

(平成22年度入学生対象)

平成 22 年 2 月 26 日現在

別記様式1

主 専 攻 プ ロ グ ラ ム 詳 述 書

開設学部（学科）名〔工学部第三類(化学・バイオ・プロセス系)〕

プログラムの名称（和文）	生 物 工 学 プ ロ グ ラ ム
（英文）	Biotechnology Program

1. プログラムの紹介と概要

本プログラムは、医薬、食品、環境関連分野などの次世代を担う基盤産業の育成に貢献するため、生命分子及び生命体の機能解明と活用に関する専門知識と技術を身につけた研究者・技術者の養成を目指している。そのため、生命の仕組みに関する基礎的知識から、最先端の遺伝子・タンパク質・糖質・脂質工学、微生物・動物・植物工学、生物化学工学、生物情報工学、環境バイオテクノロジー、免疫学、醸造工学に至る多彩な分野の知識と技術を体系的かつ有機的に連携して修得できるカリキュラムが組まれている。また、研究者・技術者に要求される論理的思考能力、実験計画遂行能力、データ解析説明能力、課題発見解決能力、実務対応能力を身につけることができる。所定の授業科目を修得すれば、高等学校教諭一種免許状（工業）が授与される。卒業生は製薬、食品、醸造、環境、化学などの業界や官庁等の公設研究機関に就職して活躍している。大学院(先端物質科学研究科分子生命機能科学専攻)に進学して、さらに高度な研究と教育を受けることもできる。

2. プログラムの開始時期とプログラム選択のための既修得要件（履修科目名及び単位数等）

・プログラムの開始時期

2 年次後期

第三類では、化学、バイオおよびプロセスに関する分野を有機的に統合した特色のある教育を行っている。具体的には、新しい機能性物質や材料の開発、動植物・微生物のバイオテクノロジー、化学プロセスの設計と制御、環境保全・浄化や資源・エネルギーの開発などに関する幅広い基礎知識と、高度な専門知識・技術を調和よく身につけた人材を育成することを教育目的としている。これを達成するために、共通の幅広い専門基礎教育の上に化学、バイオおよびプロセスに関する専門教育をそれぞれ行う応用化学プログラム、生物工学プログラムおよび化学工学プログラムの3つのプログラムが用意されている。第三類では、これら3つのプログラムへの登録を2年次後期とすることで、幅広い専門基礎知識を習得しながら自分に合った専門分野、すなわちプログラムが選択できるよう配慮されている。

・既修得要件

各プログラムに配属されるためには、専門基礎科目の中の必修科目（基礎化学実験及び技術英語演習を除く）合計 16 単位の全てを修得し、かつ、総計 60 単位（教養教育科目を含む）以上を修得しなければならない。

い。

・プログラム定員

受入上限数がある。応用化学プログラム、生物工学プログラムおよび化学工学プログラムへの配属は、本人の希望、成績を考慮して決められる。

3. プログラムの到達目標と成果

(1) プログラムの到達目標

- (A) 人・社会・自然と工学との関わりを理解、及び多面的・論理的な思考力の養成
- (B) 基礎自然科学の理解
- (C) 生物工学及び生命科学の基礎知識と応用技術の修得
- (D) 構想力や実行力の養成と自己啓発・研鑽意欲の醸成
- (E) コミュニケーション能力の向上と高度情報社会への適応

(2) プログラムによる学習の成果 (具体的に身につく知識・技能・態度)

○知識・理解

(A: 多面的・論理的思考力)

- ・パッケージ別科目、総合科目、ベーシック外国語Iなどの講義・演習を通じて、工学以外の様々な分野に接し、他者の価値観・考え方の多様性を理解すると共に、幅広い視野を獲得できる。更にこれらの知識により、技術が社会及び自然に及ぼす影響と技術者が社会に対して負っている責任を理解できる。
- ・基礎生命科学、バイオテクノロジー概論、環境科学基礎論によって、工学に関する諸問題を理解するだけでなく、工学倫理からの問題意識を持ち、問題点を提起するとともに、問題解決の手段を提案するための知識と能力を身につけることができる。
- ・食品プロセス工学 I・II, および発酵プロセス工学 I・II・III を通じて、産業界における生物工学の役割、貢献度について理解するとともに、問題点を提起して解決策を考えることができる。

(B: 基礎自然科学)

- ・微分、積分、線形代数等の授業・演習科目によって、工学の基礎としての数学を確実に身につけるとともに、身近な現象や物理現象を数学的に表現することができる。
- ・工学の基礎となる物理学(力学・電磁気学)を体系的に学び、その基礎を身につけるとともに、基礎実験を通じて当該測定技術を修得することができる。

(C: 生物工学・生命科学の基礎と応用)

- ・研究者・技術者として必要となる工学基礎学力を身につけた上で、医薬・食品・環境関連分野を中心とする生物工学関連領域及び化学・プロセス系との学際領域に関する基礎知識を確実に修得できる。学問領域により、以下の4つに分けられる。

(C-1) 工学・化学基礎: 応用数学, 確率・統計, 基礎化学, 基礎化学工学などの工学・化学に関する基礎知識の修得。

(C-2) 基礎生物科学: 生物化学, 分子生物学, 微生物学, 酵素化学, 生物有機化学, 基礎生命科学などの基礎生物科学に関する知識の修得。

(C-3) 応用生物科学：発酵工学，培養技術論，遺伝子・タンパク質工学，応用生物学，情報分子生物学，糖鎖・免疫工学，食品/発酵プロセス工学などの主に応用生物科学に関する知識の修得。

(C-4) 生物工学学際領域：生物工学分野への活用を念頭に置いた，環境科学基礎論，有機構造解析，反応速度論，理論有機化学，再資源工学，生態システム工学，グリーンテクノロジーなどの化学・プロセス系との学際領域に関する知識の修得。

○知的能力・技能

(B: 基礎自然科学)

・数学，物理学などの講義・演習を通じて，先端科学に共通して要求される論理的思考能力が養成される。

(C-1～C-4: 化学・工学基礎/基礎および応用生物科学/生物工学学際領域)

・医薬・食品・環境分野等の生物工学関連領域及び化学・プロセス系との学際領域の研究技術者として活躍するための基礎能力・技能が養成される。具体的には，実験科目や卒業論文などを通じて，前項にて明示した (C-1) ～ (C-4) の 4 つの学問領域科目にて修得した知識を，専門領域における工学的問題の解決に利用できる知的能力が養成される。

○実践的能力・技能

(D: 構想力・実行力)

・教養ゼミ，生物工学討論，実験・演習科目および卒業論文研究を通じて，論理的思考能力，実験計画遂行能力，データ解析説明能力が養成される。

(E: コミュニケーション)

・教養ゼミ，実験・演習科目，および卒業論文発表などを通じて，論理的な記述・発表・討論能力と情報活用能力が育成される。また，コミュニケーション I～III や技術英語科目，および卒業論文（研究室ゼミを含む）などにより，主に英語による情報収集・発信能力が養われる。

○総合的能力・技能

(A: 多面的・論理的思考力)

・教養ゼミ，総合科目，パッケージ別科目などの講義・演習を通じて，工学とそれを取り巻く人間・社会・自然環境との関わりを多面的に考慮することができる能力が育成される。

(D: 構想力・実行力)

・教養ゼミ，生物工学討論，実験・演習科目および卒業論文研究を通じて，他者との討論や問題解決手段の習得により自己啓発・研鑽意欲が育成される。

各項目のさらに詳細な学習方法については別紙 1 を参照のこと。

4. 教育内容・構造と実施体制

(1) 学位の概要（学位の種類，必要な単位数）

学士(工学)，124単位以上（教養教育科目48以上，専門基礎科目25以上，専門科目51以上）

(2) 得られる資格等

・高等学校教諭一種免許状（工業）

本プログラムの卒業要件を満たし、かつ、「職業指導」4単位、「総合演習」2単位及び教養教育科目8単位（「日本国憲法 A, B または C」2単位、「スポーツ実習 A, B または C」2単位、「コミュニケーション IA, IB, IIA または IIB」2単位、「情報活用基礎」または「情報活用演習」2単位）を修得することが必要である。詳細は学生便覧やガイダンス資料等に記載する。

(3) プログラムの構造

本プログラムの授業科目は、教養教育科目、専門基礎科目及び専門科目に分類されている。教養教育科目と専門基礎科目には、数学系、物理系、化学系、生物系及びその他の科目があり、特に自然科学に関する応用範囲の広い基礎知識・技術を身につけるための科目で構成されている。専門科目には、生物化学系、分子生物学系、微生物学系、生物工学系、学際系及び複合系がある。プログラム体系図（別紙2参照）に示す通り、それらの科目群は互いに関連しており、生物工学の基礎から先端分野まで体系的かつ有機的な連携をもって修得することができる。

(4) 卒業論文（卒業研究）（位置付け、配属方法・時期等）

生物工学関連の各分野において世界トップレベルの研究を行っている研究室で卒業研究を通じて実践指導を受け、生物工学研究者・技術者としての基礎的能力を身につける。

研究室配属は4年次開始時とする。ただし、卒業論文着手要件として、外国語8単位及び履修すべき実験科目と実習科目（個別科目の実験と実習も含む）を全て修得し、かつ、修得総単位数（教養的教育科目を含む）が115単位以上であり、そのうち専門基礎科目と専門科目を合計した修得単位数が65単位以上である者を対象とする（別紙3履修表参照）。

5. 授業科目及び授業内容（別紙3・履修表を参照のこと）

教養教育科目

（数学系）微分学，積分学，線形代数学Ⅰ・Ⅱ，数学演習Ⅰ・Ⅱ

（物理系）物理学Ⅰ・Ⅱ・Ⅳ，物理学実験

（化学系）応用化学概論，化学工学概論

（生物系）生物学実験，バイオテクノロジー概論

（その他）教養ゼミ，コミュニケーションⅠA・ⅠB・ⅠIA・ⅠIB・ⅠIII，ベーシック外国語Ⅰ・Ⅱ，情報活用基礎，情報活用演習，「パッケージ別科目」から3科目，「総合科目」から1科目，自然科学領域以外の「領域科目」から2科目，「スポーツ実習科目」

専門基礎科目

（数学系）応用数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ，確率・統計

（物理系）物理化学Ⅰ

（化学系）基礎有機化学Ⅰ・Ⅱ，基礎無機化学，分析化学，基礎化学実験

（生物系）生物化学Ⅰ，基礎生命科学

(その他) 技術英語演習, 化学工学量論, 環境科学基礎論

専門科目

(生物化学系) 生物化学 II・III, 酵素化学, 生物有機化学, 糖鎖・免疫工学

(分子生物学系) 分子生物学 I・II・III, 遺伝子・タンパク質工学

(微生物学系) 微生物学 I・II, 応用生物学

(生物工学系) 発酵工学, 培養技術論, 情報分子生物学, 食品プロセス工学 I・II, 発酵プロセス工学 I・II・

III

(学際系) 基礎化学工学, 物理化学 II, 化学工学演習 I, 有機構造解析, 反応速度論, 理論有機化学, 再資源工学, 生態システム工学, グリーンテクノロジー

(複合系) 生物工学討論, 生物工学実験 I・II, 卒業論文

履修表を別紙 3 に示す。シラバスは、広島大学公式ウェブサイト内の「My もみじ」又は「入学案内」を参照のこと。

6. 教育・学習

(1) 教育方法・学習方法

講義主体の授業科目では、講義以外にも必要に応じて課題・レポートを課したり、小テストや演習を実施したりして理解度を高める。実習・演習科目では、特定の課題に対する自発的な取り組みの促進と理解度、技能、表現法の向上をめざした授業が行われる。

各到達目標に対応する教育・学習方法の詳細は別紙 1 に示す。

(2) 学習支援体制

・チューター制度

オリエンテーション, 修学指導, 定期面談, 奨学援助, 教養ゼミ等。

・履修ガイダンス

教養教育・専門教育, プログラム登録, 研究室配属, 就職等のガイダンス。

・授業ガイダンス

各授業科目の目標, 内容, 成績評価方法等の説明を各授業の最初に実施。

・オフィスアワー制度

曜日・時間を定めて教員が研究室に在室し, 学生と面談。

・ティーチングアシスタント制度

大学院生によるレポート添削, 実験・実習指導。

・学生による授業評価

授業の教育手段や方法, 目標達成度の学生による評価と公開。

7. 評価（試験・成績評価）

（1）到達度チェックの仕組み

・成績評価及び総合的評価

授業科目ごとの成績は、シラバスに記載された成績評価方法及び基準（概要は別紙1に記載）に従って、100点満点での素点及び秀，優，良，可，不可の5段階で評価される。さらに、この評価点からグレードポイントを算出し、その総和と平均値による総合的評価が行われる。

・到達目標の達成度評価

修得科目の学習時間を到達目標（A～E）ごとに学期・年次積算して評価する。また、授業科目の評価点、学習時間及び各到達目標への関与の比率から、到達目標ごとの達成度評価点が算出され、それによって、「非常に優れている」、「優れている」及び「基準に達している」に分けられる。詳細は別紙4に示す。

・評価結果の通知と対処

評価結果は、学期ごとの担当チューターとの面談時に通知され、その後、「広島大学学生の森 もみじ」ウェブサイト内の「My もみじ」で閲覧確認可能となる。評価についての異議申し立てがある場合は、科目担当教員との合議の上、最終判定を下す。評価が低い学生には改善を促し、進級に支障が予想される場合は原因究明を試みるとともに、保護者に通知して共同解決を図る。

（2）成績が示す意味

授業科目ごとの素点に基づく成績評価では、段階評価よりきめ細かな評価と自己点検が可能となる。全履修登録科目の集計による評価は、卒論着手判定や成績優秀者の表彰などにも利用される。

各到達目標についてどこまで達成したかは、目標別学習時間と達成度評価点によって定量的に評価される。その学期・年次ごとの推移を見ることによって、学生自身の自覚を促すとともに、教員やチューターによる指導、評価が行われる。到達目標評価項目と評価基準の詳細を別紙4に示す。

8. プログラムの責任体制と評価

（1）PDCA責任体制（計画(plan)・実施(do)・評価(check)・改善(action)）

当プログラム担当教員会（別紙5参照）に、教育評価委員会（カリキュラムや講義内容などに関する教員の評価検討・対処を担当）、学生評価委員会（到達目標達成度など学生の評価検討・対処を担当）、教育改善委員会（自己点検やアンケートに基づくカリキュラム等の計画・対処を担当）を設置し、全てプログラム主任の主導、責任のもと、同プログラム担当教員全員が連携、協力して実施する。

（2）プログラムの評価

・プログラム評価の観点

到達目標達成度の評価結果、学生の要望や社会の要求、教員自身による自己点検評価結果。

・評価の実施方法（授業評価との関連も記載）

教育・学生評価委員会による達成度評価集計に加えて、学生・卒業生へのアンケート、教員及び外部評価委員による自己点検評価を実施する。

・学生へのフィードバックの考え方とその方法

授業科目ごとの問題は担当教員が、また、総合的にはチューターや教育改善委員が個々の学生の学習状況を逐次把握して対処するとともに、教員会による検討協議によりプログラム改善に反映させる。

※担当教員リストを別紙5に示す。

プログラムの教育・学習方法

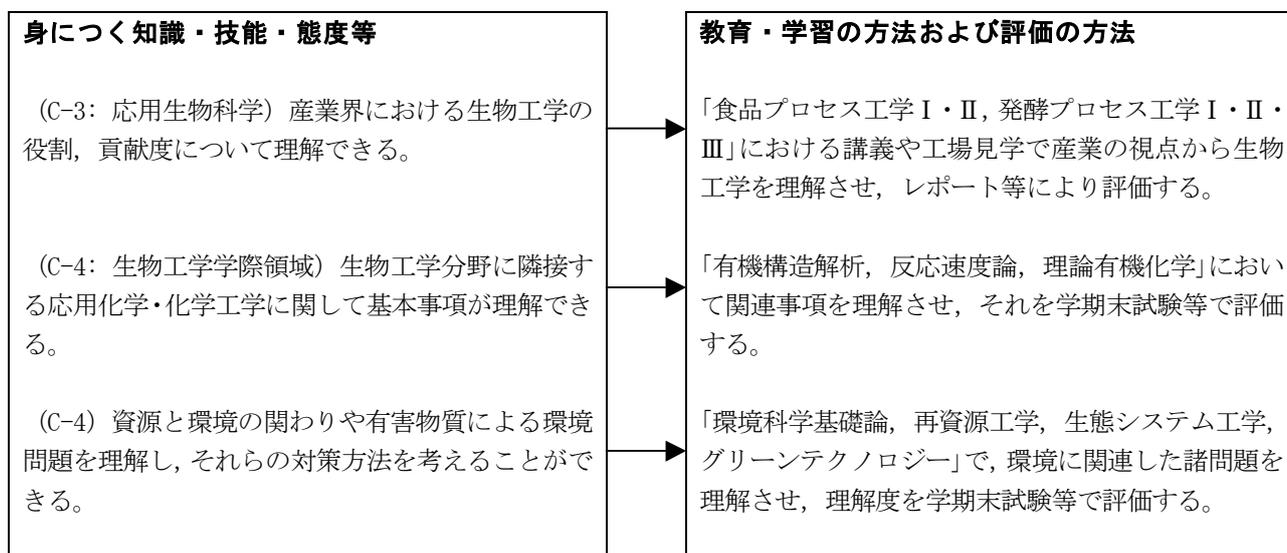
○ 知識・理解（その1）

身につく知識・技能・態度等	教育・学習の方法および評価の方法
(A: 多面的・論理的思考力) 工学以外の様々な分野に接し、他者の価値観・考え方の多様性を理解し、幅広い視野を獲得できる。	教養教育科目のコア科目「パッケージ別科目、総合科目、領域科目」と「スポーツ実習科目、ベーシック外国語 I」において関連項目を講義・実習を通して理解させ、学期末試験・実技試験等により評価する。
(A) 工学に関する諸問題を理解するだけでなく、工学倫理からの問題意識を持ち、問題点を提起するとともに、問題解決の手段を提案する能力を身につけることができる。	「基礎生命科学、バイオテクノロジー概論、環境科学基礎論」で工学に関連した諸問題に関して理解させ、学期末試験や小テスト等により評価する。
(A) 産業界における生物工学の役割、貢献度について理解するとともに、問題点を提起して解決策を考えることができる。	「食品プロセス工学 I・II、発酵プロセス工学 I・II・III」における講義や工場見学で産業の視点から生物工学を理解させ、レポート等により評価する。
(B: 基礎自然科学) 微分、積分、線形代数の授業科目によって、工学の基礎としての数学を確実に身に付けるとともに、身近な現象や物理現象を数学的に表現することができる。	「微分学、積分学、線形代数学 I・II、数学演習 I・II」の講義および演習によって、工学基礎としての数学を確実に修得させ、関連事項を含めて学期末試験等で評価する。
(B) 工学の基礎となる物理学（力学・電磁気学）を体系的に学び、その基礎を身に付けるとともに、基礎実験を行って、測定技術を修得する。	「物理学 I・II、物理学IV」の講義により、力学・電磁気学の基礎を身につけさせ、その理解度を学期末試験等で評価する。「物理学実験」において、物理現象発現の基礎に関して、実験を通して理解の促進を図り、その理解度をレポート等で評価する。
(C-1: 工学・化学基礎) 微分方程式やベクトル解析の応用に必要な数学的基礎および工学的解析・記述に必要な確率・統計の基礎概念を理解して活用する能力を身につける。	「応用数学 I・II、応用数学III、確率・統計」で、関連事項を修得させ、それを学期末試験等で評価する。
(C-1) 生物工学者として必要不可欠な化学に関する基礎知識と基本技術を確実に修得するとともに、専門科目を学ぶための基礎能力を身につける。	「基礎有機化学 I・II、基礎無機化学、応用化学概論、物理化学 I・II、分析化学」で、関連事項を修得させ、それを学期末試験等で評価する。「基礎化学実験」において、物理化学、分析化学、有機化学の基礎的実験技術を体得させ、取り組みとレポートで評価する。「技術英語演習」では、工業英検 3 級レベルのテキストと演習問題によって科学技術論文を読むための英語力の向上を図り、毎回の演習テストおよび総合問題で評価する。

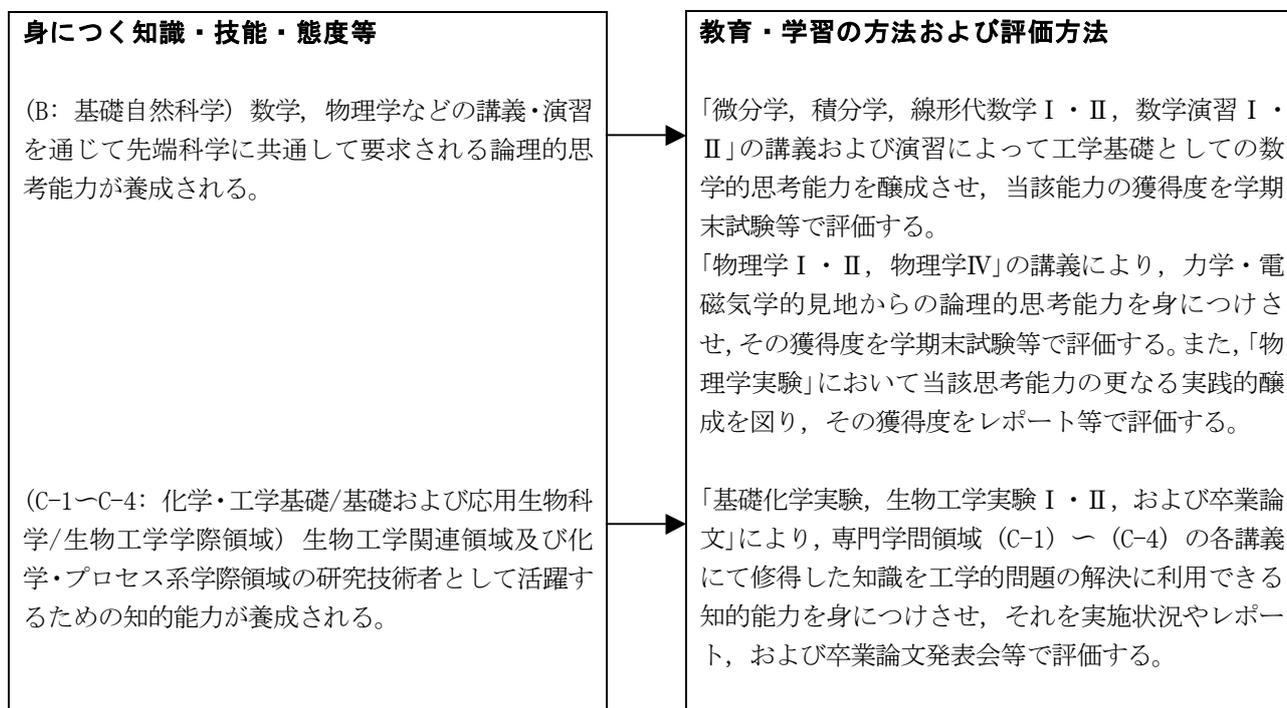
○ 知識・理解 (その2)

身につく知識・技能・態度等	教育・学習の方法および評価の方法
<p>(C-1: 工学・化学基礎) 生物工学者として必要となる物質・エネルギー収支等の化学プロセスの基礎を理解して活用する能力を身につける。</p>	<p>「化学工学量論, 化学工学概論, 基礎化学工学, 化学工学演習 I」で, 化学工学の基礎知識を修得させ, それを学期末試験等で評価する。</p>
<p>(C-2: 基礎生物科学) 生体分子の化学的実体, 生合成系とエネルギー代謝に関する基礎知識と基本原理を理解することができる。</p>	<p>「基礎生命科学, 生物化学 I・II・III, バイオテクノロジー概論」において, 基礎生物化学について理解させ, それを学期末試験や小テスト等で評価する。</p>
<p>(C-2) 生体機能を分子レベルで解明するために必要な方法論の基礎を理解することができる。</p>	<p>「分子生物学 I・II」において関連事項を理解させ, それを学期末試験等で評価する。</p>
<p>(C-2) 微生物の特質, 分類, 育種および微生物が生産する生理活性物質の構造と性質, 特徴的な代謝様式について理解することができる。</p>	<p>「微生物学 I・II」において関連事項を理解させ, それを学期末試験, レポート, 質疑応答等で評価する。</p>
<p>(C-2) 酵素の性質, 構造と分離法, 反応機構・速度論・測定法および利用法を理解することができる。また, 生体分子の有機化学が理解できる。</p>	<p>「酵素化学, 生物有機化学」において関連事項を理解させ, それを学期末試験やレポートで評価する。 「基礎化学実験」において酵素化学実験を行って基本原理を理解させ, それをレポート等で評価する。</p>
<p>(C-2) 生物工学における基本操作, 特に, 微生物の分離同定と培養・計測, 遺伝子操作, 種々の生体分子の解析に必要な実験技術を習得する。</p>	<p>「生物学実験, 生物工学実験 I・II」において, 個人あるいはグループ単位での実験を行い, 実施状況とレポート等によって総合的に評価する。</p>
<p>(C-3: 応用生物科学) 遺伝子の構造と機能, 遺伝情報の伝達・制御機構と細胞増殖との関係, 免疫の仕組みなど高次の生体機能が理解できる。</p>	<p>「分子生物学 III, 遺伝子・タンパク質工学, 糖鎖・免疫工学」において関連事項を理解させ, それを学期末試験やレポート等で評価する。</p>
<p>(C-3) 発酵工学の基本原理や方法論, 物質・エネルギー収支の量論が理解でき, 微生物の工業培養技術, 生物資源 (バイオマス) からのエネルギー変換について理解することができる。</p>	<p>「発酵工学, 培養技術論, 応用生物工学」において関連事項を理解させ, 中間・学期末試験やレポート等によって評価する。</p>
<p>(C-3) 構造基盤としての塩基・アミノ酸配列情報の活用, 生体分子の高速解析, 微生物の発酵制御, 代謝解析に必要なソフトウェア活用技術, およびプログラミング法の基本技術を身につけ, 活用することができる。</p>	<p>「情報分子生物学」において関連事項を理解させ, 受講状況と成果によって評価する。</p>

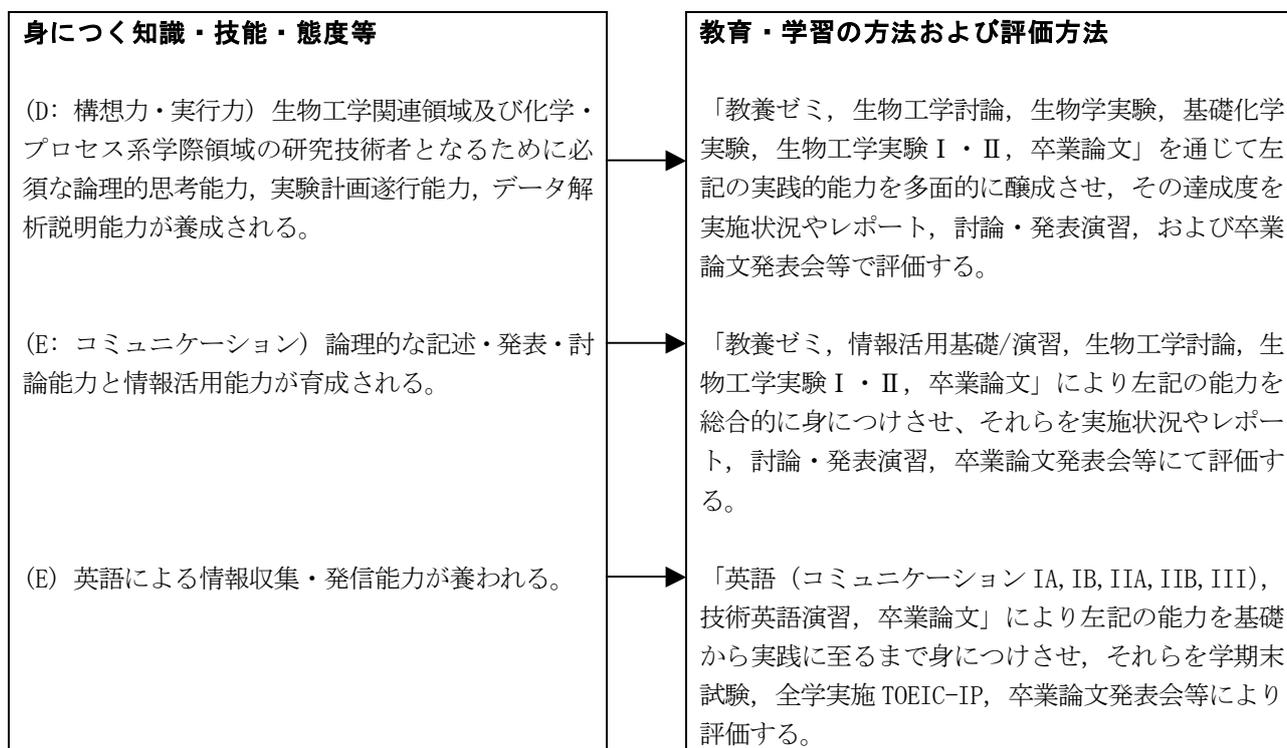
○ 知識・理解（その3）



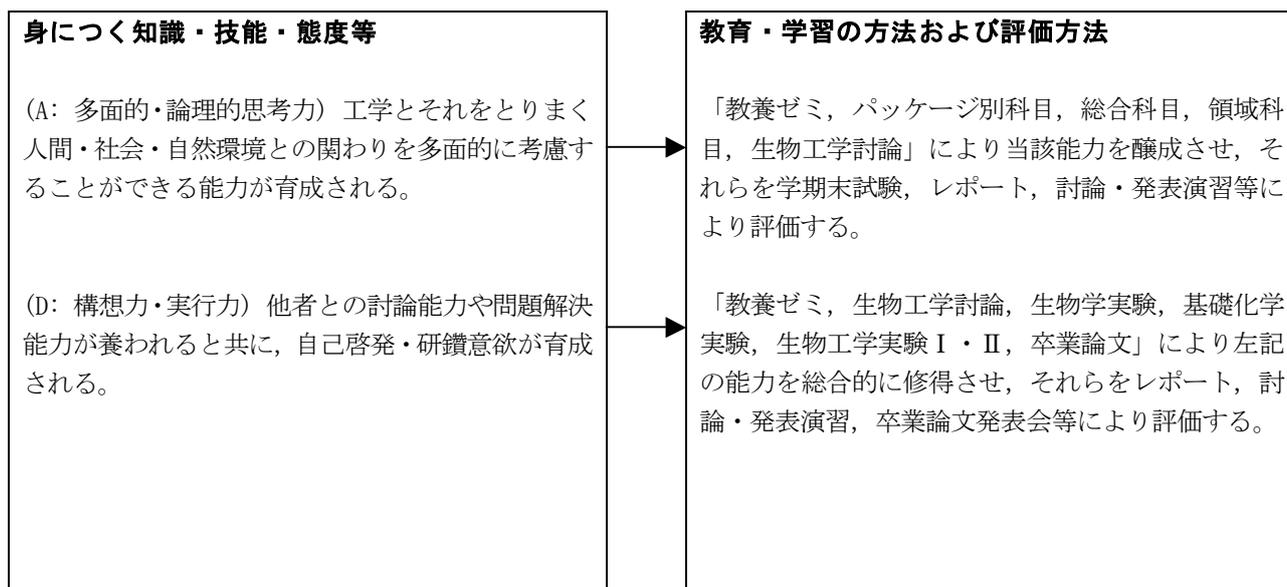
○ 知的能力・技能



○ 実践的能力・技能



○ 総合的能力・技能



生物工学プログラムの構造

学習・教育目標	授 業 科 目 名							
	1 年		2 年		3 年		4 年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
(A) 多面的論理的思考力	領域科目(◎, 2科目)		総合科目(◎)		生物学討論(◎)		卒業論文(◎)	
(B) 基礎自然科学	微分学(◎) 数学演習 I(◎) 線形代数 I(◎) 物理学 I(◎)	積分学(◎) 数学演習 II(◎) 線形代数 II(◎) 物理学 II, IV(◎)	物理学実験(◎)		生物学実験 I(◎)		生物学実験 II(◎)	
(C1) 工学・化学基礎	基礎有機化学 I(◎) 基礎無機化学(◎)	基礎有機化学 II(◎)	物理化学 I(◎) 分析化学(◎) 化学工学量論(◎) 応用化学概論(◎) 化学工学概論(◎)	物理化学 II(◎) 基礎化学実験(◎) 基礎化学工学(◎) 化学工学演習 I 技術英語演習	応用数学 III(◎) 確率・統計(◎)	卒業論文(◎)		
(C2) 生物基礎	生物学実験(◎)	基礎生命科学(◎)	生物化学 I(◎) バイオテクノロジー概論(◎)	生物化学 II(◎) 酵素化学(◎) 分子生物学 I(◎) 微生物学 I(◎)	生物化学 III(◎) 生物有機化学(◎) 分子生物学 II(◎) 微生物学 II(◎)	発酵工学(◎) 培養技術論(◎)	糖鎖・免疫工学(◎) 分子生物学 III(◎) 遺伝子・タンパク質工学(◎) 応用生物学(◎) 情報分子生物学(◎)	
(C3) 生物応用					食品プロセス工学 I(◎) 発酵プロセス工学 II(◎)	食品プロセス工学 II(◎) 発酵プロセス工学 III(◎)	発酵プロセス工学 I(◎)	
(C4) 学際			環境科学基礎論(◎)			有機構造解析(◎) 反応速度論(◎)	理論有機化学(◎)	再資源工学(◎) 生態システム工学(◎) グリーンテクノロジー(◎)
(D) 構想力/実行力	教養ゼミ(◎)	生物学実験	基礎化学実験		生物学実験 I	生物学実験 II 生物学討論(◎)	卒業論文(◎)	
(E) コミュニケーション	コミュニケーション IA, IB, IIA, IIB(◎)	コミュニケーション III(◎, 2科目)		技術英語演習(◎)	生物学実験 I	生物学実験 II 生物学討論	卒業論文(◎)	

注：(◎)のついた科目はその科目が主体的に関与することを表し、これがない科目は付随的に関与することを表す。

(科目の色分け： 教養教育科目 専門基礎科目 専門科目)

生物工学プログラム履修表

提供学部：工学部（発酵工学講座）

区分	科目区分		要修得単位数	授業科目名	単位数	必須, 選択の別	セメスター	講義, 演習, 実験, 研究等の別	授業時間	学習・教育目標との対応と関与の比率 φ (%)								
										A	B	C1	C2	C3	C4	D	E	
教養教育	共通科目	教養ゼミ	2	教養ゼミ	2	必修	1	研究	22.5	40						40	20	
		外国語科目	英語	4	コミュニケーションIA	1	必修	1	演習	22.5								100
	コミュニケーションIB				1	必修	1	演習	22.5								100	
	コミュニケーションIIA				1	必修	2	演習	22.5									100
	コミュニケーションIIB				1	必修	2	演習	22.5									100
	英語以外		2	ベーシック外国語I	2	選択必修	1	演習	22.5	100								
											情報活用基礎又は情報活用演習	(2)	2	自由選択	1	講義又は演習	22.5	
	教養コア科目	パッケージ別科目	6	「パッケージ別科目」から3科目	各2	選択必修	1又は2	講義	90.0	100								
		総合科目	2	「総合科目」から1科目	2	選択必修	3又は4	講義	22.5	100								
		領域科目	4			選択必修	1, 2, 3又は	講義		100								
	基盤科目	必修	13	微分学	2	必修	1	講義	22.5	100								
				線形代数学I	2	必修	1	講義	22.5	100								
				物理学I	2	必修	1	講義	22.5	100								
				積分学	2	必修	2	講義	22.5	100								
				線形代数学II	2	必修	2	講義	22.5	100								
				物理学II	2	必修	2	講義	22.5	100								
				物理学実験	1	必修	3	実験	33.8	100								
		選択必修	3	数学演習I	1	選択必修	1	演習	22.5	100								
				数学演習II	1	選択必修	2	演習	22.5	100								
				生物学実験	1	選択必修	2	実験	33.8			80			20			
物理学IV	2	選択必修	2	講義	22.5	100												
自由選択科目	(8)	全ての領域科目および基盤科目の中から(注1)		自由選択	1, 2, 3又は4	講義												
スポーツ実習科目	2	「スポーツ実習科目」	各1	選択必修		実習	45.0	100										
教養科目合計	48	情報科目2単位と基盤科目自由選択8単位の計10単位のうち、卒業要件単位数に算入できるのは8単位まで。学生便覧の注参照。																

(注1) 自由選択科目として、基礎科目の「応用化学概論」、「化学工学概論」、「バイオテクノロジー概論」の受講が望ましい。またそれらの科目は、学習・教育目標との対応と相関の比率φ(%)が、応用化学概論(C-1, 100%), 化学工学概論(C-1, 100%), バイオテクノロジー概論(A, 50%, C-2, 50%)として評価される。

専門教育

別紙3-2

生物工学プログラム履修表

区分	科目区分	要修得単位数	授業科目名	単位数	必修、選択の別	セメスター	講義、演習、実験、研究等の別	授業時間	到達目標との対応と関与の比率 ^① (%)											
									A	B	C-1	C-2	C-3	C-4	D	E				
専門基礎科目	21	2	必修	2	講義	22.5			100											
		2	必修	3	講義	22.5			100											
		1	必修	4	演習	22.5			20									80		
		2	必修	3	講義	22.5			100											
		2	必修	1	講義	22.5			100											
		2	必修	3	講義	22.5			100											
		2	必修	3	講義	22.5			100											
		4	必修	4	実験	135.0			80									20		
		2	必修	1	講義	22.5			100											
	2	必修	3	講義	22.5			100												
	4	2	選択必修	5	講義	22.5			100											
		2	選択必修	5	講義	22.5			100											
		2	選択必修	3	講義	22.5	60									40				
		2	選択必修	2	講義	22.5			100											
		2	選択必修	2	講義	22.5	40					60								
		2	選択必修	2	講義	22.5	40					60								
	小計	25																		
	専門科目	26	4	必修	5	実験	135.0			60						20	20			
			4	必修	6	実験	135.0			60						20	20			
			2	必修	4	講義	22.5			100										
			2	必修	5	講義	22.5			100										
			2	必修	4	講義	22.5			100										
			2	必修	5	講義	22.5			100										
			2	必修	4	講義	22.5			100										
			2	必修	5	講義	22.5			100										
2			必修	5	講義	22.5			100											
2			必修	5	講義	22.5			100											
10		2	選択必修	4	講義	22.5			100											
		2	選択必修	5	講義	22.5			100											
		2	選択必修	6	講義	22.5			100											
		2	選択必修	6	講義	22.5			100											
		2	選択必修	6	講義	22.5			100											
		2	選択必修	6	講義	22.5			100											
		2	選択必修	6	講義	22.5			100											
		2	選択必修	5	講義	22.5			100											
		2	選択必修	4	演習	22.5			100											
		2	選択必修	4	講義	22.5			100											
10		1	自由選択	5	講義	11.3	20								80					
		1	自由選択	6	講義	11.3	20								80					
		1	自由選択	7	講義	11.3	20								80					
		2	自由選択	5	講義	22.5	20								80					
		1	自由選択	6	講義	11.3	20								80					
		2	自由選択	4	講義	22.5			100											
		2	自由選択	5	講義	22.5									100					
		2	自由選択	6	講義	22.5										100				
		2	自由選択	7	講義	22.5										100				
		2	自由選択	8	講義	22.5										100				
5		5	必修	7,8	研究	350.0	10								50		20	20		
		51																		
専門教育合計	76																			
総計（卒業要件）	##																			

①専門科目の選択必修科目のうち、所要単位数を超えた方は自由選択単位数に算入される。自由選択のうち、他類、他プログラム、及び中国・四国立大学工学系学部間単位互換科目を選択できる。

到達目標評価項目と評価基準の表

評価項目	非常に優れている (Best)	優れている (Modal)	基準に達している (Threshold)	備考 (適用科目名を記載) ※ () 内は履修セメスター
(A) 人・社会・自然と工学との関わりの理解、及び多面的・論理的な思考力の養成	下記の方法で計算される達成度評価点が80点以上	下記の方法で計算される達成度評価点が70点以上 80点未満	下記の方法で計算される達成度評価点が60点以上 70点未満	下記の科目群A参照
(B) 基礎自然科学の理解	下記の方法で計算される達成度評価点が80点以上	下記の方法で計算される達成度評価点が70点以上 80点未満	下記の方法で計算される達成度評価点が60点以上 70点未満	下記の科目群B参照
(C) 生物工学及び生命科学の基礎知識と応用技術の修得	下記の方法で計算される達成度評価点が80点以上	下記の方法で計算される達成度評価点が70点以上 80点未満	下記の方法で計算される達成度評価点が60点以上 70点未満	下記の科目群C参照
(D) 構想力や実行力の養成と自己啓発・研鑽意欲の醸成	下記の方法で計算される達成度評価点が80点以上	下記の方法で計算される達成度評価点が70点以上 80点未満	下記の方法で計算される達成度評価点が60点以上 70点未満	下記の科目群D参照
(E) コミュニケーション能力の向上と高度情報社会への適応	下記の方法で計算される達成度評価点が80点以上	下記の方法で計算される達成度評価点が70点以上 80点未満	下記の方法で計算される達成度評価点が60点以上 70点未満	下記の科目群E参照

科目群A

パッケージ別科目(1, 2)、スポーツ実習科目(1, 2)、ベーシック外国語 I(1)、教養ゼミ(1)、領域科目(1-4)、基礎生命科学(2)、総合科目(3,4)、バイオテクノロジー概論(3)、環境科学基礎論(3)、食品プロセス工学 I・II(5・6)、発酵プロセス工学 I・II・III(7・5・6)、生物工学討論(6)

科目群B

微分学(1)、積分学(2)、線形代数学 I・II(1・2)、数学演習 I・II(1・2)、物理学 I・II(1・2)、物理学IV(2)、物理学実験(3)

科目群C

基礎無機化学(1)、基礎有機化学 I・II(1・2)、物理化学 I・II(3・4)、分析化学(3)、化学工学量論(3)、応用化学概論(3)、化学工学概論(3)、応用数学 I・II(2・3)、基礎化学実験(4)、基礎化学工学(4)、化学工学演習 I(4)、技術英語演習(4)、応用数学III(5)、確率・統計(5)

生物学実験(2)、生物工学実験 I・II(5・6)、基礎生命科学(2)、生物化学 I・II・III(3・4・5)、バイオテクノロジー概論(3)、酵素化学(4)、分子生物学 I・II(4・5)、微生物学 I・II(4・5)、生物有機化学(5)

発酵工学(5)、培養技術論(5)、糖鎖・免疫工学(6)、分子生物学III(6)、遺伝子・タンパク質工学(6)、応用生物学(6)、情報分子生物学(6)、卒業論文(7-8)、食品プロセス工学 I・II(5・6)、発酵プロセス工学 I・II・III(7・5・6)

環境科学基礎論(3)、有機構造解析(5)、反応速度論(5)、理論有機化学(6)、再資源工学(7)、生態システム工学(8)、グリーンテクノロジー(8)

科目群D

教養ゼミ(1)、生物学実験(2)、基礎化学実験(4)、生物工学実験Ⅰ・Ⅱ(5・6)、生物工学討論(6)、卒業論文(7-8)

科目群E

教養ゼミ(1)、情報活用基礎(1)、情報活用演習(1)、英語(コミュニケーションⅠA,ⅠB,ⅡA,ⅡB,Ⅲ)(1-4)、技術英語演習(4)、生物工学実験Ⅰ・Ⅱ(5・6)、生物工学討論(6)、卒業論文(7-8)

成績及び目標達成度の評価方法

(1) 授業科目ごとの成績は、シラバスに記載の成績評価方法及び基準に従い、100点満点での素点によって評価される。60点以上を合格とする。また、必要に応じて、秀・優・良・可・不可の段階評価が併用される。その場合、90点以上を秀、80～89点を優、70～79点を良、60～69点を可、59点以下を不可とする。

成績の総合的評価では、各科目*i*の100点満点での評価点 P_i から次の基準によって計算されるグレードポイント(GP_i)をもとに、全履修登録科目(単位修得科目だけではない)の GP_i の総和(SGP)及び単位数で重み付けした平均値(GPA)によって評価される。

$P_i < 60$ の場合	$GP_i = 0.0$
$60 \leq P_i \leq 69$ の場合	$GP_i = 1.0$
$70 \leq P_i \leq 79$ の場合	$GP_i = 2.0$
$80 \leq P_i \leq 89$ の場合	$GP_i = 3.0$
$90 \leq P_i$ の場合	$GP_i = 4.0$

$$SGP = \sum_i GP_i \quad GPA = \frac{\sum_i (W_i \times GP_i)}{\sum_i W_i}$$

I は全履修登録科目数、 W_i は各授業科目の単位数である。

(2) 到達目標ごとの達成度は、達成度評価点によって評価される。

達成度評価点(PAL)は、単位修得科目*i*の評価点 P_i (100点満点)、学習時間 H_i (各授業科目の数値は別紙3履修表に記載の授業時間を参照)及びその目標に対する関与の比率 ϕ_i (各科目の当該比率は別紙3を参照)から、次式を用いて算出される。各学習目標における単位修得科目数を T とする。

$$達成度評価点(PAL) = \frac{\sum_i P_i \phi_i H_i}{\sum_i \phi_i H_i}$$

$PAL \geq 80$ の場合
 非常に優れている(B)
 $70 \leq PAL < 80$ の場合
 優れている(M)
 $60 \leq PAL < 70$ の場合
 基準に達している(T)

担当教員リスト

担当教員名	担当授業科目等	備考
黒田 章夫	担当授業科目：教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 応用生物工学(学部3年, VI期, 2単位) 生物工学討論(学部3年, VI期, 2単位) 生物工学実験 I(学部3年, V期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位) 研究室の場所：先端物質科学研究科 504N E-mail アドレス：akuroda@hiroshima-u.ac.jp	主任
小埜 和久	担当授業科目：教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 酵素化学(学部2年, IV期, 2単位) 生物工学討論(学部3年, VI期, 2単位) 糖鎖・免疫工学(学部3年, VI期, 2単位) 生物工学実験 II(学部3年, VI期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位) 研究室の場所：先端物質科学研究科 707W E-mail アドレス：kazuono@hiroshima-u.ac.jp	
加藤 純一	担当授業科目：教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 生物工学討論(学部3年, VI期, 2単位) 生物化学 III(学部3年, V期, 2単位) 培養技術論(学部3年, V期, 2単位) 生物工学実験 I(学部3年, V期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位) 研究室の場所：先端物質科学研究科 708N E-mail アドレス：jun@hiroshima-u.ac.jp	
田中 伸和	担当授業科目：教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 生物化学 II(学部2年, IV期, 2単位) 生物工学討論(学部3年, VI期, 2単位) 卒業論文(学部4年, 5単位) 研究室の場所：遺伝子実験施設 E-mail アドレス：ntana@hiroshima-u.ac.jp	
土屋 英子	担当授業科目：教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 分子生物学 I(学部2年, IV期, 2単位) 生物工学討論(学部3年, VI期, 2単位) 生物工学実験 II(学部3年, VI期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位) 研究室の場所：先端物質科学研究科 502W E-mail アドレス：etsuchi@hiroshima-u.ac.jp	

平田 大	<p>担当授業科目：教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 分子生物学II(学部3年, V期, 2単位) 生物学討論(学部3年, VI期, 2単位) 生物学実験II(学部3年, VI期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所：先端物質科学研究科 709W E-mail アドレス：dhirata@hiroshima-u.ac.jp</p>	
山下 一郎	<p>担当授業科目：教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 分子生物学III(学部3年, VI期, 2単位) 生物学討論(学部3年, VI期, 2単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所：遺伝子実験施設 E-mail アドレス：iyama@hiroshima-u.ac.jp</p>	
山田 隆	<p>担当授業科目：教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 微生物学I(学部2年, IV期, 2単位) 生物学討論(学部3年, VI期, 2単位) 遺伝子・タンパク質工学(学部3年, VI期, 2単位) 生物学実験I(学部3年, V期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所：先端物質科学研究科 604W E-mail アドレス：tayamad@hiroshima-u.ac.jp</p>	
秋 庸裕	<p>担当授業科目：教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 生物化学I(学部2年, III期, 2単位) 酵素化学(学部2年, IV期, 2単位) 生物学討論(学部3年, VI期, 2単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験II(学部3年, VI期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所：先端物質科学研究科 704W E-mail アドレス：aki@hiroshima-u.ac.jp</p>	
上野 勝	<p>担当授業科目：教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 生物有機化学(学部3年, V期, 2単位) 生物学討論(学部3年, VI期, 2単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験I(学部3年, V期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所：先端物質科学研究科 501W E-mail アドレス：scmueno@hiroshima-u.ac.jp</p>	
柿菌 俊英	<p>担当授業科目：教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 発酵工学(学部3年, V期, 2単位) 生物学討論(学部3年, VI期, 2単位)</p>	

	<p>基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験 I(学部3年, V期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所: 先端物質科学研究科 602W E-mail アドレス: tkakizo@hiroshima-u.ac.jp</p>	
河本 正次	<p>担当授業科目: 教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 生物化学 I(学部2年, III期, 2単位) 生物学討論(学部3年, VI期, 2単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験 II(学部3年, VI期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所: 先端物質科学研究科 704W E-mail アドレス: skawa@hiroshima-u.ac.jp</p>	
中島田 豊	<p>担当授業科目: 教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 培養技術論(学部3年, V期, 2単位) 生物学討論(学部3年, VI期, 2単位) 情報分子生物学(学部3年, VI期, 2単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験 I(学部3年, V期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所: 先端物質科学研究科 703N E-mail アドレス: nyutaka@hiroshima-u.ac.jp</p>	
藤江 誠	<p>担当授業科目: 教養ゼミ(学部1年, I期, 2単位) 基礎生命科学(学部1年, II期, 2単位) バイオテクノロジー概論(学部2年, III期, 2単位) 微生物学 II(学部3年, V期, 2単位) 生物学討論(学部3年, VI期, 2単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験 II(学部3年, VI期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所: 先端物質科学研究科 606W E-mail アドレス: mfujie@hiroshima-u.ac.jp</p>	
荒川 賢治	<p>担当授業科目: 技術英語演習(学部2年, IV期, 1単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験 I(学部3年, V期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所: 先端物質科学研究科 605N E-mail アドレス: karakawa@hiroshima-u.ac.jp</p>	
川崎 健	<p>担当授業科目: 技術英語演習(学部2年, IV期, 1単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験 I(学部3年, V期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所: 先端物質科学研究科 606W E-mail アドレス: takeru@hiroshima-u.ac.jp</p>	
北村 憲司	<p>担当授業科目: 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験 II(学部3年, VI期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位)</p> <p>研究室の場所: 遺伝子実験施設 E-mail アドレス: kkita@hiroshima-u.ac.jp</p>	

久米 一規	担当授業科目：技術英語演習(学部2年, IV期, 1単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験II(学部3年, VI期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位) 研究室の場所：先端物質科学研究科 701W E-mail アドレス：kume513@hiroshima-u.ac.jp	
田島 誉久	担当授業科目：技術英語演習(学部2年, IV期, 1単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験I(学部3年, V期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位) 研究室の場所：先端物質科学研究科 703N E-mail アドレス：ttajima@hiroshima-u.ac.jp	
廣田 隆一	担当授業科目：技術英語演習(学部2年, IV期, 1単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験I(学部3年, V期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位) 研究室の場所：先端物質科学研究科 502N E-mail アドレス：hirota@hiroshima-u.ac.jp	
水沼 正樹	担当授業科目：技術英語演習(学部2年, IV期, 1単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験II(学部3年, VI期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位) 研究室の場所：先端物質科学研究科 503W E-mail アドレス：mmizu@hiroshima-u.ac.jp	
湯川 格史	担当授業科目：技術英語演習(学部2年, IV期, 1単位) 基礎化学実験(学部2年, IV期, 4単位) 生物学実験II(学部3年, VI期, 4単位) 卒業論文(学部4年, 5単位) 研究室の場所：先端物質科学研究科 503W E-mail アドレス：myukawa@hiroshima-u.ac.jp	

【応用数学グループ】

担当教員リスト

担当教員名	担当授業科目等	備考
柴田 徹太郎	担当授業科目：応用数理 A、応用数学総合 研究室の場所：A3-824 E-mail アドレス：shibata@amath.hiroshima-u.ac.jp	主任
坂口 茂	担当授業科目：応用数理 C、応用数学総合 研究室の場所：A3-845 E-mail アドレス：sakaguch@amath.hiroshima-u.ac.jp	
三上 敏夫	担当授業科目：応用数学総合、確率・統計 研究室の場所：A3-722 E-mail アドレス：mikami@amath.hiroshima-u.ac.jp	
久保 富士男	担当授業科目：応用数学 IV 研究室の場所：A3-726 E-mail アドレス：remakubo@amath.hiroshima-u.ac.jp	
西野 芳夫	担当授業科目：応用数理 C、応用数学の世界 研究室の場所：A3-826 E-mail アドレス：nishino@amath.hiroshima-u.ac.jp	
伊藤 雅明	担当授業科目：応用数学 II、応用数学 III 研究室の場所：A3-843 E-mail アドレス：ito@amath.hiroshima-u.ac.jp	
税所 康正	担当授業科目：応用数学 II、確率・統計 研究室の場所：A3-724 E-mail アドレス：ysaisho@amath.hiroshima-u.ac.jp	
伊藤 浩行	担当授業科目：応用数学総合 研究室の場所：A3-727 E-mail アドレス：hiroito@amath.hiroshima-u.ac.jp	
市原 由美子	担当授業科目：応用数学 III、応用数学総合 研究室の場所：A3-842 E-mail アドレス：ichihara@amath.hiroshima-u.ac.jp	

担当教員名	担当授業科目等	備考
内山 聡生	担当授業科目：応用数学 I、応用数学 II、 応用数学 III、応用数学総合 研究室の場所：A3-825 E-mail アドレス：uchiyama@amath.hiroshima-u.ac.jp	
樋口 勇夫	担当授業科目：応用数学 II、応用数学 III、 応用数学総合、確率・統計 研究室の場所：A3-723 E-mail アドレス：higuchi@amath.hiroshima-u.ac.jp	
鄭 容武	担当授業科目：応用数学 I、応用数学総合、 確率・統計 研究室の場所：A3-728 E-mail アドレス：chung@amath.hiroshima-u.ac.jp	
吉田 清	担当授業科目：応用数学 II、応用数学 III、 応用数学総合 研究室の場所：A3-834 E-mail アドレス：yoshida@amath.hiroshima-u.ac.jp	
川下 和日子	担当授業科目：応用数学 I、応用数学 II、 積分学講義演習 研究室の場所：A3-833 E-mail アドレス：wkawash@amath.hiroshima-u.ac.jp	
北臺 如法	担当授業科目：応用数学 I、応用数学 II、 応用数学 III、応用数学総合 研究室の場所：A3-711 E-mail アドレス：Nyoho@hiroshima-u.ac.jp	

※ 主任の方には、備考欄へ「主任」と記載願います。