

(3) 物理学類

物理学類(専門基礎科目・数物化共通)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考	
FCA1011	物理学序説		1	1.0	2・3	春C	水1,2	1E203	橋本 幸男, 受川史彦, 神田 晶申, 笹 公和, 假家 強, 南 龍太郎	物理学の基礎を俯瞰するとともに、物理学を通じて自然界の様々な現象を理解する。これらにより、物理学を一般的かつ包括的に学習する。	教員免許取得の目的者の者に限る。物理学類生は受講不可。
FCA1961	生物学序説		1	1.0	1-3	春C	火1,2	宮村 新一, 石田健一郎, 八畑 謙介, 大橋 一晴, 廣田 充, 小野 道之, 千葉 智樹, 坂本 和一, 中村 幸治, 澤村 京一, 岡根 泉	本講義では、分子細胞生物学、遺伝学、進化系統学、生態学、動物および植物生理学など生物学全般について基礎から解説し、生物学の知識を身につけ生命現象についての理解を深めることをめざす。	事前登録科目。理科教職免許の取得を目指す学生(特に化学類または工学システム学類の学生)は、所属組織が指定する学類開設の生物学序説を確認し、履修すること。また総合学域群の学生で理科教職免許の取得を目指す者は、移行後に所属組織が指定する学類開設の生物学序説を履修するのが望ましい。移行前に生物学序説を履修する場合は、希望する移行先の学類が指定する生物学序説を確認・履修すること。なお、この履修をもって、理科教職免許の取得を理由に、学群・学類への移行は一切影響を受けるものではない。	
FCA1971	地学序説		1	1.0	2・3				地学を一般的かつ包括的に学習する。	西暦偶数年度開講。2021年度開講せず。	

物理学類(専門基礎科目)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
FCB1201	力学1		1	1.0	1	春B	水5,6	武若 聡	質点の運動(1次元・2次元の運動、振動等)を記述する運動方程式(微分方程式)とその解を学び、運動の特性を理解する。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1201を選択して登録すること。応用理工学類・工学システム学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。力学A (FF17514, FF17524)、力学I (FG10414, FG10424)、力学1 (FCB1014, FCB1024)、力学A (FC11014, FC11024)」、基礎力学A (FC11134)を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象)オンライン(オンデマンド型)
FCB1211	力学1		1	1.0	1	春B	水5,6	梅村 雅之	質点の運動(1次元・2次元の運動、振動等)を記述する運動方程式(微分方程式)とその解を学び、運動の特性を理解する。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1201を選択して登録すること。物理学類、化学類、数学類、地球学類、生物学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。力学A (FF17514, FF17524)、力学I (FG10414, FG10424)、力学1 (FCB1014, FCB1024)、力学A (FC11014, FC11024)」、基礎力学A (FC11134)を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象)オンライン(オンデマンド型)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
FCB1221	力学1		1	1.0	1	春B	水5, 6	山田 洋一	質点の運動(1次元・2次元の運動, 振動等)を記述する運動方程式(微分方程式)とその解を学び, 運動の特性を理解する。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1201を選択して登録すること。医学類・医療科学学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。力学A (FF17514, FF17524)、力学I (FG10414, FG10424)、力学I (FCB1014, FCB1024)、力学A (FC11014, FC11024)、「基礎力学A(FC11134)を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1231	力学1		1	1.0	1	春B	水5, 6	善甫 啓一	質点の運動(1次元・2次元の運動, 振動等)を記述する運動方程式(微分方程式)とその解を学び, 運動の特性を理解する。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1201を選択して登録すること。総合学域群の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。力学A (FF17514, FF17524)、力学I (FG10414, FG10424)、力学I (FCB1014, FCB1024)、力学A (FC11014, FC11024)、「基礎力学A(FC11134)を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1241	力学2		1	1.0	1	春C	水5, 6	金 照榮	「力学1」に引き続いて、質点の運動を通しての自然認識を理解することを目的とする。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1241を選択して登録すること。応用理工学類・工学システム学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。力学A (FF17514, FF17524)、力学I (FG10414, FG10424)、力学I (FCB1014, FCB1024)、力学B (FC11034, FC11044)、基礎力学B (FC11144)を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) その他の実施形態
FCB1251	力学2		1	1.0	1	春C	水5, 6	石塚 成人	「力学1」に引き続いて、質点の運動を通しての自然認識を理解することを目的とする。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1241を選択して登録すること。物理学類、化学類、数学類、地球学類、生物学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。力学A (FF17514, FF17524)、力学I (FG10414, FG10424)、力学I (FCB1014, FCB1024)、力学B (FC11034, FC11044)、基礎力学B (FC11144)を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1261	力学2		1	1.0	1	春C	水5, 6	相山 康道	「力学1」に引き続いて、質点の運動を通しての自然認識を理解することを目的とする。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1241を選択して登録すること。総合学域群の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。力学A (FF17514, FF17524)、力学I (FG10414, FG10424)、力学I (FCB1014, FCB1024)、力学B (FC11034, FC11044)、基礎力学B (FC11144)を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
FCB1271	力学3		1	1.0	1	秋AB	水6	金谷 和至	現代科学の根幹をなす力学に関して、物理学法則の基礎的な概念を学習し、その解析法を習得する。特に、剛体の運動、非慣性系での力学、弦の振動と波動について学習する。さらに演習を通して具体的な計算を行う。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1271を選択して登録すること。物理学類、化学類、数学類、地球学類、生物学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。力学A (FF17514, FF17524)、力学II (FG10454, FG10464)、力学2 (FCB1034, FCB1044)、力学C (FC11054, C11064)、基礎力学C (FC11154) を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1281	力学3		1	1.0	1	秋AB	水6	山崎 剛	現代科学の根幹をなす力学に関して、物理学法則の基礎的な概念を学習し、その解析法を習得する。特に、剛体の運動、非慣性系での力学、弦の振動と波動について学習する。さらに演習を通して具体的な計算を行う。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1271を選択して登録すること。総合学域群の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。力学A (FF17514, FF17524)、力学II (FG10454, FG10464)、力学2 (FCB1034, FCB1044)、力学C (FC11054, C11064)、基礎力学C (FC11154) を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1291	力学3		1	1.0	1	秋AB	水6	松田 哲也	現代科学の根幹をなす力学に関して、物理学法則の基礎的な概念を学習し、その解析法を習得する。特に、剛体の運動、非慣性系での力学、弦の振動と波動について学習する。さらに演習を通して具体的な計算を行う。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1271を選択して登録すること。応用理工学類・工学システム学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。力学A (FF17514, FF17524)、力学II (FG10454, FG10464)、力学2 (FCB1034, FCB1044)、力学C (FC11054, C11064)、基礎力学C (FC11154) を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1301	電磁気学1		1	1.0	1	秋A	火5, 6	安芸 裕久, 藤野 貴康	物理学の基本的な概念である「場」に基づく自然認識の基礎として、電磁気現象とそれを支配する法則、および電磁場の記述に必要な数学(多次元の微分・積分、ベクトル解析など)を学ぶ。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1301を選択して登録すること。総合学域群の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。電磁気学A (FF18114, FF18124)、電磁気学I (FG10484, FG10494)、電磁気学1 (FCB1054, FCB1064)、電磁気学IA (FC11074, FC11084)、基礎電磁気学A (FC11164) を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
FCB1311	電磁気学1		1	1.0	1	秋A	火5,6	野村 晋太郎	物理学の基本的な概念である「場」に基づく自然認識の基礎として、電磁気現象とそれを支配する法則、および電磁場の記述に必要な数学(多次元の微分・積分、ベクトル解析など)を学ぶ。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1301を選択して登録すること。物理学類、化学類、数学類、地球学類、生物学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。電磁気学A (FF18114, FF18124)、電磁気学I (FG10484, FG10494)、電磁気学1 (FCB1054, FCB1064)、電磁気学IA (FC11074, FC11084)、基礎電磁気学A (FC11164)を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1321	電磁気学1		1	1.0	1	秋A	火5,6	矢野 裕司	物理学の基本的な概念である「場」に基づく自然認識の基礎として、電磁気現象とそれを支配する法則、および電磁場の記述に必要な数学(多次元の微分・積分、ベクトル解析など)を学ぶ。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1301を選択して登録すること。応用理工学類・工学システム学類の学生はこのクラスを受講すること。平成30年度までの「電磁気学1 (FCB1054またはFCB1064)」を履修済みのものは受講できない。平成23, 24年度の「電磁気学IA (FC11074またはFC11084)」および基礎電磁気学A (FC11164)を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) その他の実施形態
FCB1331	電磁気学1		1	1.0	1	秋A	火5,6	武安 光太郎	物理学の基本的な概念である「場」に基づく自然認識の基礎として、電磁気現象とそれを支配する法則、および電磁場の記述に必要な数学(多次元の微分・積分、ベクトル解析など)を学ぶ。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1301を選択して登録すること。医学類・医療科学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。電磁気学A (FF18114, FF18124)、電磁気学I (FG10484, FG10494)、電磁気学1 (FCB1054, FCB1064)、電磁気学IA (FC11074, FC11084)、基礎電磁気学A (FC11164)を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1341	電磁気学2		1	1.0	1	秋B	火5,6	石橋 延幸	「電磁気学1」に引き続いて、「場」に基づく自然認識を理解することを目的とする。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1341を選択して登録すること。物理学類、化学類、数学類、地球学類、生物学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。電磁気学A (FF18114, FF18124)、電磁気学I (FG10484, FG10494)、電磁気学2 (FCB1074, FCB1084)、電磁気学IB (FC11094)、基礎電磁気学B (FC11174)を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
FCB1351	電磁気学2		1	1.0	1	秋B	火5, 6	沼倉 友晴	「電磁気学1」に引き続いて、「場」に基づく自然認識を理解することを目的とする。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1341を選択して登録すること。総合学域群の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。電磁気学A (FF18114, FF18124)、電磁気学I (FG10484, FG10494)、電磁気学2 (FCB1074, FCB1084)、電磁気学IB (FC11094, FC11104)」、基礎電磁気学B (FC11174) を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1361	電磁気学2		1	1.0	1	秋B	火5, 6	伊藤 雅英	「電磁気学1」に引き続いて、「場」に基づく自然認識を理解することを目的とする。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1341を選択して登録すること。応用理工学類・工学システム学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。電磁気学A (FF18114, FF18124)、電磁気学I (FG10484, FG10494)、電磁気学2 (FCB1074, FCB1084)、電磁気学IB (FC11094, FC11104)」、基礎電磁気学B (FC11174) を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) その他の実施形態
FCB1371	電磁気学3		1	1.0	1	秋C	木3, 4	蔵増 嘉伸	「電磁気学2」に引き続いて、「場」に基づく自然認識を理解することを目的とする。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1371を選択して登録すること。物理学類、化学類、数学類、地球学類、生物学類の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。電磁気学A (FF18114, FF18124)、電磁気学II (FG40161, FG50161)、電磁気学2 (FCB1074, FCB1084)、電磁気学IC (FC11114, FC11124)、基礎電磁気学C (FC11184) を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1381	電磁気学3		1	1.0	1	秋C	木3, 4	橋本 幸男	「電磁気学2」に引き続いて、「場」に基づく自然認識を理解することを目的とする。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1371を選択して登録すること。応用理工学類・工学システム学類の学生がこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。電磁気学A (FF18114, FF18124)、電磁気学II (FG40161, FG50161)、電磁気学2 (FCB1074, FCB1084)、電磁気学IC (FC11114, FC11124)、基礎電磁気学C (FC11184) を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
FCB1391	電磁気学3		1	1.0	1	秋C	木3,4	矢島 秀伸	「電磁気学2」に引き続いて、「場」に基づく自然認識を理解することを目的とする。	履修する学生は事前登録のメニューから科目番号FCB1371を選択して登録すること。総合学域群の学生はこのクラスを受講すること。原則として平成31年度以降入学者向け。電磁気学A (FF18114, FF18124)、電磁気学II (FG40161, FG50161)、電磁気学2 (FCB1074, FCB1084)、電磁気学IC (FC11114, FC11124)、基礎電磁気学C (FC11184) を履修済みの者は履修できない。専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1401	物理学概論		1	1.0	1	春C	金5,6	大須賀 健, 小林航	物理学の各分野の研究内容やトピックスを平易に解説することで、物理学の全研究分野を概観する。	専門導入科目(事前登録対象) オンライン(オンデマンド型)
FCB1743	物理学実験		3	1.0	2	秋C	木3-6	1C113, 1C115, 1C118 物理学類教職実験担当	実験を通じて物理学の基本的な概念を理解するとともに、機器の取り扱い方や測定データの処理方法を学ぶ。	関数電卓あるいはノートPCを持参するのが望ましい。対面

物理学類(専門科目・専門基礎科目)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
FCC2202	物理学入門		2	1.0	1・2	秋C	木5,6	1D201 矢花 一浩	自然界の様々な現象を通じて、物理学を一般的かつ包括的に学習する。学習効果を高めるために、力学を中心とした「演習」形式の授業を行う。	物理学類生に限る
FCC2234	量子力学序論		4	2.0	2	春BC	火5 金6	金谷 和至	ミクロの世界を記述する量子力学の基礎を学ぶ。古典力学の限界と量子力学の必要性について学んだ後、量子力学の理解に不可欠な波動の数学的扱いを復習し、物質波を記述するシュレディンガー方程式と波動関数の意味を勉強する。講義に加え、適宜演習の学習を組み合わせる。「解析力学」(FCC2464)を同時に履修することが望ましい。	令和元年度までの「量子力学1」(FCC2054)を履修済みのものは履修できない。
FCC2235	計算物理学I		5	1.0	2	春AB	火2	1D301 伊敷 吾郎	物理学類生対象。数式処理ソフトウェア Mathematica を用いて、実際に計算機を使用して物理の問題を解く。必要な計算機の知識は授業内で解説するので、予備知識は必要ない。	令和元年度までの「計算物理学1」(FCC2505)を履修済みのものは履修できない。
FCC2244	量子力学I		4	3.0	2	秋ABC	火3, 金1	1D204 石塚 成人, 山崎剛	「量子力学序論」で学んだ基本概念に基づき、量子力学の状態の性質や量子力学の理論的構造を勉強し、それを用いて原子内の電子状態を理解する。講義に加え、適宜演習の学習を組み合わせる。「解析力学」を同時に履修することが望ましい。	令和元年度までの「量子力学2」(FCC2064)を履修済みのものは履修できない。
FCC2345	計算物理学II		5	1.0	2	秋AB	月5	日野原 伸生	物理学類生対象。Linuxの基本について学ぶ。Fortran等を用いて、プログラミングの基礎を学ぶ。	令和元年度までの「計算物理学2」(FCC3505)を履修済みのものは履修できない。
FCC2374	専門電磁気学I		4	2.0	2	春AB	水・金1	1D201 東山 和幸	「電磁気学1・2・3」で学んだ知識をもとに、電磁気学をさらに系統的に学習する。	令和元年度までの「電磁気学3」(FCC2034)を履修済みのものは履修できない。
FCC2384	専門電磁気学II		4	2.0	2	秋AB	月4 木1	吉川 耕司	「専門電磁気学I」に継続して、電磁気学を系統的に学習する。電磁場の波動的性質と場の理論としての取り扱いについて学ぶ。講義に加え、十分な演習の学習を行う。	令和元年度までの「電磁気学4」(FCC2044)を履修済みのものは履修できない。
FCC2403	科学英語I		3	1.0	2	秋AB	月2	1D201, 1D301 橋本 幸男	e-ラーニングシステムを使い、英語表現に慣れ親しむ。ヒヤリング能力、語彙力、表現力の養成を目指す。	令和元年度までの「科学英語1」(FCC2603)を履修済みのものは履修できない。
FCC2414	熱物理学		4	2.0	2	春AB	月1, 金5	1D201 西堀 英治	巨視的な体系の間での熱、エネルギー、仕事のやりとりおよび平衡状態について学ぶ。巨視的な系の挙動は熱力学第2法則(エントロピー増大の法則)によって支配される事が示される。熱的諸現象を記述するために有用な各種の概念(エントロピー、自由エネルギー等)が導入され、相転移、化学反応等の現象に応用される。	令和元年度までの「熱物理学」(FCC2091)を履修済みのものは履修できない。
FCC2444	物理数学I		4	3.0	2	春ABC	月・金2	1D201 中務 孝	古典力学、量子力学、電磁気学、相対性理論、どの教科書を見ても、必ず微分方程式が現れる。物理学の基本原則のほとんどは「微分形」で書かれているため、微分方程式を解くということが必須になる。この授業では、その解法(積分)、およびフーリエ解析(フーリエ変換の計算、固有値問題など)を学ぶ。講義と演習の学習をほぼ1対1の割合で含む。	令和元年度までの「物理数学1」(FCC2074)を履修済みのものは履修できない。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
FCC2454	物理数学II	4	3.0	2	秋ABC	火・金2	1D201	吉江 友照	物理数学Iに引き続いて、複素関数論(コーシーの積分定理、留数定理、ローラン展開など)を主に学ぶ。講義と演習的学習をほぼ1対1の割合で含む。	令和元年度までの「物理数学2」(FCC2084)を履修済みのものは履修できない。
FCC2464	解析力学	4	2.0	2	春AB	木1,2	1D201	石橋 延幸	ニュートン力学を再構築し、物理の基本法則である最小作用の原理・正準原理に基づいた解析力学の体系(ラグランジュ形式・ハミルトン形式の理論)を概説する。この理論の理解に必要な数学的知識(変分法)は、授業中に解説する。解析力学は、量子力学を学ぶための基礎知識として必須である。演習的学習を含む。	令和元年度までの「力学3」(FCC2014)を履修済みのものは履修できない。
FCC2531	特殊相対性理論	1	1.0	2	秋AB	木2	1E203	中條 達也	特殊相対論の基礎を学ぶ。特殊相対性の要請と光速不変の原理から出発し、時間の測定と同時性の相対性・Lorentz変換などの特殊相対論の基礎概念を学んだ後、Maxwell方程式の4元共変表現と相対論的力学を学ぶ。	令和元年度までの「特殊相対性理論」(FCC2101)を履修済みのものは履修できない。
FCC2554	連続体力学	4	1.0	2	春AB	木3		谷口 伸彦	連続体(振動と波動、弾性体、流体)の力学を学び、「場」の考え方の理解を深めることを目的とする。振動波動現象、弾性体の記述と性質、弾性エネルギー、弾性波、流体の記述とその運動の基礎を学習する。	令和元年度までの「連続体物理学」(FCC2021)を履修済みのものは履修できない。
FCC2561	流体力学	1	1.0	2	秋AB	火4		梅村 雅之	流体の運動と性質について基礎となる考え方を理解し、これをもとに物理の基本法則に基づいて流体を記述する基本方程式を学ぶ。そして、基本方程式に基づいて、完全流体の運動、水の波、渦運動、音波、衝撃波、粘性流体の運動、流体の安定性について学ぶ。	
FCC2713	課題探究実習セミナー1	3	2.0	2・3	通年	応談		笹 公和, 伊敷 吾郎	専門的な物理学の探求と研究においては基礎科目の十分な理解が必要であるとともに、十分な目的意識を持ちつつ、研究手法、柔軟な思考力、課題探求力などの修得が重要である。そこで専門的な研究の一端になるべく早い時期から触れ、このような能力の習得を目標に、特定の課題に関して具体的なかつ主体的な学習や研究活動を少人数のグループで行う。	平成24年度までの「課題探究実習I」(FC12903)を履修済みの者は履修できない。 GDP
FCC2723	課題探究実習セミナー2	3	2.0	2・3	通年	応談		伊敷 吾郎, 笹 公和	専門的な物理学の探求と研究においては基礎科目の十分な理解が必要であるとともに、十分な目的意識を持ちつつ、研究手法、柔軟な思考力、課題探求力などの修得が重要である。そこで専門的な研究の一端になるべく早い時期から触れ、このような能力の習得を目標に、特定の課題に関して具体的なかつ主体的な学習や研究活動を少人数のグループで行う。	平成24年度までの「課題探究実習II」(FC12913)を履修済みの者は履修できない。 GDP
FCC2733	物理学実験I	3	2.0	2	春AB	月3-6		物理学類2年実験担当	理学の基本的な実験を行うことを通じて、物理学の基本法則を理解するとともに、実験データの取り扱い、実験装置操作法、データ解析とプレゼンテーションの方法、コンピュータプログラミングによる測定装置制御などの実験物理学的手法の基礎を習得する。	令和元年度までの「物理学実験2」(FCC2703)を履修済みの者は履修できない。
FCC3094	専門電磁気学III	4	2.0	3	春BC	金4,5	1D204		「専門電磁気学I」「専門電磁気学II」の発展としてより高度な事項を学習する。まず、電磁波の基礎的性質(伝播・回折・散乱等)を学ぶ。次に、運動する荷電粒子からの電磁波の放射の基礎を理解し、制動放射・シンクロトロン放射、トムソン散乱等を導く。さらに、電磁場中の荷電粒子の運動および物質中を通過する荷電粒子の特性を学習する。演習的学習を含む。	令和2年度までの「電磁気学5」(FCC3014)を履修済みのものは履修できない。
FCC3101	実験物理学I	1	1.0	2	春AB	木5		笹 公和	各種の物理実験を遂行するために必要な一般的技術関連情報について講義を行う。実験における安全(電気、機械、重量物、高圧ガス、放射線、その他)、物理単位と測定器、測定データの解析、誤差論、真空技術、放射線計測および最先端物理実験に関して解説する。	令和元年度までの「物理学実験1」(FCC3071)を履修済みのものは履修できない。
FCC3111	実験物理学II	1	1.0	2	秋AB	木5		神田 晶申	電気回路論、制御理論、エレクトロニクスの基礎について講義を行う。内容:直流回路、交流回路と複素表示、2端子・4端子回路と伝達関数、分布定数回路、線形システムとラプラス変換、能動回路とフィードバック。	令和元年度までの「物理学実験2」(FCC3081)を履修済みのものは履修できない。
FCC3134	量子力学II	4	3.0	3	春ABC	火3 金2		初貝 安弘, 吉田 恒也	「量子力学序論」、「量子力学I」に連続した科目であり、引き続いて量子力学の基礎を学ぶ。主な授業内容は、角運動量(軌道角運動量とスピン)の量子論と対称性の議論である。また、回転対称性に関する3次元回転群SO(3)と特殊ユニタリ群SU(2)の関係および連続群論の考え方を学ぶ。講義に加え、十分な演習的学習も行う。	令和2年度までの「量子力学3」(FCC3024)を履修済みのものは履修できない。
FCC3144	量子力学III	4	3.0	3	秋ABC	火・金2		毛利 健司	量子力学における摂動論、同種粒子理論、場の量子化(第二量子化)を学ぶ。講義に加え、十分な演習的学習を行う。	令和2年度までの「量子力学4」(FCC3034)を履修済みのものは履修できない。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
FCC3154	統計力学I		4	3.0	3	春ABC	月・水2	都倉 康弘, 吉田 恭	巨視的な現象(熱平衡状態の熱力学的現象)を記述する微視的な理論体系を、ニュートン力学や量子力学から議論を始めて「手作り」で構築する。授業内容は、熱力学の復習、期待値と母関数、位相空間とリウヴィウ方程式、アンサンブル(集団)の導入とリウヴィウの定理、量子系のアンサンブル、エントロピー、エルゴードの問題、ミクロ・カノニカル集団、カノニカル集団、グランド・カノニカル集団、量子系の統計力学(インシュタイン・モデル、理想ファルミ気体と電子比熱、理想ボーズ気体とボーズ・アインシュタイン凝縮)である。講義に加え、充分な演習的学習を行う。	令和2年度までの「統計力学1」(FCC3044)を履修済みのものは履修できない。
FCC3164	統計力学II		4	3.0	3	秋ABC	月・水2	岡田 晋, 高 燕林	統計力学の応用、熱平衡状態における揺らぎの性質、臨界現象(揺らぎの発散)を学ぶ。授業内容は、アインシュタインの揺らぎ理論、熱力学量の揺らぎ、揺らぎの時間相関、揺らぎのスペクトル分解、一般化された感受率、線形応答理論と運動散逸定理、相転移の熱力学、臨界現象とランダウ現象論、臨界揺らぎ(オーダー・パラメータの揺らぎ)と運動散逸定理、臨界現象のモデル(イジング・モデル、ハイゼンベルグ・モデル)と解法(厳密解、転送行列法、平均場近似)である。講義に加え、充分な演習的学習を行う。	令和2年度までの「統計力学2」(FCC3054)を履修済みのものは履修できない。
FCC3174	一般相対性理論		4	2.0	3	春AB	月3 火2	大須賀 健	一般相対性理論の基本概念および基礎知識について解説する。ブラックホール時空の性質や、重力赤方偏移、重力レンズ、重力波といった一般相対性理論によって導かれる現象についても解説する。一般相対性理論の理解に必要な曲がった空間での数学は授業中に解説する。演習的学習を含む。	令和2年度までの「一般相対性理論(FCC3061)」を履修済みの者は履修できない。
FCC3181	実験物理学III		1	1.0	3	春AB	火4	神田 晶申	様々な分野における物理学実験に関して、実験技術、および実験・計測手法の原理を講義する。	
FCC3525	計算物理学III		5	1.0	3	春AB	火1	1E203 大野 浩史	物理学類生対象。Fortran言語、C言語、C++言語等を用いて、古典力学から量子力学までの種々の問題を計算機上で解く。また、結果を可視化する手法を習得し、物理現象のより深い理解を目指す。授業時間外に実際に計算機を用いた予習・復習を行う事を前提に授業を行う。	「計算物理学II」の履修を前提とする。令和元年度までの「計算物理学2」(FCC3505)が履修済み、かつ、令和2年度までの「計算物理学3」(FCC3515)を履修済みのものは履修できない。
FCC3535	計算物理学IV		5	1.0	3	秋AB	月3	西澤 宏晃	物理学類生対象。Fortran言語またはC言語を用いて、古典力学から量子力学までの種々の問題を計算機上で解き、結果を可視化する手法を習得し、物理現象のより深い理解を目指す。また、最終モジュールでは、数人のグループに分かれて自由に設定した課題に取り組み、最後に発表会を行う。授業時間外に、実際に計算機を用いた予習・復習を行う事を前提に授業を行う。	「計算物理学II」と「計算物理学III」の履修を前提とする。令和2年度までの「計算物理学3」(FCC3515)を履修済みのものは履修できない。
FCC3655	科学英語II		5	2.0	3	秋AB	木3, 4	1E102 Wagner Alexander	専門分野に特有な英語表現、数式等の読み方、英語による口頭発表の仕方など専門分野に必要な英語力を身につける。	令和2年度までの「科学英語2」(FCC3601)を履修済みのものは履修できない。 英語で授業。
FCC3733	物理学実験II		3	6.0	3	通年	水3-6	物理学類3年実験担当	素粒子物理学、原子核物理学、プラズマ物理学、物性物理学、宇宙物理学の中から精選された実験テーマに取り組むことにより現代物理学の理解を深め、各分野における実験研究の基礎を習得する。(1)「 μ 粒子の寿命測定とZ粒子の質量測定」、(2)「 α 線、 β 線、 γ 線の測定」、(3)「プラズマと原子過程」、「マイクロ波」から1テーマ、(4)「物質の磁性」、「半導体物理」、「低温実験・超伝導現象」、「X線回折と可視吸収」から2テーマ、(5)「宇宙観測」の計6テーマを行う。	令和2年度までの「物理学実験3」(FCC3703)を履修済みの者は履修できない。
FCC3801	素粒子物理学概論		1	1.0	3・4	春AB	月5	1D201 受川 史彦	素粒子物理学を主に実験面から理解する。素粒子の分類や基本的相互作用の概説から始め、相互作用前後での保存量や実験で測定される物理量、質量、スピン、パリティ等の素粒子の基本的性質の測定法を論ずる。粒子加速器や粒子検出器についても言及する。	令和2年までの「素粒子物理学概論(FCC4031)」を履修済みの者は履修できない。
FCC3811	原子核物理学概論		1	1.0	3・4	春C	月1 金3	小沢 顕, 江角 晋一	原子核の基本的性質と特徴的な振る舞いを解説し、それらの性質を説明する原子核模型の歴史的発展を述べる。また、原子核物理学の現代的課題についてその展望を与える。	令和2年度までの「原子核物理学概論(FCC4041)」を履修済みの者は履修できない。
FCC3821	宇宙物理学概論		1	1.0	3・4	春AB	木5	1D201 森 正夫	天文学の基礎事項及び、宇宙の広がりや恒星やブラックホール、銀河や銀河団、大規模構造等の宇宙の階層構造等の基礎知識について講義する。さらに、ビッグバン宇宙論を基礎とした現代宇宙論とダークマターと天体の形成・進化について概観する。	令和2年までの「宇宙物理学概論(FCC4061)」を履修済みの者は履修できない。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
FCC3831	物性物理学概論	1	1.0	3・4	春AB	木4	1D201	溝口 知成, 丸山 実那	物性物理、特に固体における物理性質を記述するための基本的概念と手法を学ぶ。金属・半導体・絶縁体が示す様々な物理的性質を、周期ポテンシャル中の電子の古典的・量子的挙動により理解できることを興味深いトピックを織りまぜながら解説する。量子力学と統計力学の初歩的知識を前提とする。	令和2年度までの「物性物理学概論(FCC4051)」を履修済みの者は履修できない。
FCC3841	プラズマ物理学概論	1	1.0	3・4	春AB	月4		吉川 正志	プラズマの基本的概念を理解することを第一の目標とする。プラズマが気体や液体と異なる特性について触れ、プラズマ物理学の基礎となる荷電粒子の電磁場中での運動、特に、個々の粒子の運動と案内中心の運動について学習する。さらに、荷電粒子集合としての電磁流体的取り扱いの基本を学ぶ。また、プラズマ中の波動についての初歩を学ぶ。核融合プラズマ等でこのような特性がどう適用されているかの例についても触れ、特に、核融合プラズマの加熱や電流駆動の応用について学ぶ。	令和2年度までの「プラズマ物理学概論(FCC4021)」を履修済みの者は履修できない。
FCC3851	生物物理学概論	1	1.0	3・4	春C	水・金1	1E102	重田 育照	現代の生命科学は、物理学や情報科学などの分野と連続して存在し、今さらに飛躍的に進展しつつある。本講義では、その基礎となる概念と知見を整理し、物理学の応用と新しい生命科学の創出について触れる。	令和2年度までの「生物物理学(FCC4011)」を履修済みの者は履修できない。
FCC3901	生物物理学I	1	1.0	2・3	春AB	金3		伊藤 希	生命現象を支える分子集合状態の巧妙で温和な反応系の散逸緩和過程について、情報とエネルギーの流れの観点から述べる。	EB61011と同一。 情報コース オンライン(同時双方向型) 指定された課題を事前にこなしていることを前提に、討論を中心として実施する予定である。 FC13801修得者の履修は認めない。内容的に生物物理学IIとは互いに独立であり、生物物理学IIのみを履修しても支障はない。
FCC3911	生物物理学II	1	1.0	2・3	秋AB	水1		重田 育照, 堀 優太	生物物理学IIでは、生体機能を司るタンパク質や核酸、生体膜などの分子構造やその性質を理解するとともに、それらの生体機能を実験的に、あるいは理論的に解析する方法について学ぶ。	EB61021と同一。 情報コース オンライン(オンデマンド型) FC13811修得者の履修は認めない。
FCC3923	生物物理学実験	3	1.0	2・3	秋A 秋B	木4, 5	2D309, 2D202 2D202, 2D309	伊藤 希, 櫻井 啓輔, 庄司 光男	生命現象を物理的な手段でとらえる方法として、生体膜の等価回路の作成、神経活動のコンピュータ・シミュレーション、膜電位発生モデル実験、生体のリズムに関するモデル実験などを行う。	EB61083と同一。 前年度の履修調整で許可を受けていること。 情報コース 学研災に加入していること。 履修登録は事務で行う。 オンライン(同時双方向型) 対面 FC13823修得者の履修は認めない。
FCC3931	動物生理学I	1	1.0	2・3	春AB	月1		千葉 親文, 櫻井 啓輔	動物は多様かつ変化する環境の中で生きている。動物の行動を制御する神経系は、生物が進化させた環境適応の仕組みの中で、最も優れたものの一つである。本講義では、神経系の動作原理と多様性について理解するため、ニューロンの電気的膜特性とシナプスにおける信号伝達の様式について学ぶ。次に、これらの理解を基礎として、神経系がどのように環境から信号(刺激)を受容し、情報を統合するのか(知覚)、どのように情報を保持するのか(記憶と学習)、どのように環境に動きかけるのか(運動)について学ぶ。	EB73111と同一。 分子細胞コース オンライン(同時双方向型) オンライン(オンデマンド型) FC13831修得者の履修は認めない。
FCC4071	プラズマ物理学	1	1.0	4	秋AB	金3	1E203	坂本 瑞樹	プラズマの基本的性質や集団運動としてのプラズマ特有の現象や応用を理解するとともにプラズマ生成の基礎過程、プラズマと材料との相互作用について理解を深める。さらに、プラズマの波動、安定性およびプラズマ閉じ込め等、核融合研究の基礎となっている物理現象について具体的に学ぶ。	平成24年度までの「プラズマ物理学III(FC14021)」を履修済みの者は履修できない。
FCC4081	素粒子物理学	1	1.0	4	秋AB	火4	1E203	蔵増 嘉伸	素粒子物理学の理論的基礎を論ずる。ディラックの相対論的運動方程式を学んだ後、素粒子標準理論の礎となっているゲージ原理や対称性の自発的破れなどの基本概念の理解を目的とする。	平成24年までの「素粒子物理学II(FC14041)」を履修済みの者は履修できない。
FCC4091	原子核物理学	1	1.0	4	秋AB	火3	1E203	矢花 一浩	原子核の基本的な性質について学ぶ。授業内容は、核力の性質、結合エネルギー魔法数と平均場、原子核の形と励起状態、原子核の崩壊様式、元素合成などである。	平成24年度までの「原子核物理学II(FC14061)」を履修済みの者は履修できない。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
FCC4101	物性物理学	1	1.0	4	秋AB	火1	1E203	守友 浩	固体内での電子の基本的性質とそれに基づく物質の性質を理解する。結晶中の電子に対するブロッホの定理、電子のバンド構造、固体の結合エネルギー、熱的性質等について学ぶ。熱力学、量子力学、統計力学の基礎知識を前提とする。	平成24年度までの「物性物理学II (FC14081)」を履修済みの者は履修できない。
FCC4111	宇宙物理学	1	1.0	4	秋AB	月4	1D204	久野 成夫	宇宙を構成している主要天体の構造と性質を学習することによって、宇宙を理解する。具体的には、星間物質、銀河系、銀河、銀河団、活動的銀河、宇宙の大規模構造、重力レンズなどを学ぶ。	平成24年度までの「宇宙物理学II (FC14201)」を履修済みの者は履修できない。
FCC4121	分子進化学I	1	1.0	4	春AB	月2		稲垣 祐司	分子進化学はDNAやタンパク質などの情報高分子に基づいて生物の進化を解明することを目指す研究分野である。本講義では、分子進化の基礎概念および分子系統樹法の基礎について解説する。	EB63111と同一。英語で授業。情報コース G10BEコース JTP
FCC4131	分子進化学II	1	1.0	4	秋AB	月2		稲垣 祐司, 原田 隆平	分子進化学Iに引き続き、分子系統樹法のうちとくに最尤法について詳細な内容を解説し、生物の系統進化研究への具体的な応用例を紹介する。また、分子系統樹法と立体構造の情報を組み合わせたタンパク質機能予測解析の背景から実例までを解説する。(生物サテライト室にて随時演習を行う。)	人数制限(40名程度)あり、制限を越えた場合は生物学類生を優先。EB63121と同一。情報コース オンライン(同時双方向型)
FCC4808	卒業研究	8	10.0	4	通年	随時		物理学類全教員	各自の指導教員の下で研究を行い、結果を論文にまとめて提出するとともに、口頭で発表を行う。	3年次にCEGLOCが実施する英語試験(TOEFL ITP等)を受験していること。その他の実施形態 オンライン、対面等