

令和2年度入学者

授 業 科 目 表

授 業 要 旨

応 用 物 理 学 専 攻

Department of Applied Physics

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単 位			担当教員	備考
				必修	選択必修	選択		
専門 基盤 科目	統計物理学	毎年	J		2		准教授 土浦 宏紀 応用物理 准教授 林 久美子 応用物理	左記の専門基盤科目のうちから、8単位以上を選択履修すること。
	固体物性基礎論	毎年	J		2		教授 佐久間昭正 応用物理 准教授 清水 幸弘 応用物理	
	構造物性学 Structural Physics of Materials	毎年	JE		2		教授 宮崎 讓 応用物理 准教授 林 慶 応用物理	
	低温・超伝導物理学	隔年	J		2		准教授 加藤 雅恒 応用物理	
	磁性物理学	毎年	J		2		教授 安藤 康夫 応用物理 准教授 大兼 幹彦 応用物理	
	光物理工学	毎年	J		2		教授 藤原 巧 応用物理 准教授 高橋 儀宏 応用物理	
	半導体工学	毎年	J		2		教授 鷺尾 勝由 電子工学 教授 末光 哲也 国際集積	
	生物物理工学 Biophysics and Bioengineering	隔年	JE		2		准教授 鳥谷部祥一 応用物理	
応用物理工学原論	毎年	J		2		教授 宮崎 讓 応用物理 准教授 土浦 宏紀 応用物理		
専門 科目	強相関係物理学	隔年	J		2		准教授 清水 幸弘 応用物理	
	量子物理学	隔年	J		2		准教授 渡邊 昇 多元研	
	磁性材料物理学	隔年	J		2		教授 水上 成美 AIMR	
	低温磁性物理学	隔年	J		2		准教授 木村尚次郎 金研	
	応用材料物性学	隔年	J		2		准教授 林 慶 応用物理	
	強磁場超伝導材料学	隔年	J		2		教授 淡路 智 金研 准教授 Badel Arnaud Joe 金研	
	電子材料物性学 A	隔年	J		2			
	電子材料物性学 B Science and Technology of Electronic Materials B	隔年	JE		2			
	応用磁気物性学 A	隔年	J		2		教授 岡本 聡 多元研	
	応用磁気物性学 B Introduction to Advanced Magnetism B	隔年	JE		2			
	半導体光物性学 A	隔年	J		2		教授 秩父 重英 多元研	
半導体光物性学 B	隔年	J		2		准教授 小島 一信 多元研		

応用物理学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単 位			担 当 教 員	備 考
				必修	選択必修	選択		
専 門 科 目	放射光ナノ構造可視化学	隔年	JE		2		教 授 高田 昌樹 多元研	
	放射光科学 Synchrotron Radiation Science	隔年	JE		2		准教授 江島 丈雄 多元研	
	原子分子光物理学	隔年	J		2		教 授 高橋 正彦 多元研	
	バイオセンシング工学 Biosensing	隔年	JE		2		教 授 吉信 達夫 医工学 教 授 平野 愛弓 AIMR 准教授 宮本浩一郎 電子工学	
	工学と生命の倫理	隔年	J		2		教 授 吉信 達夫 医工学 講師(非) 工藤 成史	
	メディカルバイオエレクトロ ニクス学生実験	毎年	J		2		教 授 吉信 達夫 医工学	
	国内インターンシップ研修				1~2		全教員	
	国際インターンシップ研修				1~2		全教員	
	応用物理学特別講義 A				1~2			
関連科目	本研究科委員会において関連科目として認めたもの							
専 門 科 目	応用界面物理学セミナー				2		教 授 安藤 康夫 応用物理 教 授 水上 成美 AIMR	左記のセミナーのうちから、2単位を選択履修すること。
	応用物性物理学セミナー				2		教 授 佐々木一夫 応用物理 教 授 佐久間昭正 応用物理 教 授 藤原 巧 応用物理 教 授 松枝 宏明 応用物理	
	応用材料物理学セミナー				2		教 授 宮崎 讓 応用物理	
	低温電子材料物性学セミナー				2		教 授 淡路 智 金研	
	電子・分光計測学セミナー				2		教 授 高橋 正彦 多元研 教 授 秩父 重英 多元研 教 授 高田 昌樹 多元研	
	物性材料学セミナー				2		教 授 岡本 聡 多元研	
	応用物理学特別研修			2			教 授 淡路 智 金研 教 授 岡本 聡 多元研 准教授 林 慶 応用物理	
	応用物理学修士研修				8		全教員	

1. 所属専攻の専門基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて 30 単位以上を修得すること。
2. 表中の授業時間は，1 週の授業時間数を示し，その配置は変更することがある。
3. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
4. 『開講時期』欄において，『毎年』は毎年開講，『隔年』は隔年開講科目を指す。開講年度等は授業時間割等で確認すること。
5. 『使用言語』欄のアルファベット記号について
J：日本語開講科目 (Lectures given in Japanese)

JE：準英語開講科目 (Lectures prepared for both Japanese and foreign)

英語でも理解できる科目。原則日本語で講義を行うが，英語での質問を受け付ける。講義スライドやレポート課題等の資料の要点や試験問題は英語でも理解できるものを提供する (Lectures understandable for Japanese and foreign students. Necessary materials, reports and exams are understandable for foreign students.)

6. 教員所属組織名については，1 ページの別表を参照のこと。

修了要件単位数

専 門 基 盤 科 目	8 単位以上
専門科目及び関連科目	
セ ミ ナ ー	2 単位
応用物理学特別研修	2 単位
修 士 研 修	8 単位
合 計	30 単位以上

<p>統計物理学【TAPAPP501】 2単位 Statistical Physics</p> <p>選・必 准教授 土浦 宏紀 准教授 林 久美子</p> <p>相転移などの協力現象の例を取り上げながら、強い相互作用をもつ系の統計力学的な取り扱い方法を述べる。統計力学の基本原則を復習したあとで、平均場近似、ランダウの現象論、臨界現象とくりこみ群などについて講義する。 また、拡散現象（ブラウン運動）や生物などの非平衡現象への統計力学の展開について講義する。</p>	<p>固体物性基礎論【TAPAPP502】 2単位 Elementary Solid State Physics</p> <p>選・必 教授 佐久間昭正 准教授 清水 幸弘</p> <p>固体物性学の専門的な講義を理解するための、最低限の基礎的な概念や定式化を取り上げて講義する。格子振動の量子化や、第二量子化の一般論と電子ガスへの応用、又、密度行列の手法を用いた、誘電関数の自己無撞着的取り扱いとその意味、電子-格子相互作用やグリーン関数の初歩的取り扱いについて論ずる予定である。</p>
<p>構造物性学【TAPAPP503】 2単位 Structural Physics of Materials</p> <p>選・必 教授 宮崎 讓 准教授 林 慶</p> <p>前半の部分では以下の事柄について講義する。(1) 物質の対称性と点群, (2) 既約表現と可約表現, (3) マリケン記号, 直積, (4) 空間群, (5) 群論を用いた物性の理解。後半の部分では, (1) 点群と電子状態, (2) 光電子分光, (3) 磁気点群と磁気空間群, (5) 2次元空間群, (6) 表面構造, (7) 電子線による表面構造解析について講義する。</p>	<p>低温・超伝導物理学【TAPAPP504】 2単位 Low Temperature Physics and Superconductivity Physics</p> <p>選・必 准教授 加藤 雅恒</p> <p>低温における基礎物性（電気抵抗率、磁化率、比熱等）の振る舞いや、代表的な低温物理現象である超伝導について講義する。様々な超伝導物質の特徴や、超伝導物質がどのように発見されてきたかを、固体物理と固体化学の視点から解説する。</p>
<p>磁性物理学【TAPAPP505】 2単位 Physics of Magnetism</p> <p>選・必 教授 安藤 康夫 准教授 大兼 幹彦</p> <p>前半は磁性の基礎に関して、以下の内容を直感的に理解できるように心がけて講義する。原子の磁性、磁性秩序、金属の磁性、磁気異方性、スピン依存伝導。また、原子層レベルで積層した多層膜素子において、その界面状態が磁性や素子の特性に与える影響は大きい。本講義後半では、強磁性体 / 非磁性体 / 強磁性体または強磁性体 / 絶縁体 / 強磁性体トンネル接合素子における磁気伝導特性、および、その特性と界面状態との関係について講義する。</p>	<p>光物理工学【TAPAPP506】 2単位 Optical Physics and Photonic Materials</p> <p>選・必 教授 藤原 巧 准教授 高橋 儀宏</p> <p>光の概念、固体の電子や格子と光の相互作用について講義する。半導体、イオン結晶、誘電体、金属の光学的性質と電子、正孔、励起子、電子プラズマによる光吸収、光散乱、発光過程や高速電子緩和現象、固体の量子構造、ナノ構造の電子状態と光学応答について述べる。</p>
<p>半導体工学【TAPAPP507】 2単位 Introduction to Semiconductor Device Physics and Technology</p> <p>選・必 教授 鷲尾 勝由 教授 末光 哲也</p> <p>固体電子論の基礎からデバイス動作までを、統一的に理解するための基礎を修得する事を目的とする。固体中の電子運動論、半導体の接合-境界での電子・正孔の挙動、MOS トランジスタの動作等について講義する。</p>	<p>生物物理工学【TAPAPP508】 2単位 Biophysics and Bioengineering</p> <p>選・必 准教授 鳥谷部祥一</p> <p>豊かで複雑な生命現象を物理学で記述する方法論を学ぶと同時に、生命現象を調べるための最新の技術について学ぶ。特に、遺伝子工学、顕微鏡技術、DNA ナノテクノロジーについて詳しく学習する。</p>
<p>応用物理工学原論【TAPAPP809】 2単位 Advanced Course in Applied Engineering</p> <p>選・必 教授 宮崎 讓 准教授 土浦 宏紀</p> <p>今まで学んできた縦割りの学問領域を横に眺め、共通の物理的概念を抽出して物理的思考の基礎を固めると共に、理学的基礎から工学的応用までを結んで、応用物理学とは如何なるものかを考える。 そのために、種々の応用物性材料の物性測定・開発・製造に関する基本的な知識を体験学習することから応用物理学を考え、いくつかの具体的テーマについて講義・見学・演習を行う。</p>	<p>強相関系物理学【TAPAPP610】 2単位 Physics of Strongly-correlated Systems</p> <p>選・必 准教授 清水 幸弘</p> <p>量子力学、統計力学、及び、固体物理学の基礎に基づき、強相関電子系の物理について講義する。多電子系の波動関数を平均場近似で取り扱う方法（ハートリー・フォック近似）の復習から始め、ハバード模型における金属・絶縁体転移や金属強磁性について概説する。また、平均場近似を超えて強相関格子模型を取り扱う方法（テンソル積状態の方法）について概説し、遍歴性（伝導性）と局在性（磁性）が共存する系の物理について講義する。</p>

<p>量子物理学【TAPAPP611】 2単位 Quantum Physics 選・必 准教授 渡邊 昇</p> <p>量子力学の基礎を踏まえて、原子・分子の電子状態および光や荷電粒子との相互作用を取扱うための量子論的手法を講義する。多数の荷電粒子からなる系の取り扱いについて解説した後、光と物質との相互作用や散乱理論について論じる。基礎理論を習得するとともに、分析で用いられる様々な分光学的実験手法との関係に留意しながら学習する。</p>	<p>磁性材料物理学【TAPAPP612】 2単位 Physics of Magnetic Materials 選・必 教授 水上 成美</p> <p>磁性材料に固有のナノ～ピコ秒領域の磁気物理（高周波特性）とそのデバイスへの応用に関して講義する。まず、磁性材料に関する基礎的事項（磁気モーメント、磁気秩序、交換相互作用、磁気異方性）について簡単に復習する。次に磁性材料の高周波特性の研究の歴史、磁気モーメント（スピン）の現象論的な運動方程式と解法、スピンの才差運動とスピン波の概念、マイクロ波やレーザー光を用いたスピンドイナミクス計測手法について述べる。さらに、磁性材料の高周波特性を利用したいくつかのデバイスの例を挙げつつ、デバイス特性を決定するスピンドイナミクスやスピン緩和現象について、分かりやすく解説する。</p>
<p>低温磁性物理学【TAPAPP613】 2単位 Physics of Low Temperature and Magnetism 選・必 准教授 木村尚次郎</p> <p>物質を低温まで冷却し熱的な擾乱を抑えることで、しばしば量子効果などに起因した特異な現象が現れる。講義では、低温をつくりだすために理解が必要な熱力学を学んだ上で、低温環境を実現する物理的原理と具体的な手法を述べた後、低温下で現れる興味深い物性現象をおもに磁性体に関して概説する。</p>	<p>応用材料物性学【TAPAPP614】 2単位 Applied Material Physics 選・必 准教授 林 慶</p> <p>物質の様々な機能を考える上で、結晶構造とそれに基づく電子状態の理解は必須である。本講義では、機能の発現機構を理解するための、結晶構造と電子状態に関する知識と解釈の仕方を学ぶ。さらに、物質の機能を利用したエネルギーハーベスティング（環境発電）について概説したのち、それに用いられる物質を結晶構造と電子状態の観点から実例を挙げて紹介する。</p>
<p>強磁場超伝導材料学【TAPAPP615】 2単位 High Field Superconducting Materials 選・必 教授 淡路 智 准教授 Badel Arnaud Joe</p> <p>高温超伝導物質の発見から20年が経過し、その材料化が進むことで大きく超伝導材料の発展が進んでいる。本講義では、超伝導材料のうち主に高温超伝導材料について焦点をあて、その基礎物性から材料、さらには応用までを、従来材料との比較を行いながら、新しい概念や応用について解説する。</p>	<p>電子材料物性学 A【TAPAPP616】 2単位 Science and Technology of Electronic Materials A 選・必</p> <p>半導体に関する物理、材料、および、電子デバイスの物理、および、その具体的なデバイスについて一貫して述べる。具体的内容は、(1) 半導体バンド理論、(2) 量子構造とその物性、(3) 二次元電子ガス、(4) 材料物性と素子の性能指数との関係、(5) 高周波トランジスタ、(6) 高出力トランジスタ、(7) バルク単結晶成長、(8) 単結晶薄膜のエピタキシャル成長、(9) 素子作製プロセスである。これらについて、歴史的発展経緯と具体的な現状についても解説する。特に、デバイスのシステム応用面についても言及し、将来の有用なシステム実現のための材料・デバイスからのボトムアップの議論も行う。また、社会での仕事の仕方や研究手法についても紹介する。</p>
<p>電子材料物性学 B【TAPAPP617】 2単位 Science and Technology of Electronic Materials B 選・必</p> <p>電子材料としての半導体の分類、混晶とヘテロ構造、薄膜作製の基礎と詳細、その物性評価手法に関して講義する。(1) 半導体の材料物性、(2) ヘテロ構造の基礎、(3) 薄膜作製の基礎、(4) 化合物半導体薄膜の作製法 (5) その場観察手法、(6) 物性評価手法</p>	<p>応用磁気物性学 A【TAPAPP618】 2単位 Introduction to Advanced Magnetism A 選・必 教授 岡本 聡</p> <p>磁性材料を中心に、薄膜及び微粒子の成長機構から最近の進展までを包括的に説明する。更に材料評価という立場から、幾つかの代表的薄膜分析手法について基本原理と磁性材料への応用例を紹介する。</p>
<p>応用磁気物性学 B【TAPAPP619】 2単位 Introduction to Advanced Magnetism B 選・必</p> <p>強磁性体はナノサイズのメモリ素子から永久磁石などの巨視的スケールにわたるまで幅広いサイズ領域で応用されており、また動作時間もピコ秒から秒単位にわたっている。本講義では、まず強磁性体の基礎、磁気物性の説明からスタートし、様々な磁気デバイスの理解に不可欠な磁化過程、スピンドイナミクス、さらには各種材料特性などについて実例もまじえながら説明する。</p>	<p>半導体光物性学 A【TAPAPP620】 2単位 Semiconductor optoelectronics A 選・必 教授 秩父 重英</p> <p>我が国の科学技術発展の原動力といえるエレクトロニクス技術のうち、発光ダイオード (LED) やレーザーダイオード (LD)、太陽電池など光デバイスの動作原理や発展性について議論するべく、凝縮系における基礎的な光学遷移過程やデバイス動作原理について学び、量子構造の導入による特性改善などについて検討する。</p>

<p>半導体光物性学 B 【TAPAPP621】 2 単位 Optical Properties of Semiconductor B 選・必 准教授 小島 一信</p> <p>半導体の光物性を中心に、実験および理論的研究の事例を踏まえながら、基礎的な知識を身につけることを目標とする。半導体の基礎概説のほか、励起子物性、量子ナノ構造、ワイドバンドギャップ半導体、各種分光法などについて説明する。</p>	<p>放射光ナノ構造可視化学 【TAPAPP622】 2 単位 Synchrotron Radiation Soft X-ray Microscopy 選・必 教授 高田 昌樹</p> <p>まず放射光（シンクロトロン放射）の発生原理とスペクトルをマクスウェル方程式から出発して説明する。次いで光源加速器（電子ストレージリング）および測定装置について述べる。さらに光と物質の相互作用の理論を解説し、最後に代表的な応用研究の例を紹介する。</p>
<p>放射光科学 【TAPAPP623】 2 単位 Synchrotron Radiation Science 選・必 准教授 江島 丈雄</p> <p>物質および生体の分析・評価用の X 線光源として、数多くのシンクロトロン放射光源が国内外で使用されている。講義では、放射光光源の特徴を概観した後、利用の基礎となる X 線の光学的性質および物質との相互作用に触れる。これらを基に、X 線を利用するための光学素子や実験技術、X 線を用いた固体の分光研究や生体の顕微観察方法およびそれらの測定技術、さらに産業応用として半導体露光装置などを取り扱う。</p>	<p>原子分子光物理学 【TAPAPP624】 2 単位 Atomic, Molecular & Optical Physics 選・必 教授 高橋 正彦</p> <p>私たちの身のまわりで起こる様々な現象の多くは、自然界が原子分子の集合体であるとの立場から理解されるものである。したがって、光や電子等と物質との相互作用を調べる原子分子光物理学は長い歴史を有し、かつ常に新しい学問として発展してきており、その概念と応用範囲は自然科学・工学の多岐にわたる分野に広がっている。本講義は、こうした原子分子光物理学の基礎と研究の最前線について解説する。</p>
<p>バイオセンシング工学 【TAPAPP628】 2 単位 Biosensing 選・必 教授 吉信 達夫 教授 平野 愛弓 准教授 宮本浩一郎</p> <p>生体関連物質の検出・定量に用いられる、電気化学的計測手法や光学的計測手法をはじめとする、さまざまな手法の原理と特徴について講義するとともに、細胞膜センサや神経計測、各種バイオチップや MEMS 等の最近の研究動向および応用例について紹介する。</p>	<p>工学と生命の倫理 【TAPAPP801】 2 単位 Ethics of Engineering and Life 選・必 教授 吉信 達夫 講師 伊藤 成史</p> <p>現代の工学は「生命」と直接的・間接的に触れ合う領域に至っている。医療・食料などの分野に工学が関わる時、ヒトや他の生物の生死に直接影響を与える場面に直面する。物質やエネルギーの大量消費に起因する環境問題が、私たち生物の生存を脅かす可能性は小さくない。工学の持つ潜在力が大きいだけに、これを利用・開発・発展させる世代には、高い倫理的規範が求められる。本講義の目的は、私達が工学者として広い視野から未来を考えるための土台となる知識と感性を獲得することである。そのために、工学、医療、福祉など様々な分野から講師を招き、講演・討論を行う。また研究倫理・技術者倫理に関する課題について、グループでまとめ発表する機会を設ける。e-learning による研究倫理の基盤的知識の確認も行う。</p>
<p>メディカルバイオエレクトロニクス学生実験 【TAPAPP627】 2 単位 Experiments in Bio- and Nano-Electronics 選・必 教授 吉信 達夫</p> <p>バイオ関連の基礎的な実験を通じて、ナノエレクトロニクスとバイオの融合領域について学ぶ。</p>	<p>国内インターンシップ研修 【TAPAPP928】 1～2 単位 Domestic Internship Training 選・必 全教員</p> <p>1 週間～1 ヶ月程度、実地研修として、日本国内の企業等にて、実習、研究活動を行う。本研修を通して、企業等における計画、調査研究、製品開発、製造、品質管理、および、グループ作業等を実地に体験、理解する。研修者は、研修先と指導教員に研修報告書を提出する。40 時間以上研修した場合は 1 単位、80 時間以上研修した場合は 2 単位とする。</p>
<p>国際インターンシップ研修 【TAPAPP929】 1～2 単位 International Internship Training 選・必 全教員</p> <p>1 週間～1 ヶ月程度、実地研修として、国外の企業等にて、実習、研究活動を行う。本研修を通して、企業等における計画、調査研究、製品開発、製造、品質管理、および、グループ作業等を実地に体験、理解する。研修者は、研修先と指導教員に研修報告書を提出する。40 時間以上研修した場合は 1 単位、80 時間以上研修した場合は 2 単位とする。</p>	<p>応用物理学特別講義 A 【TAPAPP630】 1～4 単位 Special Lecture on Applied Physics A 選・必</p> <p>担当教員と学外の講師により最新の基礎・応用両面の研究成果の紹介を行い、修士研修に関する学術的知識の蓄積を目指す。</p>

<p>応用界面物理学セミナー【TAPAPP631】 2単位 Seminar on Applied Interface Physics</p> <p>選・必 教授 安藤 康夫 教授 水上 成美</p> <p>人工格子多層磁性薄膜の巨大磁気抵抗効果, 強磁性体/絶縁体/強磁性体接合のスピン分極磁気トンネリング効果にみられるように界面が存在することにより現れる特異な電磁気現象及びそれらの応用の可能性と実用化に当たっての問題点につきセミナーを行う。</p>	<p>応用物性物理学セミナー【TAPAPP632】 2単位 Seminar on Applied Condensed Matter Physics</p> <p>選・必 教授 佐々木一夫 教授 佐久間昭正 教授 藤原 巧 教授 松枝 宏明</p> <p>電子物性工学, 光物性工学, 生物物理学における諸現象の基礎と応用の理解のために, 統計物理学, 計算物理学, 量子物理学的手法を用いた理論研究と, 各種材料の電子, 磁気, 光学的性質に関する実験研究についてセミナーを行う。</p>
<p>応用材料物理学セミナー【TAPAPP633】 2単位 Seminar on Applied Material Physics</p> <p>選・必 教授 宮崎 譲</p> <p>構造用金属材料, 強靱性セラミックス, 磁性材料, 形状記憶材料, レーザー発振用, SHG用酸化物, 高温超伝導材料, 生体材料等について最近のトピックスを取り上げ, 物理的な諸性質, 開発状況, 製造法, 及び, 使用例について紹介・解説する。</p>	<p>低温電子材料物性学セミナー【TAPAPP634】 2単位 Seminar on Low Temperature Materials</p> <p>選・必 教授 淡路 智</p> <p>半導体及び酸化物のナノ構造電子材料について最近のトピックスを紹介する。物質の創製と評価技術については通常の合成方法や測定法以外に強磁場下での多重極限環境と組合せた最先端技術を取りあげる。</p>
<p>電子・分光計測学セミナー【TAPAPP635】 2単位 Seminar on Electron and Photon Measurements</p> <p>選・必 教授 高橋 正彦 教授 秩父 重英 教授 高田 昌樹</p> <p>レーザー光・X線による分光計測, および, それと同等のエネルギーを持つ電子を用いた計測法について, 物質のキャラクタリゼーションへの応用を念頭において演習を主としたセミナーを行う。</p>	<p>物性材料学セミナー【TAPAPP636】 2単位 Seminar on Applied Material Science</p> <p>選・必 教授 岡本 聡</p> <p>磁性薄膜及び半導体薄膜材料作製およびその物性評価法に加えて, 磁性薄膜の磁気物性と半導体薄膜の半導体物性とその応用について演習を主としたセミナーを行う。</p>
<p>応用物理学特別研修【TAPAPP837】 2単位 Seminar</p> <p>必修 教授 淡路 智 教授 岡本 聡 准教授 林 慶</p> <p>指導教員から与えられた研修テーマに関する既発表論文(外国語によるレギュラーペーパー)を各学生が解説する。学生はこの解説を通して, 各自のテーマに関連する基本的知識の理解を深め, 研修に関する専門的知見の研鑽の一助とする。更に論文の批判的な読み方, 口頭による研修又は研究発表の方法, 心構え等の指導がなされる。 各セミナーを履習する学生は, 必ずこの研修をあわせて履習すること。</p>	<p>応用物理学修士研修【TAPAPP638】 8単位 Thesis Research</p> <p>必修 全教員</p> <p>修士論文を作成する過程において行う研究題目に関する文献調査, 討論, 演習, 実験, 研究発表などからなり, その具体的な内容は指導教員からの指示による。</p>

