び利用の推進、②海洋環境の保全等、③沿岸域の総合的管理、④海洋に関する国民の理解の増進と人材育成の4分野の研究を推進してきており、特に①において化学生命理工学分野は実績を有している。

加えて、総合研究センターとの間では、海藻の資源化に関する研究を理工学部附属水熱化学実験所の設備等も活用・連携して行っている。

【地球科学・防災工学分野の実績】

海洋コア総合研究センター及びJAMSTEC等との間では、海底資源科学分野において、基礎科学を中心に据え研究を行ってきた。新専攻の専任教員予定者を中心に、さらなる連携の下で、「古海洋コアビッグデータに

客員教員（教授1名・准教授1名・講師1名）が参画している。本連携は、平成13年から開始され、現応用自然科学専攻の前身である大学院理学研究科の連携実績を基礎としている。新専攻においても、本連携は継続する予定であり、同制度を活用し、2名程度の兼任の客員教員が参画する計画である。【資料7：高知大学及び財団法人高知県牧野記念財団の教育・研究協力に関する協定書】

さらに、平成29年度の理工学部設置以降、理工学と医学の連携の下で、光線力学診断・治療に関する研究などを推進しており、これら医工連携の実績をもとにした博士課程段階での研究者・高度専門職業人養成にもつなげていくことが可能である。

総合研究センターでは、学内における研究支援や学内横断的なプロジェクト研究を推進してきた。中でも海洋部門の海洋生物研究分野においては、理工学部化学生命理工学科教員等と連携し、海藻の資源化に関する研究等を行っている。新専攻においても、専任教員として生物科学分野に1名が参画予定であり、化学生命理工学分野及び生物科学分野を中心に連携し、さらなる教育研究を展開することが可能である。

防災推進センターは、理工学部地球環境防災学科の教員が防災・減災科学技術分野の中心を担っている。同センターの他分野を構成する地域協働学部（危機管理分野）や医学部（災害医療分野）、次世代地域創造センター（地域社会・国際連携分野）等の教員とも連携し、災害被災地への現地調査員団の派遣や防災講演会を主催するなどの活動を行っている。地球科学・防災工学分野の教員を通じて、これらの実績を基にした分野横断・領域横断的な研究も展開することが可能である。

よる未来地球の描像－温暖化地球. (400 ppm 超 CO2 ワールド) の読解－」プロジェクトなど、より応用的な科学を推進してきており、新専攻ではこれらの知見を活かした教育を展開する。また、JAMSTEC との連携を活かし、地球科学・防災工学分野には2名の兼任の客員教員が参画予定である。

【資料7：国立大学法人高知大学と国立研究開発法人海洋研究開発機構との包括連携協定書】

また、防災推進センターでは、理工学部地球環境防災学科の教員が防災・減災科学技術分野の中心を担っている。同センターの他分野を構成する地域協働学部（危機管理分野）や医学部（災害医療分野）、次世代地域創造センター（地域社会・国際連携分野）等の教員とも連携し、災害被災地への現地調査員団の派遣や防災講演会を主催するなどの活動を行っている。地球科学・防災工学分野の教員を通じて、これらの実績を基にした分野横断・領域横断的な研究も展開することが可能である。

(改善事項) 大学院総合人間自然科学研究科 応用自然科学専攻 (D)

4. 修士課程との関係性について、特に博士課程における人材養成像や教育研究の目標がどのように異なるのかを、それぞれのディプロマ・ポリシーも示しつつ、本専攻の独自性・特徴も踏まえて説明すること。

(対応)

本専攻及び本学大学院修士課程理工学専攻における人材養成像及びディプロマ・ポリシーについては、【資料4-1：博士課程応用自然科学専攻及び修士課程理工学専攻における人材養成像等について】のとおりである。なお、【資料4-1：博士課程応用自然科学専攻及び修士課程理工学専攻における人材養成像等について】に記載している本専攻のディプロマ・ポリシーは、【是正事項1】のご指摘等を踏まえ改めたものである。

本学大学院修士課程理工学専攻における人材養成像として、

「理学及び理工学に関する専門的知識を修得し、グローバル化する社会の中で自ら課題を発見し、それを解決していける能力の身についた人材を育成し、地域社会や国際社会において、地域イノベーションの創出と持続可能な社会づくりに貢献できる高度専門職業人」

を掲げており、その到達目標点としての学位授与方針(ディプロマ・ポリシー)として、「専門領域に関する高度な知識を体系的に修得」し、その「知識の活用によって、その解決法を提案」ができ、「自らの研究成果を的確に発表し、その内容を適切に伝える」ことができることなどを提示している。

一方、本専攻では、

「基礎理学、応用理学及び理工学の分野横断的な連携を通じて、自身の研究領域におけるイノベーション創出・社会実装に取り組むことができる高度な専門性、知識と技能をそなえた研究開発型人材、理工系高度専門職業人を養成する。また、分野横断研究を推進するとともに、自身の研究分野を高知県が抱える課題である防災・減災や自然・生態環境の保護、地域産業の拡充等にも対応できる健全な自然観を備えた人材」

を育成することを掲げている。

本専攻と基礎となる修士課程の人材養成像の違いのポイントは、「理学及び理工学に関する専門的知識を修得し、・・・(中略)・・・、地域イノベーションの創出と持続可能な社会づくりに貢献できる人材」(修士課程)から、「基礎理学、応用理学及び理工学の分野横断的な連携を通じて、自身の研究領域におけるイノベーション創出・社会実装に取り組むことができる高度な専門性、知識と技能をそなえた人材」(博士課程)へと飛躍することであり、専門分野のみならず、分野横断的な知識を活用し、主体性をもって、研究成果の社会実装に取り組む意欲を持った博士研究者を育成するところにある。

このことは、人材養成のための教育研究目標にもなり得るディプロマ・ポリシーからも読み解くことができる。

【知識・理解】においては、修士課程段階では、「専門領域に関する高度な知識を体系的に修得」にとどまっているところであるが、博士課程段階では、「当該研究分野と他の研究分野を結びつける分野横断的な知識を求めており、「研究成果の社会実装」や「地域が抱

える課題解決」に必要な知識等を求めている。

【思考・判断】においては、修士課程段階では、「高度な専門的知識に基づいた課題の分析と知識の活用によって、その解決法を提案する」ことにとどまっているが、博士課程段階では、「他分野の知見を取り入れ」とともに「社会実装に資する」思考力・判断力を求めている。

【関心・意欲】においては、修士課程段階では、「研究意欲を持ち続け、課題解決に取り組む」ことにとどまっているが、博士課程段階では、「他分野と連携」し、「社会実装を通じた」「イノベーション創出／地域や社会の課題解決に意欲をもって取り組む」となっており、分野横断的な課題解決意欲や主体性が求められている。

【技能・表現】においては、修士課程段階では、「自らの研究成果を的確に発表し、その内容を適切に伝える」ことにとどまっているが、博士課程段階では、「国際通用性の高いレベルの研究成果を、地域や社会に普及・還元する」レベルの表現力が求められている。

【態度】においては、修士課程段階では、「高度な専門的知識を持って課題解決に向かうという意識を持ち、専門的知識を持つ自らが社会に負う責任を理解する」ことにとどまっているが、博士課程段階では、「健全な倫理観・自然観と幅広い視野を持ち、世界から地域まで課題解決に向けて行動する」ことが求められている。

以上のように、修士課程に比して、博士課程段階で育成する人材像の高度化に対応し、ディプロマ・ポリシーの各項目においても、明確に高度性が見ることができる。

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (34-35 ページ)

新	旧
<p>5. 基礎となる学部及び修士課程との関係 (1) 教育課程・教員組織の接続</p> <p>基礎となる学部及び修士課程は、理工学部（平成 29 年設置）及び大学院総合人間自然科学研究科修士課程理工学専攻（令和 2 年設置）であり、理工学部の 5 つの学科及び修士課程理工学専攻の 5 つのコースからの教育課程上の接続は、以下の通りである。</p> <p>（・・・省略・・・）</p> <p>教員組織についても、接続性は担保されており、数理・物理・情報学分野 11 人、生物科学分野 10 人、地球科学・防災工学分野 8 人は全員が基礎となる学部（学科）・修士課程を担当する。また、化学生命理工学分野 14 人のうち 11 人についても、基礎となる学部（学科）・修士課程を担当する（残る 3</p>	<p>5. 基礎となる学部及び修士課程との関係</p> <p>基礎となる学部及び修士課程は、理工学部（平成 29 年設置）及び大学院総合人間自然科学研究科修士課程理工学専攻（令和 2 年設置）であり、理工学部の 5 つの学科及び修士課程理工学専攻の 5 つのコースからの教育課程上の接続は、以下の通りである。</p> <p>（・・・省略・・・）</p> <p>教員組織についても、接続性は担保されており、数理・物理・情報学分野 11 人、生物科学分野 10 人、地球科学・防災工学分野 8 人は全員が基礎となる学部（学科）・修士課程を担当する。また、化学生命理工学分野 14 人のうち 11 人についても、基礎となる学部（学科）・修士課程を担当する（残る 3</p>

人については、学士課程は農林海洋科学部海洋資源科学科を、修士課程は農林海洋科学専攻を担当する。)

人については、学士課程は農林海洋科学部海洋資源科学科を、修士課程は農林海洋科学専攻を担当する。)

(2) 修士課程における「人材像」及び「ディプロマ・ポリシー」との比較による「人材像」等の卓越性

本専攻及び本学大学院修士課程理工学専攻における人材育成像及びディプロマ・ポリシーについては、【資料 10：博士課程応用自然科学専攻及び修士課程理工学専攻における人材育成像等について】のとおりである。

本専攻と基礎となる修士課程の人材養成像の違いのポイントは、「理学及び理工学に関する専門的知識を修得し、・・・(中略)・・・、地域イノベーションの創出と持続可能な社会づくりに貢献できる人材」(修士課程)から、「基礎理学、応用理学及び理工学の分野横断的な連携を通じて、自身の研究領域におけるイノベーション創出・社会実装に取り組むことができる高度な専門性、知識と技能をそなえた人材」(博士課程)へと飛躍することであり、専門分野のみならず、分野横断的な知識を活用し、主体性をもって、研究成果の社会実装に取り組む意欲を持った博士研究者を育成するところにある。

このことは、人材養成のための教育研究目標にもなり得るディプロマ・ポリシーからも読み解くことができる。

【知識・理解】においては、修士課程段階では、「専門領域に関する高度な知識を体系的に修得」にとどまっているところであるが、博士課程段階では、「当該研究分野と他の研究分野を結びつけ」る分野横断的な知識を求めており、「研究成果の社会実装」や「地域が抱える課題解決」に必要な知識等を求めている。

【思考・判断】においては、修士課程段階では、「高度な専門的知識に基づいた課題の分析と知識の活用によって、その解決法

を提案する」ことにとどまっているが、博士課程段階では、「他分野の知見を取り入れ」とともに「社会実装に資する」思考力・判断力を求めている。

【**関心・意欲**】においては、修士課程段階では、「研究意欲を持ち続け、課題解決に取り組む」ことにとどまっているが、博士課程段階では、「他分野と連携」し、「社会実装を通じた」「イノベーション創出／地域や社会の課題解決に意欲をもって取り組む」となっており、分野横断的な課題解決意欲や主体性が求められている。

【**技能・表現**】においては、修士課程段階では、「自らの研究成果を的確に発表し、その内容を適切に伝える」ことにとどまっているが、博士課程段階では、「国際通用性の高いレベルの研究成果を、地域や社会に普及・還元する」レベルの表現力が求められている。

【**態度**】においては、修士課程段階では、「高度な専門的知識を持って課題解決に向かうという意識を持ち、専門的知識を持つ自らが社会に負う責任を理解する」ことにとどまっているが、博士課程段階では、「健全な倫理観・自然観と幅広い視野を持ち、世界から地域まで課題解決に向けて行動する」ことが求められている。

【名称等】

(改善事項) 大学院総合人間自然科学研究科 応用自然科学専攻 (D)

5. 授与する学位の英語名称について、養成する人材像や研究分野に照らして適切な名称であるか不明確なため、明確に説明すること。

(対応)

本専攻では、教育研究分野ごとに、以下の学位を授与することとしている。

- ・数理・物理・情報学分野 博士 (理学)
- ・生物科学分野 博士 (理学)
- ・化学生命理工学分野 博士 (理工学)
- ・地球科学・防災工学分野 博士 (理工学)

また、博士 (理学) に対応する英語名称として、「Doctor of Philosophy in Science」、博士 (理工学) に対応する英語名称として、「Doctor of Philosophy in Science and Technology」を予定していたところである。この英文名称は、諸分野における博士の学位を示すものとして一般的に使用されている「Doctor of Philosophy」に、基礎となる学士課程・修士課程の学位の英語名称 (下記表参照) である「in Science」、「in Science and Technology」を付記したものとして立案したものである。

学士課程 高知大学 理工学部		修士課程 高知大学大学院 総合人間自然科学研究科 理工学専攻	
学士 (理学)	Bachelor of Science	修士 (理学)	Master of Science
学士 (理工学)	Bachelor of Science and Technology	修士 (理工学)	Master of Science and Technology

上記学位の英語名称について、この度の「養成する人材像や研究分野に照らして適切な名称であるか不明確」とのご指摘を受けたことから、英語名称を「Doctor of Philosophy」とし、「in ○○○」の部分については、自身の関連する分野を付記することとする。「Doctor of Philosophy」は、諸分野における博士の学位を示すものとして、諸外国において一般的に使用されており、学術的にも広く認知されているため、国際通用性の観点から適切な名称であり、養成する人材像や研究分野に照らして専門分野が不明確な点については、専門分野を「in ○○○」付記することで明示する。

複数の専門分野を含んでいる分野については、学生の博士論文の研究内容研究に応じ、3年次末の学位論文審査で可否を判定する応用自然科学専攻会議の審議を経て、付記する専門分野を決定するものとする。

- ・数理・物理・情報学分野
 - Doctor of Philosophy in Mathematics
 - Doctor of Philosophy in Physics
 - Doctor of Philosophy in Information Science

- ・生物科学分野
Doctor of Philosophy in Biological Science
- ・化学生命理工学分野
Doctor of Philosophy in Chemical Science and Technology
Doctor of Philosophy in Life Science and Technology
- ・地球科学・防災工学分野
Doctor of Philosophy in Earth Science
Doctor of Philosophy in Disaster Management

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (11-12 ページ)

新	旧
<p>2. 専攻の名称及び学位の名称 (2) 専攻に置く研究分野及び学位 本専攻には次の4つの研究分野を置き、 修了者に以下の学位を与える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・数理・物理・情報学分野 博士 (理学) ・生物科学分野 博士 (理学) ・化学生命理工学分野 博士 (理工学) ・地球科学・防災工学分野 博士 (理工学) <p style="text-align: center;">上記学位の英語名称は、「<u>Doctor of Philosophy</u>」とし、<u>専門分野を「in ○○○」</u> <u>として付記する。「Doctor of Philosophy」</u> <u>は、諸分野における博士の学位を示すもの</u> <u>として、諸外国において一般的に使用され</u> <u>ており、学術的にも広く認知されているた</u> <u>め、国際通用性の観点から適切な名称であ</u> <u>る。</u></p> <p>なお、複数の専門分野を含んでいる分野 については、学生の博士論文の研究内容研 究に応じ、3年次末の学位論文審査で合否</p>	<p>2. 専攻の名称及び学位の名称 (2) 専攻に置く研究分野及び学位 本専攻には次の4つの研究分野を置き、 修了者に以下の学位を与える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・数理・物理・情報学分野 博士 (理学) 英語：Ph. D (Doctor of <u>Philosophy in Science)</u> ・生物科学分野 博士 (理学) 英語：Ph. D (Doctor of <u>Philosophy in Science)</u> ・化学生命理工学分野 博士 (理工学) 英語：Ph. D (Doctor of <u>Philosophy in Science and Technology)</u> ・地球科学・防災工学分野 博士 (理工学) 英語：Ph. D (Doctor of <u>Philosophy in Science and Technology)</u>

を判定する応用自然科学専攻会議の審議を経て、付記する専門分野を決定するものとする。

1) 数理・物理・情報学分野

数理・物理・情報学分野については、理工学研究すべての基礎と位置付けられる数理科学では特に代数・幾何学領域を、物理科学では原子核・ハドロン物質・クオーク物質等の量子多体系に関する理論物理学と、固体の磁気的特徴、伝導性等に関する実験物理学を行い、情報学では、ハードウェアとソフトウェアといった理論と実践及び両面について教育研究し、深い学識を持って数理科学・物理科学・情報学の進展を目指し、社会における様々な理学系分野において独創性を発揮しながら先導的な役割を担うことのできる人材を育成するため、授与する学位を博士（理学）とする。また、英文の学位名称に付記する専門分野の名称は、「Mathematics」、「Physics」、「Information Science」とする。

2) 生物科学分野

生物科学分野については、マクロ・ミクロの両面から教育研究を実行するとともに、生物進化の時間軸の観点からも教育研究を行い、地域に根ざした「生物多様性」と生物を胚胎する「環境」の保全を担える人材、生物多様性を支える生命機構を理解し、その保全をリードする理学系高度専門職業人を育成するため、授与する学位を博士（理学）とする。また、英文の学位名称に付記する専門分野の名称は、「Biological Science」とする。

3) 化学生命理工学分野

化学生命理工学分野については、化学・応用化学・化学工学・生命科学の教育研究領域を含み、高度な専門知識と実験技術を備え、地域や社会の様々な課題を見出し、その解決に取り組んだ上で、イノベーション創出にもつなげる理工系人材を育成するため、授与する学位を博士（理工学）とす

1) 数理・物理・情報学分野

数理・物理・情報学分野については、理工学研究すべての基礎と位置付けられる数理科学では特に代数・幾何学領域を、物理科学では原子核・ハドロン物質・クオーク物質等の量子多体系に関する理論物理学と、固体の磁気的特徴、伝導性等に関する実験物理学を行い、情報学では、ハードウェアとソフトウェアといった理論と実践及び両面について教育研究し、深い学識を持って数理科学・物理科学・情報学の進展を目指し、社会における様々な理学系分野において独創性を発揮しながら先導的な役割を担うことのできる人材を育成するため、授与する学位を博士（理学）とする。

2) 生物科学分野

生物科学分野については、マクロ・ミクロの両面から教育研究を実行するとともに、生物進化の時間軸の観点からも教育研究を行い、地域に根ざした「生物多様性」と生物を胚胎する「環境」の保全を担える人材、生物多様性を支える生命機構を理解し、その保全をリードする理学系高度専門職業人を育成するため、授与する学位を博士（理学）とする。

3) 化学生命理工学分野

化学生命理工学分野については、化学・応用化学・化学工学・生命科学の教育研究領域を含み、高度な専門知識と実験技術を備え、地域や社会の様々な課題を見出し、その解決に取り組んだ上で、イノベーション創出にもつなげる理工系人材を育成するため、授与する学位を博士（理工学）とす

<p>る。また、英文の学位名称に付記する専門分野の名称は、「Chemical Science and Technology」、「Life Science and Technology」とする。</p> <p>4) 地球科学・防災工学分野</p> <p>地球科学・防災工学分野については、地球科学領域では、地球構成要素の特性、自然現象の発生機構、自然災害の進行準備過程などの機構解明を行う教育研究を、一方、防災工学領域では、自然災害の進行準備過程、災害に対する生命財産と構造物の保全策などを重要視した教育研究を行う。さらに、地球科学と防災工学が連携し、自然現象の一つとしての災害の科学的機構の解明につなげることにより、より実際的な理工系人材を育成するため、授与する学位を博士（理工学）とする。また、英文の学位名称に付記する専門分野の名称は、「Earth Science」、「Disaster Management」とする。</p>	<p>る。</p> <p>4) 地球科学・防災工学分野</p> <p>地球科学・防災工学分野については、地球科学領域では、地球構成要素の特性、自然現象の発生機構、自然災害の進行準備過程などの機構解明を行う教育研究を、一方、防災工学領域では、自然災害の進行準備過程、災害に対する生命財産と構造物の保全策などを重要視した教育研究を行う。さらに、地球科学と防災工学が連携し、自然現象の一つとしての災害の科学的機構の解明につなげることにより、より実際的な理工系人材を育成するため、授与する学位を博士（理工学）とする。</p>
--	--

【教育課程等】

(是正事項) 大学院総合人間自然科学研究科 応用自然科学専攻 (D)

6. ディプロマ・ポリシーを達成するため、カリキュラム・ポリシーがどのような考え方の下に編成されているかが明瞭ではないため、その関係性を明らかにし、必要に応じてカリキュラム・ポリシーの明瞭化を図ること。

(対応)

本専攻では、基礎理学、応用理学及び理工学の分野横断的な連携を通じて、自身の研究領域におけるイノベーション創出・社会実装に取り組むことができる高度な専門性、知識と技能をそなえた研究開発型人材、理工系高度専門職業人を養成することを目的としている。また、分野横断型研究を推進するとともに、自身の研究分野で高知県が抱える課題である防災・減災や自然・生態環境の保護、地域産業の拡充等にも対応できる健全な自然観を備えた人材の育成を行うこととし、設置計画を立案した。

【是正事項1】のご指摘等を踏まえ、ディプロマ・ポリシーを、研究開発型人材及び理工系高度専門職業人に区分するとともに、以下の通り改めた。

- 研究開発型人材 (大学・研究機関又は企業等の研究者を想定)

【知識・理解】

基礎理学及び理工学に関する自己の専門分野について深く理解し、当該研究分野と他の研究分野を結びつけ、イノベーション創出に向けて、国際的な研究動向や最先端の知識とともに、地域が抱える課題解決に資する知識を修得し、幅広い視点から研究成果を社会実装に利用できることを理解している。

【思考・判断】

自己の知識により、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野におけるイノベーション創出に向けて、他分野の知見を取り入れながら、創造的な思考・判断を行うことができる。

【関心・意欲】

自身の専門分野の知識を深く理解した上で、自身の分野だけで解決しえない課題を他分野と連携することで、研究開発型人材として、研究成果の社会実装を通じたイノベーション創出に意欲をもって取り組むことができる。

【技能・表現】

査読システムの整った国際学術誌や国際学会における発表を通じて、国際通用性の高いレベルの研究成果を、地域や社会に普及・還元することができる。

【態度】

研究開発型人材として、社会に対して負うべき責任を理解する健全な倫理観・自然観と幅広い視野を持ち、イノベーション創出に向けて行動することができる。

- 理工系高度専門職業人 (企業又は公設試等の技術者を想定)

【知識・理解】

基礎理学及び理工学に関する自己の専門分野について深く理解し、当該研究分野と他の研究分野を結びつけ、高度技術開発に向け、国際的な研究動向や最先端の知識とともに、地域が抱える課題解決に資する知識を修得し、幅広い

視点から研究成果の社会実装に利用できることを理解している。

【思考・判断】

自己の知識により、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野における課題解決に向けて、他分野の知見を取り入れながら、社会実装に資する観点から思考・判断することができる。

【関心・意欲】

自身の専門分野の知識を深く理解した上で、自身の分野だけで解決しえない課題を他分野と連携することで、理工系高度専門職業人として、研究成果の社会実装を通じた地域や社会の課題解決に意欲をもって取り組むことができる。

【技能・表現】

査読システムの整った国際学術誌や国際学会における発表を通じて、国際通用性の高いレベルの研究成果を、地域や社会に普及・還元することができる。

【態度】

理工系高度専門職業人として、社会に対して負うべき責任を理解する健全な倫理観・自然観と幅広い視野を持ち、社会や地域の課題解決に向けて行動することができる。

「ディプロマ・ポリシーを達成するため、カリキュラム・ポリシーがどのような考え方の下に編成されているかが明瞭ではないため、その関係性を明らかにし、必要に応じてカリキュラム・ポリシーの明瞭化を図ること」とのご指摘を踏まえた修正のポイントは以下の通りである。

- ① ディプロマ・ポリシーを研究開発型人材・理工系高度専門職業人の2つの人材像に区分したことに伴い、3年一貫として実施する研究指導「応用自然科学特別研究」を通じて院生の研究志向等に応じ、人材像に対応した研究指導を実施することを明記。
- ② ディプロマ・ポリシーの【知識・理解】、【思考・判断】、【関心・意欲】、【技能・表現】、【態度】と、教育課程で配置する「専門科目」、「共通科目」、「研究指導」それぞれの関係をカリキュラム・ポリシー上で明確化。
- ③ 上記①②に対応し、【資料6-1：高知大学 大学院応用自然科学専攻 養成する人材像と3つのポリシー】の修正。

以上のポイントに基づき、カリキュラム・ポリシーを以下の通り見直す。

【教育内容】

教育課程は、ディプロマ・ポリシーへの到達を目的に、講義科目を配置する「専門科目」、演習科目を配置する「共通科目」及び研究指導「応用自然科学特別研究」で編成する。

【教育方法】

- 専門科目（主として【知識・理解】、【思考・判断】の育成に対応するとともに、【関心・意欲】も涵養する。）

選択科目による各分野の専門的な講義を通じて、自身の専門分野に関わる知識を深めるとともに、研究志向の拡大に向けて、自身の専門分野領域とは異なる研究

分野に関わる知識を導入することで、分野横断的な思考力・判断力を涵養する。また、必修科目「応用自然科学特論Ⅰ・Ⅱ」の履修を通じて、イノベーション創出・課題解決に向けた社会実装に必要な知識を得るとともに、実務経験を有する教員の講義及びディスカッションを通じて、自身の研究成果を社会実装につなげていくための思考力・判断力を涵養する。

- 共通科目「応用自然科学ゼミナール」（主として【関心・意欲】、【技能・表現】の育成に対応するとともに、【知識・理解】、【思考・判断】、【態度】の育成・涵養にも対応する。）

主指導教員及び近接分野の副指導教員の指導の下で、自身の専門領域の先行研究の分析や研究の企画・実施・省察によって、研究領域への関心・意欲を高めるとともに、他分野副指導教員の指導により多角的な視点や他分野への意欲を涵養する。最終的には、自身が中心となって国際学術誌への論文発表につなげることで、国際通用性のある研究成果の公開・還元に必要な論文作成技能・表現力を育成する。

- 共通科目「応用自然科学特別講究」（主として【関心・意欲】、【技能・表現】の育成に対応するとともに、【思考・判断】、【態度】の育成・涵養にも対応する。）

主・副指導教員や社会実装の経験を有する研究者、他の大学院生を交え、自身の研究について、指導教員以外の教員や院生の前での発表経験等を通じて、プレゼンテーション能力等を育成する。特に、2年次の「応用自然科学特別講究Ⅱ」では国際学会での発表につなげることで、国際通用性のある研究成果の公開・還元に必要な発表技能・表現力を育成する。年度末には応用自然科学専攻の教員、学生の面前にて、自身が主体的に取り組んでいく研究プロポーザルについてのプレゼンテーションと質疑応答を行い、発表スキルを養成する。

- 研究指導「応用自然科学特別研究」（【知識・理解】、【思考・判断】、【関心・意欲】、【技能・表現】、【態度】全般の育成に対応するとともに、各人材像に対応した研究指導を実施する。）

「専門科目」により得られた知識・技能と「共通科目」を通じた分析・省察結果・他分野からの知見を総括する。社会の課題解決を見据えた分野横断型研究が可能となるよう、専門分野と異なる副指導教員も参加した複数教員指導体制をとり、毎年度、研究指導計画に基づいてその進捗状況を把握する。研究を推進する中で、研究開発型人材を志向する学生に対しては、自身の専門的知見を分野横断型研究によって幅広い視点で活躍できる研究者としての観点から、理工系高度専門職業人を志向する学生に対しては、高いレベルの専門的技術を地域や社会に還元・普及させ社会実装につなげる観点から、必要とされる健全な倫理観を涵養し、博士論文へとつなげる。

【教育評価】

（学修評価）

- 学修の評価にあたっては、試験又は演習等の受講態度、実験への取り組み姿勢、報告書等によって行う。博士論文の評価について、予備審査及び学位論文審査を経て、最終試験の評価を行う。

（カリキュラム評価）

- 学生の学修成果や専門領域の研究動向、修了生に行うインタビューの結果

を参照しつつ、カリキュラム評価を実施し、改善を行う。

ディプロマ・ポリシーの【知識・理解】、【思考・判断】、【関心・意欲】、【技能・表現】、【態度】と、教育課程で配置する「専門科目」、「共通科目」、「研究指導」それぞれの関係を整理すると以下の通りである。

	【知識・理解】	【思考・判断】	【関心・意欲】	【技能・表現】	【態度】
専門科目 (選択)	◎	◎	○		
専門科目 (必修)	◎	◎	○		
共通科目 (ゼミナール)	○	○	◎	◎	○
共通科目 (特別講究)		○	◎	◎	○
研究指導	◎	◎	◎	◎	◎

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (14-15 ページ)

新	旧
<p>3. 教育課程の編成の考え方及び特色</p> <p>(1) 教育課程の編成方針</p> <p>カリキュラム・ポリシーは以下の通りである。</p> <p>【教育内容】</p> <p>教育課程は、ディプロマ・ポリシーへの到達を目的に、講義科目を配置する「専門科目」、演習科目を配置する「共通科目」及び研究指導「応用自然科学特別研究」で編成する。</p> <p>【教育方法】</p> <p>○ 専門科目(主として【知識・理解】、【思考・判断】の育成に対応するとともに、【関心・意欲】も涵養する。)</p> <p><u>選択科目による各分野の専門的な講義を通じて、自身の専門分野に関わる知識を深めるとともに、研究志向の拡大に向けて、自身の専門分野領域とは異なる研究分野に関わる知識を導入することで、分野横断的な思考力・判断力を涵養する。また、必修</u></p>	<p>3. 教育課程の編成の考え方及び特色</p> <p>(1) 教育課程の編成方針</p> <p>カリキュラム・ポリシーは以下の通りである。</p> <p>【教育内容】</p> <p>教育課程は、ディプロマ・ポリシーへの到達を目的に、講義科目を配置する「専門科目」、演習科目を配置する「共通科目」及び研究指導「応用自然科学特別研究」で編成する。</p> <p>【教育方法】</p> <p>○ 専門科目</p> <p>自身の専門領域に関わる知識を<u>獲得するとともに、研究志向の拡大に資する専門領域以外の研究領域に関わる知識を導入した思考力・判断力を涵養する。特に、「応用自然科学特論」の履修を通じて、自</u></p>

<p>科目「<u>応用自然科学特論Ⅰ・Ⅱ</u>」の履修を通じて、<u>イノベーション創出・課題解決に向けた社会実装に必要な知識を得るとともに、実務経験を有する教員の講義及びディスカッションを通じて、自身の研究成果を社会実装につなげていくための思考力・判断力を涵養する。</u></p>	<p><u>身の当該分野及び近接領域の課題解決に向けた社会実装に必要な知識を獲得する。また、選択科目により、専門領域や近接領域における国際的な動向や最先端の知識を修得する。</u></p>
<p>○ 共通科目「<u>応用自然科学ゼミナール</u>」(主として【<u>関心・意欲</u>】、【<u>技能・表現</u>】の育成に対応するとともに、【<u>知識・理解</u>】、【<u>思考・判断</u>】、【<u>態度</u>】の育成・涵養にも対応する。)</p>	<p>○ 共通科目「<u>応用自然科学ゼミナール</u>」</p>
<p><u>主指導教員及び近接分野の副指導教員の指導の下で、自身の専門領域の先行研究の分析や研究の企画・実施・省察によって、研究領域への関心・意欲を高めるとともに、他分野副指導教員の指導により多角的な視点や他分野への意欲を涵養する。最終的には、自身が中心となって国際学術誌への論文発表につなげることで、国際通用性のある研究成果の公開・還元に必要な論文作成技能・表現力を育成する。</u></p>	<p>自身の専門領域の先行研究の分析や研究の企画・実施・省察によって、研究領域への関心・意欲を高めるとともに、国際学術誌への発表につなげることで、研究成果の公開・還元を行う。</p>
<p>○ 共通科目「<u>応用自然科学特別講究</u>」(主として【<u>関心・意欲</u>】、【<u>技能・表現</u>】の育成に対応するとともに、【<u>思考・判断</u>】、【<u>態度</u>】の育成・涵養にも対応する。)</p>	<p>○ 共通科目「<u>応用自然科学特別講究</u>」</p>
<p>主・副指導教員や社会実装の経験を有する研究者、他の大学院生を交え、自身の研究について、<u>指導教員以外の教員や院生の前での発表経験等を通じて、プレゼンテーション能力等を育成する。特に、2年次の「応用自然科学特別講究Ⅱ」では国際学会での発表につなげることで、国際通用性のある研究成果の公開・還元に必要な発表技能・表現力を育成する。年度末には応用自然科学専攻の教員、学生の面前にて、自身が主体的に取り組んでいく研究プロポーザルについてのプレゼンテーションと質疑応答を行い、発表スキルを養成する。</u></p>	<p>主・副指導教員や社会実装の経験を有する研究者、他の大学院生を交え、自身の研究について、プレゼンテーション能力等を育成する。特に、2年次の「応用自然科学特別講究Ⅱ」では国際学会での発表につなげることで、<u>国際的に通用する成果の公開・還元を行う。</u></p>
<p>○ 研究指導「<u>応用自然科学特別研究</u>」(【<u>知識・理解</u>】、【<u>思考・判断</u>】、【<u>関心・意欲</u>】、</p>	<p>○ 研究指導「<u>応用自然科学特別研究</u>」</p> <p>「<u>専門科目</u>」により得られた知識・技能と「<u>共通科目</u>」を通じた分析・省察結果・他分野からの知見を総括する。社会の課題</p>

<p>【技能・表現】、【態度】全般の育成に対応するとともに、各人材像に対応した研究指導を実施する。)</p> <p>「専門科目」により得られた知識・技能と「共通科目」を通じた分析・省察結果・他分野からの知見を総括する。社会の課題解決を見据えた分野横断型研究が可能となるよう、専門分野と異なる副指導教員も参加した複数教員指導体制をとり、毎年度、研究指導計画に基づいてその進捗状況を把握する。研究を推進する中で、<u>研究開発型人材を志向する学生に対しては、自身の専門的知見を分野横断型研究によって幅広い視点で活躍できる研究者としての観点から、理工系高度専門職業人を志向する学生に対しては、高いレベルの専門的技術を地域や社会に還元・普及させ社会実装につなげる観点から、必要とされる健全な倫理観を涵養し、博士論文へとつなげる。</u></p> <p>【教育評価】 (学修評価)</p> <p>○ 学修の評価にあたっては、試験又は演習等の受講態度、実験への取り組み姿勢、報告書等によって行う。博士論文の評価について、予備審査及び学位論文審査を経て、最終試験の評価を行う。</p> <p>(カリキュラム評価)</p> <p>○ 学生の学修成果や専門領域の研究動向、修了生に行うインタビューの結果を参照しつつ、カリキュラム評価を実施し、改善を行う。</p>	<p>解決を見据えた分野横断型研究が可能となるよう、専門分野と異なる教員も参加した複数教員指導体制をとり、毎年度、研究指導計画に基づいてその進捗状況を把握する。研究を推進する中で、<u>理工系高度専門職業人・研究開発型人材として求められる健全な倫理観を涵養し、博士論文へとつなげる。</u></p> <p>【教育評価】 (学修評価)</p> <p>○ 学修の評価にあたっては、試験又は演習等の受講態度、実験への取り組み姿勢、報告書等によって行う。博士論文の評価について、予備審査及び学位論文審査を経て、最終試験の評価を行う。</p> <p>(カリキュラム評価)</p> <p>○ 学生の学修成果や専門領域の研究動向、修了生に行うインタビューの結果を参照しつつ、カリキュラム評価を実施し、改善を行う。</p>
--	--

【入学者選抜】

(是正事項) 大学院総合人間自然科学研究科 応用自然科学専攻 (D)

7. 入学者選抜の方法について、他の選抜で行う修士の学位論文等の審査を一般選抜では実施しないと見受けられることや、第1次募集と第2次募集の選抜方法が異なっている点について、アドミッション・ポリシーに照らして適切な選抜方法であるかが不明確なため、それぞれの選抜方法について、妥当性も含めて明確に説明すること。

【是正事項1】のご指摘等を踏まえ、アドミッション・ポリシーを以下の通り改めた。

【知識・理解】

基礎理学、応用理学及び理工学分野の連携に積極的に取り組み、修得した知識を基盤とし地域・国内・海外へ発信しうる技術に活用・応用することの必要性・重要性を理解し、幅広い視点から研究成果を社会実装につなげるための専門知識を身に付ける準備ができています。

【思考・判断/関心・意欲】

自身の専攻分野で得た課題に対し、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野の他の研究分野を取り入れながら創造的な判断を行うことができる。また、自身の専攻分野で得た知見と、他分野に係る知見を総合的に連携して得た成果を活用し、外部へ発信する好奇心を持って課題解決に取り組む意欲を有している。

【技能・表現】

修得した自らの専門領域についての内容を的確に国内外の学会並びに国際学術誌で発表し、自身の言動に責任を持って議論にのぞむことができる。

【態度】

明瞭な課題意識のもとに、研究能力を修得し、学術研究を進展させるだけでなく、研究開発型人材又は理工系高度専門職業人として、社会に対して負うべき責任を理解し健全な倫理観・自然観の下で研究開発を通じた社会実装につながる研究成果を創造する確固たる意志を持っている。

上記アドミッション・ポリシーの下、本専攻では、一般選抜、社会人特別選抜及び外国人特別選抜により、入学者選抜を実施する計画である。

当初計画では、一般選抜について、第1次募集(8月)及び第2次募集(1月)を予定し、第1次募集で入学定員(6名)を満了した場合には、第2次選抜を行わないこととしていた。また、第1次募集は8月に実施する予定であったことから、修士課程修了見込みの受験者に対しては「修士の学位論文の審査」ができないことから、口述試験を通じた学力検査において、修士論文研究の進捗状況等に関するプレゼンテーション試験・質疑応答等を予定していた。

この度の「入学者選抜の方法について、他の選抜で行う修士の学位論文等の審査を一般選抜では実施しないと見受けられることや、第1次募集と第2次募集の選抜方法が異なっている点について、アドミッション・ポリシーに照らして適切な選抜方法であるかが不明確なため、それぞれの選抜方法について、妥当性も含めて明確に説明すること」とのご指摘を踏

まえ、一般選抜の実施方法を明確化するとともに、第1次募集と第2次募集の選抜方法についても統一的な記載とする。

【主な変更点】

- ① 一般選抜第1次選抜の「口述試験」の実施方法について、「修士の学位論文の審査（修士課程修了見込みの者については修士論文研究の進捗状況）及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等に関するプレゼンテーション試験を実施したのち、質疑応答を行う。」と明記する。
- ② 第1次募集及び第2次募集の選抜方法の統一
両募集ともに、「口述試験」で実施し、その内容について「修士の学位論文の審査（修士課程修了見込みの者については修士論文研究の進捗状況）及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等に関するプレゼンテーション試験を実施したのち、質疑応答を行う。」との記載に統一する。
- ③ アドミッション・ポリシーとの関係の明確化
「学力検査、学業成績証明書等、研究計画書の結果を総合して行う。」との記載を改め、「口述試験（プレゼンテーション試験及び質疑応答）、学業成績証明書等、研究計画書の結果を総合して行う。」としたうえで、「学業成績証明書等」を用いて【知識・理解】を、「研究計画書」を用いて【技能・表現】及び【関心・意欲】を確認するとともに、「口述試験」を通じてアドミッション・ポリシーに合致した資質・能力を有しているか判断する旨を明記する。
類似の記載となっている「社会人特別選抜」、「外国人特別選抜」についても、統一的に修正する。

以上の変更の結果、①一般選抜、②社会人特別選抜、③外国人留学生特別選抜及び第2次募集の実施方法等については、下記の通り改める。

① 一般選抜（6名）

一般選抜では、各研究分野で口述試験（プレゼンテーション試験及び質疑応答）、学業成績証明書等、研究計画書の結果を総合して行う。口述試験では、修士の学位論文の審査（修士課程修了見込みの者については修士論文研究の進捗状況）及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等に関するプレゼンテーション試験を実施したのち、質疑応答を行う。

「学業成績証明書等」を用いて【知識・理解】を、「研究計画書」を用いて【技能・表現】及び【関心・意欲】を確認するとともに、「口述試験」を通じてアドミッション・ポリシー全般に合致した資質・能力を有しているかを判断する。

② 社会人特別選抜（若干名（一般選抜の募集人員に含む。））

社会人特別選抜では、各研究分野で口述試験（プレゼンテーション試験及び質疑応答）、学業成績証明書、修士の学位論文、研究計画書の結果を総合して行う。口述試験では、修士の学位論文の審査及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等に関するプレゼンテーション試験を実施したのち、質疑応答を行う。

「学業成績証明書等」を用いて【知識・理解】を、「研究計画書」を用いて【技能・表現】及び【関心・意欲】を、「修士の学位論文」を用いて【知識・理解】、【思考・判断】

及び【技能・表現】を確認するとともに、「口述試験」を通じてアドミッション・ポリシー全般に合致した資質・能力を有しているかを判断する。

「社会人特別選抜」を「一般選抜」とは別に実施することにより、専門能力向上を目指す地域社会の社会人教育に寄与する。社会人学生に対しては大学院設置基準第14条に定める教育方法の特例を適用し、特に必要があると認められる場合は授業及び研究指導の時間帯を夜間その他特定の時間、又は特定の時季（夏季・冬季休業中等）にも設定し、指導教員のもとで履修計画を作成し、教育水準を確保する。

③ 外国人留学生特別選抜（若干名（一般選抜の募集人員を含む。））

外国人留学生特別選抜では、口述試験により行う。口述試験では、専門分野における基礎学力及び語学力（英語）を含め、受験者のこれまでの研究内容と博士課程の研究計画についてのプレゼンテーション試験及び質疑応答を行う。プレゼンテーション試験では、入学者選抜時までに行った自身の研究内容及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等について発表・質疑応答を行う。

「口述試験」を通じてアドミッション・ポリシー全般に合致した資質・能力を有しているかを判断する。

出願資格は、日本国籍及び日本における永住資格を有しない者とし、入学者選抜で使用する言語は、日本語又は英語とする。

外国人留学生は、入学後からの授業の履修から博士論文の作成まで英語で修了することができる。

上記3つの入試区分による入学者選抜の結果、入学定員6名に満たない場合には、第2次募集を実施する。

第2次募集では、第1次募集と同様に、各研究分野で口述試験、学業成績証明書等、研究計画書の結果を総合して行う。口述試験では、修士の学位論文の審査（修士課程修了見込みの者については修士論文研究の進捗状況）及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等に関するプレゼンテーション試験を実施したのち、質疑応答を行う。

「学業成績証明書等」を用いて【知識・理解】を、「研究計画書」を用いて【技能・表現】及び【関心・意欲】を確認するとともに、「口述試験」を通じてアドミッション・ポリシー全般に合致した資質・能力を有しているかを判断する。

（新旧対照表）設置の趣旨等を記載した書類（37 ページ）

新	旧
<p>（1）入学者受入方針（アドミッションポリシー）</p> <p>本専攻では、以下に示す資質・能力を備えるものを受け入れる。</p> <p>【知識・理解】</p> <p>基礎理学、応用理学及び理工学分野の連携に積極的に取り組み、修得した知識を基盤とし地域・国内・海外へ発信しうる技術に活用・応用することの必要性・重要性を</p>	<p>（1）入学者受入方針（アドミッションポリシー）</p> <p>本専攻では、以下に示す資質・能力を備えるものを受け入れる。</p> <p>【知識・理解】</p> <p>基礎理学、応用理学及び理工学分野の連携に積極的に取り組み、修得した知識を基盤とし地域・国内・海外へ発信しうる技術に活用・応用することの必要性・重要性を</p>

<p>理解し、幅広い視点から研究成果を社会実装につなげるための専門知識を身に付ける準備ができています。</p> <p>【思考・判断/関心・意欲】</p> <p>自身の専攻分野で得た課題に対し、問題の本質を把握・分析し、自身の専門分野の他の研究分野を取り入れながら創造的な判断を行うことができる。また、自身の専攻分野で得た知見と、他分野に係る知見を総合的に連携して得た成果を活用し、外部へ発信する好奇心を持って課題解決に取り組む意欲を有している。</p> <p>【技能・表現】</p> <p>修得した自らの専門領域についての内容を的確に国内外の学会並びに国際学術誌で発表し、自身の言動に責任を持って議論にのぞむことができる。</p> <p>【態度】</p> <p>明瞭な課題意識のもとに、研究能力を修得し、学術研究を進展させるだけでなく、研究開発型人材又は理工系高度専門職業人として、社会に対して負うべき責任を理解し健全な倫理観・自然観の下で研究開発を通じた社会実装につながる研究成果を創造する確固たる意志を持っている。</p>	<p>理解し、より高度な専門知識を深く修めるための準備ができています。</p> <p>【思考・判断/関心・意欲】</p> <p>自身の専攻分野で得た自然現象解明に至る知見と、他分野に係る知見を総合的に連携して得た成果を活用し、外部へ発信する好奇心を持って課題に取り組む意欲を持つことができる。</p> <p>【技能・表現】</p> <p>修得した自らの専門領域についての内容を的確に国内外の学会並びに国際学術誌で発表し、自身の言動に責任を持って議論にのぞむことができる。</p> <p>【態度】</p> <p>明瞭な課題意識のもとに、研究能力を修得し、学術研究を進展させるだけでなく、社会実装に至るプロセスを創造する確固たる意志を持っている。</p>
---	---

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (18-19 ページ)

新	旧
<p>(2) 入学者選抜の概要 (定員 6 名)</p> <p>本専攻では、応用自然科学専攻として学生募集を行うが、入学者選抜時に教育研究分野を選択し、合格後、入学時点で教育研究分野に配属する。そのため、専攻が定めるアドミッションポリシー (入学者受入方針) に基づき、入学者を選抜する。入学者選抜は、一般選抜、社会人特別選抜、外国人留学生特別選抜を行う。各選抜方法の詳細は、以下の通りである。</p> <p>① 一般選抜 (6 名)</p> <p>一般選抜では、各研究分野で口述試験(プレゼンテーション試験及び質疑応答)、学業</p>	<p>(2) 入学者選抜の概要 (定員 6 名)</p> <p>本専攻では、応用自然科学専攻として学生募集を行うが、入学者選抜時に教育研究分野を選択し、合格後、入学時点で教育研究分野に配属する。そのため、専攻が定めるアドミッションポリシー (入学者受入方針) に基づき、入学者を選抜する。入学者選抜は、一般選抜、社会人特別選抜、外国人留学生特別選抜を行う。各選抜方法の詳細は、以下の通りである。</p> <p>① 一般選抜 (6 名)</p> <p>一般選抜では、各研究分野で「口述試験」を行い、学力検査、学業成績証明書等、研</p>

<p>成績証明書等、研究計画書の結果を総合して行う。口述試験では、<u>修士の学位論文の審査（修士課程修了見込みの者については修士論文研究の進捗状況）及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等に関するプレゼンテーション試験を実施したのち、質疑応答を行う。</u></p> <p><u>「学業成績証明書等」を用いて【知識・理解】を、「研究計画書」を用いて【技能・表現】及び【関心・意欲】を確認するとともに、「口述試験」を通じてアドミッション・ポリシー全般に合致した資質・能力を有しているかを判断する。</u></p> <p>② 社会人特別選抜（若干名（一般選抜の募集人員を含む。））</p> <p>社会人特別選抜では、各研究分野で口述試験（<u>プレゼンテーション試験及び質疑応答、学業成績証明書、修士の学位論文、研究計画書の結果を総合して行う。口述試験では、修士の学位論文の審査及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等に関するプレゼンテーション試験を実施したのち、質疑応答を行う。</u></p> <p><u>「学業成績証明書等」を用いて【知識・理解】を、「研究計画書」を用いて【技能・表現】及び【関心・意欲】を、「修士の学位論文」を用いて【知識・理解】、【思考・判断】及び【技能・表現】を確認するとともに、「口述試験」を通じてアドミッション・ポリシー全般に合致した資質・能力を有しているかを判断する。</u></p> <p>「社会人特別選抜」を「一般選抜」とは別に実施することにより、専門能力向上を目指す地域社会の社会人教育に寄与する。社会人学生に対しては大学院設置基準第14条に定める教育方法の特例を適用し、特に必要があると認められる場合は授業及び研究指導の時間帯を夜間その他特定の時間、又は特定の時季（夏季・冬季休業中等）にも設定し、指導教員のもとで履修計画を作成し、教育水準を確保する。</p>	<p>研究計画書の結果を総合して行う。口述試験では、<u>主として「知識・理解」、「思考・判断」、「技能・表現」とともに「関心・意欲」、「態度」を測る。</u></p> <p>② 社会人特別選抜（若干名（一般選抜の募集人員を含む。））</p> <p>社会人特別選抜では、各研究分野で「<u>口述試験</u>」を行い、学力検査、学業成績証明書、修士の学位論文等、研究計画書の結果を総合して行う。口述試験では、<u>主として「知識・理解」、「思考・判断」とともに「関心・意欲」、「技能・表現」、「態度」を測る。</u></p> <p>「社会人特別選抜」を「一般選抜」とは別に実施することにより、専門能力向上を目指す地域社会の社会人教育に寄与する。社会人学生に対しては大学院設置基準第14条に定める教育方法の特例を適用し、特に必要があると認められる場合は授業及び研究指導の時間帯を夜間その他特定の時間、又は特定の時季（夏季・冬季休業中等）にも設定し、指導教員のもとで履修計画を作成し、教育水準を確保する。</p>
--	---

<p>③ 外国人留学生特別選抜（若干名（一般選抜の募集人員を含む。））</p> <p>外国人留学生特別選抜では、<u>口述試験により行う。</u>口述試験では、<u>専門分野における基礎学力及び語学力（英語）を含め、受験者のこれまでの研究内容と博士課程の研究計画についてのプレゼンテーション試験及び質疑応答を行う。</u>プレゼンテーション試験では、<u>入学者選抜時までに行った自身の研究内容及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等について発表・質疑応答を行う。</u></p> <p><u>「口述試験」を通じてアドミッション・ポリシー全般に合致した資質・能力を有しているかを判断する。</u></p> <p>出願資格は、日本国籍及び日本における永住資格を有しない者とし、入学者選抜で使用する言語は、日本語又は英語とする。</p> <p>外国人留学生は、入学後からの授業の履修から博士論文の作成まで英語で修了することができる。</p> <p>上記3つの入試区分による入学者選抜の結果、入学定員6名に満たない場合には、第2次募集を実施する。</p> <p>第2次募集では、<u>第1次募集と同様に、各研究分野で口述試験、学業成績証明書等、研究計画書の結果を総合して行う。</u>口述試験では、<u>修士の学位論文の審査（修士課程修了見込みの者については修士論文研究の進捗状況）及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等に関するプレゼンテーション試験を実施したのち、質疑応答を行う。</u></p> <p><u>「学業成績証明書等」を用いて【知識・理解】を、「研究計画書」を用いて【技能・表現】及び【関心・意欲】を確認するとともに、「口述試験」を通じてアドミッション・ポリシー全般に合致した資質・能力を有しているかを判断する。</u></p>	<p>③ 外国人留学生特別選抜（若干名（一般選抜の募集人員を含む。））</p> <p>外国人留学生特別選抜では、口述試験は専門分野における基礎学力及び語学力（英語）を含め、受験者のこれまでの研究内容と博士課程の研究計画についてのプレゼンテーションを中心に行う。プレゼンテーション試験では、<u>入学者選抜時までに行った自身の研究内容及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等について発表・質疑応答を行う。</u>また、<u>プレゼンテーション、質疑応答等を通して「知識・理解」、「思考・判断」、「技能・表現」とともに「関心・意欲」、「態度」を測る。</u></p> <p>出願資格は、日本国籍及び日本における永住資格を有しない者とし、入学者選抜で使用する言語は、日本語又は英語とする。</p> <p>外国人留学生は、入学後からの授業の履修から博士論文の作成まで英語で修了することができる。</p> <p>上記3つの入試区分による入学者選抜の結果、入学定員6名に満たない場合には、第2次募集を実施する。</p> <p>第2次募集では、<u>口述試験にてプレゼンテーション発表と質疑を行い、プレゼンテーション試験では主として「知識・理解」、「思考・判断」、「技能・表現」を、面接では主として「関心・意欲」、「技能・表現」、「態度」を測る。</u></p> <p><u>プレゼンテーション試験では、入学者選抜時までに行った自身の研究内容（修士課程相当での修士論文研究等）及び博士課程入学後の研究計画・研究に関する抱負等について発表・質疑応答を行う。</u></p>
---	--

【教員組織】

(是正事項) 大学院総合人間自然科学研究科 応用自然科学専攻 (D)

8. 本専攻の趣旨や人材養成像に照らして、副指導教員が研究指導で担う役割が不明確なため、本専攻において重要とされる分野横断型の教育研究の実施にどのように関わるのかも含めて、副指導教員の具体的な役割を説明すること。

(対応)

本専攻における研究指導では、「基礎理学、応用理学及び理工学の分野横断的な連携を通じて、自身の研究領域におけるイノベーション創出・社会実装に取り組むことができる高度な専門性、知識と技能をそなえた研究開発型人材、理工系高度専門職業人」を養成する専攻として、分野横断的な連携の下、研究指導を展開していくため、学生の研究テーマに対応した主旨導教員に加えて、副指導教員として2名以上の教員を配置し、うち少なくとも1名は学生の研究テーマとは異なる分野の教員を持って充てることとしている。

この度、「副指導教員が研究指導で担う役割が不明確なため、本専攻において重要とされる分野横断型の教育研究の実施にどのように関わるのかも含めて、副指導教員の具体的な役割を説明すること」とのご指摘を踏まえて、副指導教員の役割を明確にするとともに、学生の研究のフェーズに対応して、その役割を定める。

【副指導教員の役割の明確化】

近接分野副指導教員は、近接分野で異なる研究の専門的かつ客観的視点から指導・評価を行うことで、学生の研究内容の高度化・精緻化を促す役割を担う。

他分野副指導教員は、学生自身の研究の他分野への応用や学問領域の広がりを意識した多面的・多角的な指導を行うことで、分野に閉じた研究に陥らせない役割を担うとともに、他分野の客観的かつ総合的視点から指導・評価を行うことで、学生の研究内容の高度化・精緻化を促す役割を担う。

【研究の進捗段階に応じた副指導教員の役割】

近接分野及び他分野で構成される副指導教員は、主旨導教員とともに1年次当初の研究指導チーム編成段階から参画し、指導を担当する。

1年次の研究指導において、近接分野副指導教員は、立案・研究序盤の進捗状況や結果の点検に際し、学生の研究分野と近接分野の観点から指導を行うことで研究テーマをより深化させた研究計画の立案を促す。また、「応用自然科学ゼミナールⅠ」において、学生の研究につながる論理的思考や研究手法、文献の選定、学会でのプレゼンテーション技術等、学位取得に必要な研究分野の知識・知見の獲得に向けた指導を行う。一方、他分野副指導教員は学生の研究分野とは異なる観点から指導を行うことで、分野に閉じることなく、研究テーマに広がりを持たせ他分野への応用等も意識した研究計画の立案を促す。また、年次末の「応用自然科学特別講究Ⅰ」における研究発表に際しては、他分野への応用も意識した発表となるよう指導を行うとともに、他分野の客観的な視点から評価を行う。

2年次の研究指導では、「応用自然科学ゼミナールⅠ」及び「応用自然科学特別講究Ⅰ」での主・副指導教員からの指導等を踏まえ、学生の研究計画を更新するに際し、近接分野の視点及び他分野の視点から計画の補正に対して指導を行うことで、学生が研

究テーマを客観視できる環境を構築し多角的な視野も涵養させるとともに、研究内容の高度化・精緻化を進める。

また、近接分野副指導教員は、「応用自然科学ゼミナールⅡ」において、近接分野の研究の観点から、学生の研究分野の論理的思考、研究手法、文献の選定方法等のスキルを評価し、学位取得に必要な知識・知見の獲得に向けた指導を行う。一方、他分野の副指導教員は、年次末の「応用自然科学特別講究Ⅱ」における研究発表に際しては、他分野への応用も意識した発表となるよう指導を行うとともに、他分野の客観的な視点から評価を行う。

3年次の研究指導では、年次後半の予備審査・学位論文審査に向け、研究の更なる推進・省察の中で、近接分野及び他分野の専門的かつ客観的総合的視点から指導・評価を行うことで、学生の研究内容の高度化・精緻化を促す。

また、3年間を通して国際学術誌への投稿論文及び国際会議での発表等において、近接分野の副指導教員は主に専門的な視点から、他分野の副指導教員は主に客観的な視点から指導に携わることで、高度で精緻化された国際通用性の高い成果公開が可能となる。

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類 (17-18 ページ)

新	旧
<p>3. 教育課程の編成の考え方及び特色</p> <p>(3) 研究指導・履修指導の体制</p> <p>研究指導・履修指導の体制は、1名の大学院生に、主指導教員1名、副指導教員2名以上を配置する。副指導教員のうち少なくとも1名は、院生の研究領域と異なる研究領域に属する教員を配置するものとする。</p> <p>主指導教員は必要な履修指導・研究指導を行い、全般に責任を持つ。主指導教員は必要な履修指導・研究指導を行い、全般に責任を持つ。<u>近接分野副指導教員は近接分野で異なる研究の専門的かつ客観的視点から指導・評価を行うことで、学生の研究内容の高度化・精緻化を促す役割を担う。他分野副指導教員は、学生自身の研究の他分野への応用や学問領域の広がりを意識した多面的・多角的な指導を行うことで、分野に閉じた研究に陥らせない役割を担うとともに、他分野の客観的かつ総合的視点から指導・評価を行うことで、学生の研究内容の高度化・精緻化を促す役割を担う。</u></p>	<p>3. 教育課程の編成の考え方及び特色</p> <p>(3) 研究指導・履修指導の体制</p> <p>研究指導・履修指導の体制は、1名の大学院生に、主指導教員1名、副指導教員2名以上を配置する。副指導教員のうち少なくとも1名は、院生の研究領域と異なる研究領域に属する教員を配置するものとする。</p> <p>主指導教員は必要な履修指導・研究指導を行い、全般に責任を持つ。副指導教員は<u>主指導教員の履修指導・研究指導を補佐する。学生の主たる学問領域以外から参画する指導教員は、幅広い視野の育成に向けて、研究遂行の際に多面的な視点を涵養できるように促す。複数領域にまたがる研究指導・指導教員体制により、新しい価値の創造につながる指導を展開する。</u></p>