

応用理工学学位プログラム (博士前期課程)
Master's Program in Engineering Sciences

授与する学位の名称	修士(工学) [Master of Engineering]	
人材養成目的	物質、材料からデバイス、計測技術に至る多様な工学的分野において、十分な理学的基礎力を備えた上で、多様な現実の問題にこなやかに対応できる、オリジナルの技術を作り上げ、後進を育成できる工学的応用力、適用力を有する高度専門職業人を養成する。	
養成する人材像	<p>物質、材料からデバイス、計測技術に至る多様な工学的分野において、十分な理学的基礎力を養うとともに、複数指導教員体制での多様な価値観での教育、研究活動を通して、高い研究開発能力を有し社会に貢献できる高度専門職業人材。</p> <p><電子・物理工学サブプログラム></p> <p>物理学を中心とする自然科学を基礎とした応用物理計測、ナノ工学、電子デバイスの分野において、世界的レベルの研究および技術開発、さらに工学的実践を先導する、高度な専門知識・能力をもつ高度専門職業人材。</p> <p><物性・分子工学サブプログラム></p> <p>量子物性、量子理論、材料物性及び物質化学・バイオ工学等の物質工学における専門分野についての深い知識を有し、高度な研究能力を持って社会に貢献できる高度専門職業人材。</p>	
修了後の進路	応用物理、エレクトロニクス、計測、物質化学、材料科学を中心とする学問分野および応用分野における、民間企業および公的な研究・開発機関の研究者、技術者、製造業(自動車関連、電器、金属、化学、情報・IT 関連等)、ガス、電力、鉄道輸送などの研究開発職、国家公務員(特許庁など)	
ディプロマ・ポリシーに掲げる知識・能力	評価の観点	対応する主な学修
1. 知の活用力:高度な知識を社会に役立てる能力	① 研究等を通じて知を社会に役立てた(または役立てようとしている)か ② 幅広い知識に基づいて、専門分野以外でも問題を発見することができるか	特別研究, 基礎科目, 大学院セミナー, インターンシップ, 修士論文作成, 学会発表, 論文等執筆, 特許
2. マネジメント能力:広い視野に立ち課題に的確に対応する能力	① 大きな課題に対して計画的に対応することができるか ② 複数の視点から問題を捉え、解決する能力はあるか	特別研究, 基礎科目, インターンシップ, TA 経験, 達成度自己点検(修士論文中間報告時)
3. コミュニケーション能力:専門知識を的確に分かり易く伝える能力	① 研究等を円滑に実施するために必要なコミュニケーションを十分に行うことができるか ② 研究内容や専門知識について、その分野だけでなく異分野の人にも的確かつわかりやすく説明することができるか	特別研究, 大学院セミナー, 学会発表, 他研究室と共同研究, TA 経験, 科学・産業イベント等での討議・発表, 学術論文作成・発表
4. チームワーク力:チームとして協働し積極的に目標の達成に寄与する能力	① チームとして協働し積極的に課題に取り組んだ経験はあるか ② 自分の研究以外のプロジェクト等の推進に何らかの貢献をしたか	特別研究, TA 経験, 学会発表, インターンシップ参加体験, プロジェクト参加体験
5. 国際性 :国際社会に貢献する意識	① 国際社会への貢献や国際的な活動に対する意識があるか ② 国際的な情報収集や行動に必要な語学力を有するか	大学院共通科目(国際性養成科目群), 語学力養成科目, 外国語の演習科目, 国際的な活動を伴う科目, 学術論文執筆, 国外での活動経験, 留学生との交流, TOEIC 等得点, 国際会議発表, 外国人との共同研究, 英語論文執筆公表
6. 工学基礎力:工学分野の高度専門職業人にふさわしい基礎知識と学力	工学分野の世界動向に関心をもち、知識を習得しているか	大学院共通科目, 基礎科目, 専門基礎科目。インターンシップ, TA 経験, 学会発表, 論文等執筆発表, 各種講習会参加
7. 工学分野の理解に欠かせない基礎学力	工学で広く用いられる数理的な知識と能力を備えているか	専門基礎科目, 特別研究, インターンシップ, TA 経験, 学会, 講習会, セミナー参加と発表
8. 専門知識:工学分野の理解に求められる基礎知識	工学分野の研究動向に関心をもち、専門知識を幅広くもつか	専門科目, 特別研究, インターンシップ, 学会, 講習会, セミナー参加と発表
9. 倫理観:工学分野の高度職業人に求められる倫理観	研究者倫理および技術者倫理, ヒトを対象とする研究に関する倫理と研究に必要な手続きについて十分理解しているか	数理物質科学コロキウム, 大学院共通科目, 基礎科目, 専門基礎科目, 特別研究, インターンシップ, INFOSS 情報倫理, APRIN
10. 工学分野の問題を実際に解決するために求められる見識と問題解決	工学分野の英語論文等を読んで理解するとともに、研究を遂行して有意義な成果を上げることができるか	専門基礎科目, 専門科目, 特別研究, インターンシップ, 大学院セミナー, 学会発表, 海外派遣, 論文作成・発表

学位論文に係る評価の基準	
<p>【審査委員の体制】 主査1名及び副査2名以上より構成される。</p> <p>【審査方法】 各サブプログラムが定める審査方法に従い、予備審査、論文審査及び最終試験を行う。</p> <p>1) 電子・物理工学サブプログラム 論文審査委員会では、論文審査および最終試験を行う。</p> <p>2) 物性・分子工学サブプログラム 論文審査委員会では、論文審査及び最終試験により、物質工学のすべての分野の基礎となる学力と知識ならび物質工学のいずれかの分野の専門知識を有し、物質工学のいずれかの分野で特定のテーマに沿って研究を遂行し、一定の成果をおさめることができたかどうかの審査を行う。</p> <p>【審査項目】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研究課題設定と研究方法の選択が妥当であること。 2. 結果の解釈と、結論に至るまでの論旨展開が妥当かつ明確であること。 3. 研究課題に関する先行研究の把握と理解、それに対する適切な評価と引用がなされていること。 4. 研究倫理が遵守され、得られた結果ならびに結論について、第三者による検証が可能であること。 5. 研究課題成果の学術的な意義が認められること。 <p>【学位論文が満たすべき水準】 上記の評価項目のすべてを満たし、各サブプログラムが定める基準を満たすこと。</p> <p>1) 電子・物理工学サブプログラム 最終試験を経た上で、修士論文として合格とする。</p> <p>2) 物性・分子工学サブプログラム 筑波大学大学院学則第 3 条の 2 で規定する課程の目的を充足すること。併せて、最終試験を経た上で、修士論文として合格とする。</p>	
カリキュラム・ポリシー	
<p>物理学を中心とする自然科学を基礎とした応用物理計測、ナノ工学、電子デバイスの分野、量子物性、量子理論、材料物性及び物質化学・バイオ工学等の物質工学における専門分野について、専門基礎科目、専門科目、研究室のゼミ等、大学院セミナー、研究活動で構成する。</p> <p>各専門分野における研究力・専門知識・倫理観とともに、数理物質科学における幅広い基礎的素養、理工情報生命にわたる自然科学および工学における広い視野、社会の多様な場での活躍を支える汎用的知識・能力を養う教育・研究指導を行う。</p>	
<p>教育課程の編成方針</p>	<p>学生の専攻分野を軸として、関連する分野の基礎的素養や広い視野、汎用的知識・能力の涵養に資するよう、研究群共通科目から数理物質コアキレキウム(1 単位)を必修科目とするとともに、この他の研究群共通科目、学術院共通専門基礎科目、大学院共通科目の履修を推奨する。研究指導においては、複眼的視野をもった研究能力の育成のために複数指導体制とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専門基礎科目は、共通科目とサブプログラムごとに科目を編成し、将来にわたり技術分野の基礎となる基幹科目を学類レベルから発展させる。 ・専門科目では、サブプログラムにおいて特定分野の深い専門知識を修得する。 <p><電子・物理工学サブプログラム></p> <ul style="list-style-type: none"> ・専門科目では、各専門分野で共通して求められる専門的学問分野を学ぶ。各研究室のゼミは他研究室の学生も参加でき、より専門的な内容を学ぶ。 ・大学院セミナーでは、日頃の研究活動に依る成果を発表するが、その中で、論理の構成員力、プレゼンテーションスキル、コミュニケーション能力の涵養を図る。 <p><物性・分子工学サブプログラム></p> <ul style="list-style-type: none"> ・「量子物性」、「量子理論」、「材料物性」、「物質化学・バイオ」の 4 分野からなっている。各分野の「特別研 I A、I B、II A、II B」(合計 12 単位)は必修科目であり、これらの科目では修士論文作成のための各自のテーマの研究活動に加え、専攻所属の学生と教員が参加する「専攻セミナー」で年 1 回の研究発表が課している。 ・これにより、自ら取り組んだ研究テーマの意義、成果、位置づけを理解し、自らの言葉で説明する能力及び自らの言葉で説明できるプレゼンテーション能力ならびにコミュニケーション能力を身に付ける。 ・専門基礎科目及び専門科目の履修により、基礎学力と特定分野の深い専門知識を修得する。 ・他の学位プログラムや他コースの専門科目および大学院共通科目を履修することにより、幅広い視野を身に付ける。

<p>学修の方法 ・プロセス</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・共通の専門基礎科目である量子力学、統計力学、電磁気学、固体物理学に加え、電子・物理工学サブプログラムでは生物医工学、ナノ物性により、将来にわたり当該分野の基礎となる基幹科目を学類レベルから発展させる。物性・分子工学サブプログラムでは、物質化学、生体関連化学により、「量子物性」、「量子理論」、「材料物性」、「物質化学・バイオ」の当該4分野の基礎となる基幹科目を学類レベルから発展させる。 ・専門科目は次のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> 〈電子・物理工学サブプログラム〉 ・専門科目（最先端表面計測科学、ビーム・プラズマ工学、物理計測工学、デバイス工学等）において、各専門分野で共通して求められる専門的な学問分野を学ぶ。 ・当該分野の特別研究IA等における研究活動、セミナー発表を通して、高度専門分野の理解と発展に欠かすことのできない基礎能力、当該分野の研究者、高度専門職業人として求められる高い専門的基礎能力、実践的見識と実行力、広い視野、問題解決能力、世界の専門家と討論できるプレゼンテーション能力及びコミュニケーション能力を身に付ける。 〈物性・分子工学サブプログラム〉 ・専門科目（固体光物性論、物質の対称性と群論、機能性材料特論、高分子化学、エネルギー・環境材料、生体材料科学特論等）において、当該分野で普遍的に求められる専門知識の獲得を目指す。 ・当該分野の特別研究IA等における研究活動、セミナー発表を通して、高い専門的基礎能力・実践力、広範な視野、問題解決能力、情報発信力など高度専門職業人として求められる能力を身に付ける。
<p>学修成果の 評価</p>	<p>基礎科目、専門基礎科目、専門科目の履修及び修士論文では論文審査委員会において審査及び最終試験により学修成果の評価を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 〈電子・物理工学サブプログラム〉 ・工学研究、応用展開に必要な専門知識、コミュニケーション能力は、専門科目、特別研究（研究室のゼミ、研究活動、大学院セミナー）において確認する。 ・特に大学院セミナーにおいては、研究、発表の質のみならず、質問に対する対応力、質問する能力も評価の対象となる。ここでは、指導教員のみならず、セミナーに参加した全教員による数値的評価を行うことで評価の客観性を保証している。 ・論文審査及び最終試験では、主査1名及び副査2名以上より構成される論文審査委員会により、書面による審査に加えて、口頭での試問を行うことで、研究レベル、論文の質の高さ、評価の客観性を保証している。 〈物性・分子工学サブプログラム〉 ・専門基礎科目及び専門科目の履修により、基礎的学力と知識の習得、各分野における専門知識の習得を評価する。 ・必修科目である各分野の「特別研究ⅠA、ⅠB、ⅡA、ⅡB」のうちの修士論文作成のための各自のテーマの研究活動においては、主指導、副指導の2人の教員が一人の学生に指導にあたる体制としており、複数の教員によって日常の研究指導の中で、個別のテーマの研究を遂行し成果を得る能力が身に付いたかどうかを評価する。 ・また同じく「特別研究ⅠA、ⅠB、ⅡA、ⅡB」の一部である「専攻セミナー」では年1回の研究発表を課し、研究テーマの意義、成果、位置づけを自ら説明することのできる能力を評価する。 ・論文審査及び最終試験では、主査1名及び副査2名以上より構成される論文審査委員会により、「物質工学のすべての分野の基礎となる学力と知識ならび物質工学のいずれかの分野の専門知識を有し、物質工学のいずれかの分野で特定のテーマに沿って研究を遂行し、一定の成果をおさめる」ことができたかどうかの審査を行う。その評価項目は、①研究主題、論文題目の妥当性、②研究背景の理解度、③論文内容（方法、結果、結論）、その学術的・社会的意義、④論文体裁、表現、合理的論述、⑤研究倫理の遵守、の5つである。
<p>アドミッション・ポリシー</p>	
<p>求める人材</p>	<p>高度な工学を学ぶ上で必要とされるしっかりした基礎学力、英語力を有するとともに、広範で豊かな好奇心、目的実現のために努力を惜しまない精神力、高い倫理感としっかりした学問的基盤、十分なコミュニケーション能力を有し、当該学問分野を発展させる意欲のある学生を求める。</p>
<p>入学者選抜 方針</p>	<p>基礎学力および基礎知識、及びこれらを基にした深い考察力を基本パラメータとし、自律的かつ熱意をもって研究を遂行する意欲と集中力を持つ者を筆記試験、口述試験により選抜する。</p>