

《2020年度入学生用》

# 応用物理学科

Department of Applied Physics

## 【第Ⅱ群】

専門共通科目 — a) 共通基礎科目  
b) 専門基礎科目  
c) 学部共通基礎科目

## 【第Ⅲ群】

専門科目 — 専門科目

### 1. カリキュラムの基本理念

近年、電気・電子工学と機械工学、材料工学と化学・応用化学、集積化電子工学・半導体工学と生物工学、物理学と情報工学など、複数の学問分野の融合が進んでいる。この結果、学問における他分野との境界領域となる学際分野の発展には目覚ましいものがあり、新たな科学技術創造の母体として成長を続けている。このような学問の動向を踏まえて、応用物理学科は、物理学を中心とする自然科学5分野（数学・物理学・化学・生物学・地学）、電気・電子工学、システム工学、材料工学、半導体工学、計測工学、情報工学などに関連する学際分野を系統的に学ぶことをカリキュラムの基本理念としている。このため、物理学を中心とした自然科学に対して深い素養を身につけ、他の関連する工学分野に応用できる能力を養うことを目標としている。また、化学・生物・地学に関する先進工学部共通科目の履修により、自然科学のより幅広い素養を身につけることも可能な科目構成となっている。さらに、現代物理学に対して幅広い素養を身につけるために、素粒子・宇宙物理などに関連する科目も選択して受講できる特色もある。

まず、応用物理学科のカリキュラムポリシーを示す。応用物理学科では、物理学とその関連分野の発展と普及に貢献できる人材の育成という目的達成のため、以下の教育課程を編成する。1, 2年生で学ぶ「第2群」の基礎科目を土台に、「第3群」の専門科目で、①物理・応物一般領域、②物性・材料領域、③物理情報計測領域、④エレクトロニクス領域の4つの分野を、それぞれの履修モデルを参考にしつつ幅広く学修し、諸分野に関する理解と論理的な思考能力を養う。そして、卒業研究を通して、その知識を工学の諸問題に適用し、分析する方法を修得する。さらに、「第1群」の総合文化科目などを通して、自然界や人間社会に対する多面的な視野を養い、技術者倫理、コミュニケーション能力の向上をはかり、実践力を有する人材を育成する。

次に、各専攻とその履修モデルの概要を示す。上述の履修モデルとして4領域に区分される専門科目の講義科目は、すべて選択科目であり、選択の幅に制限を設けていない。このため、1つの専門領域を集中して学修したり、4つの専門領域を幅広く学修したりすることが可能である。ただし、科目間の関連性の明確化や応用に即した専門能力取得のため、専攻ごとに次のような配当科目を標準的に履修できる教育課程上のモデルを推奨している。

#### 《応用物理学専攻》

- (1) 物理学の基礎理論に関する理解を基盤とした現代物理学・天体物理学などの「物理・応物一般領域モデル」
- (2) 光学・磁性・半導体素子 等に応用される材料とデバイスなどの「物性・材料物理学モデル」
- (3) 被測定体の正確な情報を得るための電子・光学計測等などの「物理計測工学モデル」
- (4) 物理学の基礎理論が導入されるエレクトロニクス分野などの「電子理工学モデル」

#### 《宇宙理工学専攻》

- (5) 宇宙空間等の極限環境に利用される材料とデバイスなどの「宇宙・材料物理学モデル」

これらの履修モデルは、専門科目に対する履修科目を選択する上で一つの目安を与えているので、必要があれば参考にすること。また、応用物理学科の教育カリキュラムでは、上記のいずれかのモデルに従って専門能力を身につけ

る上で必要となる基礎能力として、数学(微積分学、線形代数学、ベクトル解析、函数論、微分方程式、物理数学)、物理学(力学、電磁気学、熱物理学、量子物理学)、基礎実験、情報科学に対する基本的な知識と素養を身につけることができるための必要不可欠な科目内容を選定している。各学年における教育方針を以下に示す。

4. 1年次では、「物理学Ⅰ・Ⅱ」「物理数学」「物理学実験」等の講義科目を通して、基盤的な知識の理解と習得を図り、その後続く高度な物理学への基礎を育む。
5. 2年次及び3年次では、「量子物理学」「熱・統計力学」「固体物理学Ⅰ・Ⅱ」等の講義科目や「応用物理学実験」「応用物理セミナー」の実習・演習科目を通じて、高度な知識の理解と習得を図り、現代物理学への理解に努める。
6. 4年次では、「卒業論文」等を通じて、物理分野や関連する工学分野の諸課題に対して取り組むことで、学問分野のニーズに応える論理的な思考と応用力を養う。
7. 2年次で実施する「ハイブリッド留学」を通じて、語学をはじめ異文化を理解することで、グローバルな視点から柔軟性や先見性を養う。

## 2. カリキュラムの構成

応用物理学科では、物理学を中心とする学際分野に関わる産業で活躍する技術者、およびこの分野の発展に寄与する研究者の養成を行うため、物理学をはじめとして、数学、化学、生物学など幅広い基礎知識・基礎学力を有し、卒業後に優れた応用力や創造力の発揮できる人材の育成をめざしている。

このため、1年次では、あらゆる分野の基礎となる数学、物理学、化学、生物学、地学などを、【第Ⅱ群】(a)共通基礎科目にて必須科目に設定している。これらの基礎科目は、学修サイクルを短縮して、短期間でこまめに達成度を評価できるクォーター制を積極的に利用して履修する。

【第Ⅱ群】(b)専門基礎科目には、「複素関数論」や「確率統計学」などの数学基礎科目と「物理数学」や「電磁気学Ⅰ・Ⅱ」などの物理基礎科目が配置されている。数学基礎科目と物理基礎科目は、その多くが必修科目もしくは選択必修科目に設定されている。これらの科目は、応用物理学の各専門分野に共通して必須となる基礎科目であり、2年及び3年次で履修する。

【第Ⅲ群】専門科目は、①物理・応物一般領域、②物性・材料領域、③物理情報計測領域、および、④エレクトロニクス領域の4つの専門領域に分けて、講義科目が設置されている。これらの4領域の講義科目はすべて選択科目であり、選択の幅に制限を設けていないため、1つの専門領域を集中して学修したり、4つの専門領域を幅広く学修したりすることが可能なことが、応用物理学科のカリキュラムの特色の1つであり、主に3年次で履修する。また、実験・実習・演習科目では、学生実験室での実験(「応用物理実験Ⅰ」、「応用物理実験Ⅱ」、「応用物理実験Ⅲ」)の他、早期から研究テーマに触れて基礎実験を行う実習や自分で実験・調査・考察したことをプレゼンテーションする演習(「応用物理セミナーA」、「応用物理セミナーB」、「応用物理セミナーC」)を履修することで、応用力・実践力をつけられるように配慮している。

4年次では各専攻に別れ、卒業論文の履修を通して研究活動に取り組み、問題発掘能力、問題解決能力、応用展開能力、さらにはプレゼンテーション能力をはじめとするコミュニケーション能力を培う。

先進工学部応用物理学科 専門科目

・○印は必修科目、△印は選択必修科目、無印は選択科目

・「教職」欄に教科名・印が付してある科目は、教員免許状取得に必要な科目を示す。●印は必修科目、●★印の科目は「中学一種(理科)」では必修科目だが「高校一種(理科)」のみ希望する場合は同印のうち必ず1単位以上修得すること(選択必修)。教科名のみ表示のある科目は選択科目。

1) 共通基礎科目 (第Ⅱ群a)

授 業 科 目	単位数および標準履修学年					授業形態	教職	学位授与の方針				備 考
	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	計			1	2	3	4	
	自然科学の歩き方	1							1	講義	80	
○ 微分	1					1	講義	100	0	0	0	
○ 積分		1				1	講義	100	0	0	0	
○ 偏微分			1			1	講義	100	0	0	0	
○ 重積分			1			1	講義	100	0	0	0	
微分・積分演習	1					1	演習	100	0	0	0	
偏微分・重積分演習		1				1	演習	100	0	0	0	
○ 線形代数 1	1					1	講義	100	0	0	0	
○ 線形代数 2		1				1	講義	100	0	0	0	
線形代数 3			1			1	講義	100	0	0	0	
線形代数 4			1			1	講義	100	0	0	0	
○ 物理学 1	1					1	講義	100	0	0	0	
○ 物理学 2		1				1	講義	100	0	0	0	
○ 物理学実験						1	実習	80	0	20	0	
○ 物理学演習	1					1	演習	80	0	20	0	
○ 化学 1	1					1	講義	100	0	0	0	
○ 化学 2		1				1	講義	100	0	0	0	
化学実験						1	実習	80	0	20	0	
○ 生物学		1				1	講義	100	0	0	0	
生物学実験					1	1	実習	75	0	10	15	集中
○ 地学		1				1	講義	100	0	0	0	
地学実験					1	1	実習	50	0	25	25	集中
○ 情報処理入門	2					2	講義	100	0	0	0	
○ 情報処理演習		1				1	演習	80	0	20	0	

2) 専門基礎科目 (第Ⅱ群b)

授 業 科 目	単位数および標準履修学年					授業形態	教職	学位授与の方針				備 考
	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	計			1	2	3	4	
	幾何学 I		2						2	講義	80	
幾何学 II			2			2	講義	80	0	20	0	
代数学				2		2	講義	80	0	20	0	
函数論			1			1	講義	20	60	20	0	
微分方程式			2			2	講義	20	60	20	0	
△ 確率統計学			2			2	講義	10	80	10	0	
△ 複素関数論		2				2	講義	10	80	10	0	
△ 数値計算法			2			2	講義	10	80	10	0	
○ 物理学		2				2	講義	10	80	10	0	
○ 電磁気学 I			2			2	講義	10	80	0	10	
○ 電磁気学 II				2		2	講義	10	80	0	10	
△ 電磁気学演習 I			1			1	演習	0	80	20	0	
△ 電磁気学演習 II				1		1	演習	0	80	20	0	
○ 回路理論 I		2				2	講義	10	80	10	0	
○ 回路理論 II			2			2	講義	10	80	10	0	
△ 物理計測			2			2	講義	20	80	0	0	
△ 熱・統計力学			2			2	講義	10	80	10	0	
○ 応用力学			2			2	講義	20	80	0	0	
○ 量子物理学			2			2	講義	理科	10	80	10	0
△ 固体物理学 I				2		2	講義	理科	10	80	10	0
△ 固体物理学 II				2		2	講義	理科	10	80	10	0
△ 半導体工学 I			2			2	講義	10	80	10	0	
△ 半導体工学 II				2		2	講義	10	80	10	0	
応用力学序論		1				1	講義	100	0	0	0	
熱力学序論			1			1	講義	100	0	0	0	
応用力学演習			1			1	演習	60	20	20	0	
○ 応用物理学序論	2					2	講義	5	80	10	5	
プログラミング論 I		2				2	講義	10	80	10	0	
プログラミング論 II			2			2	講義	0	80	10	10	
プログラミング演習 I			1			1	演習	10	80	10	0	
プログラミング演習 II			1			1	演習	0	70	20	10	
制御工学				2		2	講義	10	80	10	0	

先進工学部応用物理学科 専門科目

・○印は必修科目、△印は選択必修科目、無印は選択科目

・「教職」欄に教科名・印が付してある科目は、教員免許状取得に必要な科目を示す。●印は必修科目、●★印の科目は「中学一種(理科)」では必修科目だが「高校一種(理科)」のみ希望する場合は同印のうちで必ず1単位以上修得すること(選択必修)。教科名のみ表示のある科目は選択科目。

2) 専門基礎科目 (第Ⅱ群c)

授 業 科 目	単位数および標準履修学年					授業形態	教職	学位授与の方針				備 考
	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	計			1	2	3	4	
	生命化学概論	1							1	講義	20	
有機化学基礎		1				1	講義	20	80	0	0	
応用化学概論	2					2	講義	0	100	0	0	
環境化学概論	1					1	講義	20	80	0	0	
機械理工学概論		1				1	講義	10	75	0	15	
無機化学Ⅰ		2				2	講義	20	80	0	0	
有機化学Ⅰ		2				2	講義	20	80	0	0	
物理化学Ⅰ		2				2	講義	20	80	0	0	
分析化学Ⅰ		2				2	講義	0	100	0	0	
生物化学Ⅰ		2				2	講義	20	80	0	0	
地球環境工学		2				2	講義	30	70	0	0	
工学基礎英語1		1				1	演習	20	0	80	0	
工学基礎英語2		1				1	演習	20	0	80	0	

3) 専門科目 (第Ⅲ群)

授 業 科 目	単位数および標準履修学年					授業形態	教職	学位授与の方針				備 考	
	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	計			1	2	3	4		
	現代物理学		1						1	講義	●理科		0
電磁気学ⅢA				1		1	講義		0	80	20	0	
電磁気学ⅢB				1		1	講義		0	80	20	0	
量子力学Ⅰ			2			2	講義	理科	0	80	20	0	
量子力学Ⅱ				2		2	講義	理科	0	80	20	0	
統計物理学			2			2	講義	理科	0	80	20	0	
宇宙・地球科学			2			2	講義	●理科	0	90	10	0	
素粒子宇宙物理学			2			2	講義	理科	0	80	20	0	
磁性体・誘電体材料				2		2	講義		0	80	20	0	
宇宙構造物の力学				2		2	講義		0	90	10	0	
表面物理				2		2	講義		20	80	0	0	
光物性			2			2	講義		10	80	10	0	
無機・有機材料入門		1				1	講義	●理科	20	80	0	0	
物理化学入門		1				1	講義	●理科	20	80	0	0	
真空工学		1				1	講義		20	70	10	0	
結晶構造解析学				2		2	講義		10	80	10	0	
応用計測				2		2	講義		20	80	0	0	
幾何光学			2			2	講義		20	80	0	0	
ナノエレクトロニクス		1				1	講義		20	80	0	0	
光・量子エレクトロニクス				2		2	講義		10	80	10	0	
デジタル電子回路			2			2	講義		10	80	10	0	
アナログ電子回路		2				2	講義		10	80	10	0	
○ 応用物理実験Ⅰ		2				2	実習	理科	10	80	10	0	
○ 応用物理実験Ⅱ			2			2	実習	理科	0	80	20	0	
○ 応用物理実験Ⅲ				2		2	実習	理科	0	80	20	0	
学外研修				2		2	実習		0	0	30	70	夏期集中
○ 応用物理セミナーA		1				1	演習		5	70	10	15	
○ 応用物理セミナーB			1			1	演習		5	70	10	15	
○ 応用物理セミナーC				1		1	演習		5	70	10	15	
B群 物理学教育実験		1				1	実習	●★理科	10	80	10	0	
B群 先進工学部特別研究Ⅰ				2		2	実習		20	20	40	20	大学院接続型コース
B群 先進工学部特別研究Ⅱ				2		2	実習		20	40	20	20	大学院接続型コース
B群 卒業論文					8	8	卒論		5	65	10	20	
B群 無機・有機材料概論		1				1	講義		20	80	0	0	
B群 物理化学概論		1				1	講義		20	80	0	0	
B群 真空応用機器		1				1	講義		20	70	10	0	
B群 微細加工技術		1				1	講義		20	80	0	0	
B群 安全化学		1				1	講義		0	65	20	15	
B群 暮らしと化学		1				1	講義		0	100	0	0	
B群 化学工学基礎		1				1	講義		0	100	0	0	
B群 機構学及び機械要素		2				2	講義		20	80	0	0	
B群 知的財産権法		1				1	講義		10	0	10	80	
B群 実務のための知的財産権		1				1	講義		10	0	10	80	夏期集中
B群 労働法規					2	2	講義		50	0	0	50	
B群 技術開発英語A				2		2	講義		20	0	80	0	
B群 技術開発英語B				2		2	講義		20	0	80	0	

## 【学則別表第5の4】先進工学部応用物理学科 進級・卒業条件表(2020年度入学生用)

群	科目区分	3年次科目履修条件	卒業論文着手に必要な単位数	卒業に必要な単位数
[第Ⅰ群] 総合教育科目	a) 総合文化科目 b) 外国語科目 c) 保健体育科目 d) キャリア支援科目	62単位	8単位 8単位(含む必修6単位) 必修2単位	14単位 8単位(含む必修6単位) 必修2単位
	[第Ⅱ群] 専門共通科目		a) 共通基礎科目 b) 専門基礎科目 c) 学部共通基礎科目	17単位
[第Ⅲ群] 専門科目	専門科目	必修27単位 選必 (数学基礎)4単位 (物理基礎)4単位	合計59単位 必修38単位 選必 (数学基礎)4単位 (物理基礎)8単位	合計61単位 必修42単位 選必 (数学基礎)4単位 (物理基礎)8単位
	卒業論文系			
合計		62単位	102単位 注) 自由枠として最大8単位まで含むことができる。	124単位 注) 自由枠として最大8単位まで含むことができる。

★上記の条件を充足しているか否かの判定は、毎年度末に行う。

なお、年度末に充足できなかった場合、次年度以降の前期終了時点でも判定を行うことがあり、当学科では、以下のとおりとする。

条件の種類	前期末判定の有無
3年次科目履修条件	無
卒業論文着手	無
卒業	有(学則の定めにより)

### ＜大学院接続型コースについて＞

上記履修規定に加えて以下の条件を満たす必要がある。

- 3年次前期終了時点でGPA3.0以上。
- 卒業論文着手条件に合格するためには「先進工学部特別研究Ⅰ」を3年次に履修し単位を修得する必要がある。
- 卒業条件を満たすには、「先進工学部特別研究Ⅱ」を3年次あるいは4年次に履修し単位を修得する必要がある。
- なお、「先進工学部特別研究Ⅰ」「先進工学部特別研究Ⅱ」の履修は大学院接続型コースの学生のみ認められる。