

機械理工学専攻

I. 志望区分

専攻	志望区分	研究内容	前後期連携教育プログラム	
			融合工学コース*	高度工学コース
機械理工学専攻	1	適応材料力学 (適応材料力学、先進材料強度学、複合材料工学、マイクロメカニクス)	a, b	任意の志望区分を選択できる
	2	固体力学 (ナノ・マイクロ材料力学、微小材料強度学、ナノ構造体・薄膜、マルチフィジックス)	a, b	
	3	熱材料力学 (ナノ・マイクロ熱流体工学、流動・伝熱・物質輸送の制御、光学計測、機能性流体・生物流体)	a, c, g	
	4	環境熱流体工学 (流体力学、空気力学、乱流、衝撃波、風洞実験)	a, c	
	5	熱システム工学 (熱工学、エネルギー変換、反応を伴う熱・物質・電荷輸送、分子熱流体工学、可視化と計測、数値解析)	a	
	6	光工学 (分光計測学、プラズマ診断、レーザー計測)	a, b, c, d, f, g	
	7	材料物性学 (材料力学、破壊と強度の物理学、計算材料力学・データ科学融合、先端デバイス材料 (ナノ/量子/トポロジカル物質)、量子機械)	a, b	
	8	熱物理工学 (熱力学、伝熱学、熱流体力学、燃焼工学、環境工学)	a, d	
	9	機構運動工学 (メカニズム・機構学、ロボット機構、乗り物、移動ロボット、直感的操作、ロボット操作)	a, f	
	10	メカトロニクス (ロボット工学、制御工学、メカトロニクス)	a, f, g	
	11	機械機能要素工学 (機械機能要素工学、トライボロジー、表面・界面創成)	a, b, f	
	12	先端システム理工学 (ロボット工学、制御工学、ソフトロボティクス、生物規範ロボティクス、生体力学)	a, c, f, g	
	13	粒子線材料工学 (材料工学、材料照射効果、格子欠陥、極限材料、陽電子消滅分光)	a, b	
	14	量子ビーム物質解析学 (セラミックス結晶、金属結晶、アモルファス物質、宇宙惑星物質、構造解析、量子ビーム応用)	a, b	

*前後期連携教育プログラム (融合工学コース) の対応

- a. 応用力学分野 b. 物質機能・変換科学分野 c. 生命・医工融合分野
d. 融合光・電子科学創成分野 e. 人間安全保障工学分野

以下の2分野は、「博士課程教育リーディングプログラム」に関連する「融合工学コース5年型」の分野のため、原則として修士課程時から選択していた進学者のみが対象となる。ただし、分野によっては、所定の条件を満たせば、修士課程時の選択の有無にかかわらず、博士後期課程からの編入学が可能である。

- f. デザイン学分野 g. 総合医療工学分野

※各分野の詳細は、工学研究科 HP (「工学研究科教育プログラム」

<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/education/graduate/dosj69>) 参照

II. 募集人員

機械理工学専攻 9名

III. 出願資格

本募集要項「Part A: II - i 出願資格」参照

IV. 学力検査日程

2月14日(水)	9:00~10:00 英語	15:00~ 口頭試問
----------	------------------	----------------

※ 試験場は桂キャンパスCクラスターである。詳細は受験票送付時に通知する。

V. 入学試験詳細

(1) 英語

筆記試験を実施する。なお、本学工学研究科機械工学群3専攻の修士課程修了(見込み)者で前後期連携プログラムの履修生は英語の筆記試験を免除する。

(2) 口頭試問

これまでの研究の内容および博士後期課程における研究計画について15分程度の発表の後、その内容やそれらに関連した分野の学識について口頭試問を行う。試問室にはプロジェクタが設置されている。パソコンは各自持参すること。それ以外の映像機器を使用する場合は事前に問い合わせること。受験者が口頭試問の発表指導を指導予定教員から受けることを妨げない。発表指導においては、口頭試問において受験者が説明しようとしている研究計画が、事前コンタクトで確認した内容と一致するように指導する。

(3) 学力検査に関する注意事項

- (i) 試験室については桂キャンパスCクラスターC3棟1階(b棟)掲示板に2024年2月6日(火)より掲示する。
- (ii) 試験開始10分前までに試験室に入室すること。
- (iii) 試験開始後30分以上遅刻した者の入室は認めない。
- (iv) 試験開始後の途中退室は認めない(用便等、一時退室を特別に認める場合を除く)。
- (v) 時計を持ち込んでよいが、計時機能のみを有するものに限る。
- (vi) 辞書、電卓、およびこれらに類するものの使用は認めない。
- (vii) 携帯電話等の電子機器類は、なるべく、試験室に持ち込まないこと。持ち込む場合には、電源を切り、かばんにしまって所定の場所に置くこと。身につけている場合、不正行為と見なされることがあるので注意すること。
- (viii) その他の注意は試験室にて与える。

VI. 出願要領

(1) 志望区分の申請

志望する研究分野の区分番号を、「I. 志望区分」より一つ選び、インターネット出願システムの志望情報入力画面で選択すること。本専攻出願にあたっては、志望区分の指導予定教員に必ず連絡を取っておくこと。

事前コンタクトにおいては、指導予定教員が志願者の希望する学習・研究内容と、指導予定教員の研究活動との整合性の有無を判断する。さらに、博士後期課程入学後の学習・研究活動を円滑に進めるため、志願者と指導予定教員のディスカッションを通じて研究計画を出願前に明確化する。

(2) 入学後の教育プログラム（コース）履修志望調書

※様式は工学研究科ホームページからダウンロードすること。

入学後の教育プログラム（コース）履修志望調書（様式 MD）を

2024年1月11日（木）午後5時までに

〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 京都大学大学院工学研究科 Cクラスター事務区教務掛
（機械理工学専攻）宛て

提出すること。出願書類とは提出期限、提出・問合せ先が異なるので注意すること。

(3) 問合せ先

不明なことがあれば下記に問い合わせること。

〒615-8540 京都市西京区京都大学桂

京都大学大学院工学研究科 Cクラスター事務区教務掛（機械理工学専攻）

電話 075-383-3521 E-mail: 090kckyomu2@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

参照： <https://www.me.t.kyoto-u.ac.jp/ja/admission/exam>

Ⅶ. 入学後の教育プログラムの選択

本専攻の入試に合格することにより、入学後に履修できる教育プログラムは以下の2種類である。

- (1) 博士課程前後期連携教育プログラム「融合工学コース（「I. 志望区分」に記載の分野）」
プログラムの詳細及び各融合工学コースの内容については、工学研究科HP（「工学研究科教育プログラム」 <https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/education/graduate/dosj69>）を参照すること。
- (2) 博士課程前後期連携教育プログラム「高度工学コース（機械理工学専攻）」
詳細は次項を参照すること。

いずれのプログラムを履修するかは、「入学後の教育プログラム（コース）履修志望調書（様式 MD）」に基づき、受験者の志望と入試成績に応じて決定される。教育プログラムの志望にあたっては、志望区分の指導予定教員に必ず連絡を取っておくこと。教員が不明の場合やその他不明なことがあれば、上記Ⅵ. (3) まで問い合わせること。

Ⅷ. 教育プログラムの内容について

本専攻における博士課程前後期連携教育プログラム「高度工学コース（機械理工学専攻）」の内容は以下のとおりである。

「機械工学の対象はミクロからマクロにわたる広範囲な物理系であり、現象解析・システム設計から製品の利用・保守・廃棄・再利用を含めたライフサイクル全般にわたります。本専攻は、それらの科学技術の中核となる材料・熱・流体等に関する力学（物理）現象の解析および機械システムの設計論に関する教育・研究を行います。未知の局面において、従来の固定観念や偏見にとらわれない自由で柔軟な発想とダイナミックな行動力を有するとともに、機械工学の基礎となる幅広い学問とその要素を系統的に結びつけるシステム設計技術を融合させることができ、かつ、新しい技術分野に果敢に挑戦する、研究者・技術者群のリーダーを育成します。」

IX. その他

本専攻の教員および研究内容は下表のとおりである。

機 械 理 工 学 専 攻	
研 究 内 容	区 分
適応材料力学研究室 (西川准教授) (1) 材料力学と異分野の融合による先進複合材料のメゾスケール構造制御と高性能化 (2) 先進複合材料の固体力学と破壊力学 (3) 航空機用高靱化複合材の破壊力学特性発現機構のメゾメカニクス (4) 先進複合材構造の設計・製造と最適成形法に関する基礎科学 (5) 複合材料の破壊機構解明や構造健全性評価のための理論の展開	1
固体力学研究室 (平方教授・松永助教) (1) ナノ・マイクロスケールの材料強度と材料力学 (2) 電子によるリライタブル材料強度の物理学 (3) ナノ構造体・薄膜に対する機械的特性評価実験法の開発 (4) 高強度・高機能ナノ構造材料の創製 (5) 力学と他の物理現象のマルチフィジックス	2
熱材料力学研究室 (巽准教授・栗山助教) (1) 伝熱現象解明のための熱移動量評価と制御 (2) マイクロ流体デバイス創製のための熱流動解析と制御 (3) ナノ・マイクロスケール熱流動の光学計測・可視化 (4) 複雑ネットワーク系の流動・伝熱現象の解明 (5) 血流・細胞特性を評価するためのセンシング技術	3
環境熱流体工学研究室 (長田教授) (1) 乱流構造とエネルギー輸送現象 (2) 乱流／非乱流および乱流／乱流界面 (3) 乱流と衝撃波の干渉 (4) 空気力学 (翼周りの流れと揚力／抗力など) (5) マルチファン／マルチノズル／動的格子を用いた非定常乱流生成	4
熱システム工学研究室 (岩井教授・岸本准教授・郭助教) (1) 燃料電池・二次電池・触媒反応器内の輸送・反応連成現象に関する研究 (2) 熱流動場の計測・可視化・シミュレーション (3) 電気化学デバイスにおける界面輸送機構の分子動力学解析 (4) 3次元ナノ構造の詳細解析に基づく機能性多孔質体の最適化 (5) エネルギーの変換・貯蔵に関する新概念の創出と検証	5
光工学研究室 (蓮尾教授・四竈准教授・クズミン講師) (1) 分光手法・レーザー計測法の開発 (2) 各種プラズマの分光診断・計測 (3) 固体の破壊発光の分光診断 (4) 吸収・発光・散乱スペクトルを利用したセンサー開発 (5) 位相制御を用いた波面補償光学	6
材料物性学研究室 (嶋田教授・見波助教) (1) 破壊と強度のサイエンス：モノの“つよさ”の根源を探り、壊れない材料を創る研究 (2) 先端デバイス材料：圧電駆動、磁気熱電、量子輸送、トポロジカル物性等の先端物質機能研究 (3) “一億分の1”世界の機械：極限物質空間で駆動する新しいカタチの次世代量子機械の研究 (4) 材料のマルチスケール/マルチフィジックス・シミュレーション技術の開発と工学応用 (5) 計算科学・データ科学融合：機械学習・有効模型とハイスループット・コンピューティング	7
熱物理工学研究室 (黒瀬教授・松本准教授・若林助教・ピライ助教) (1) 固体・流体の熱力学性質・輸送性質・ふく射性質の研究 (2) 乱流燃焼機構の解明とモデリング (3) 混相流に関する運動量・熱・物質の移動現象の解明とモデリング (4) マイクロスケール輸送現象・界面現象の解明とモデリング (5) スーパーコンピュータを用いた大規模数値シミュレーション	8

研究内容	区分
機構運動工学研究室 （小森教授・寺川助教） (1) ロボット用メカニズム(機構・からくり)の開発・設計 (2) ビークル／乗り物、搭乗型モビリティ、パーソナルモビリティ (3) 移動ロボット、搭乗型ロボット、ライディングロボティクス (4) 直感的操作実現システム、ロボット操作、人の身体の動作特性 (5) 自動車用機構・トランスミッション、アクチュエータの開発・設計、デザイン論	9
メカトロニクス研究室 （遠藤准教授） (1) 自律移動ロボットの群制御およびナビゲーション (2) 触力覚提示技術の開発と応用 (3) 最先端制御理論のロボットへの応用 (4) 生物の運動知能の理解と機械システムによる実現 (5) レスキューロボットシステム	10
機械機能要素工学研究室 （平山教授・安達助教） (1) 機械要素の高効率化・高機能化に向けた最適設計指針の提示 (2) 低摩擦摺動を可能とする材料／潤滑油／摺動面形状の開発と評価 (3) ナノ／メゾ／マクロを繋ぐ表面・界面のトライボロジー特性計測 (4) トライボロジー現象の基礎的解明に向けた表面・界面分析手法の確立 (5) 量子ビームを用いた表面・界面のメカノオペランド分析	11
先端システム理工学研究室 （細田教授） (1) 人工筋駆動ロボットによるマニピュレーション (2) イオンゲル・イオン流体を用いたソフトセンサ (3) ソフトハンドによる物体の識別とマニピュレーション (4) ヒト足部機構の解明とヒューマノイドへの応用 (5) 生物規範ロボット	12
粒子線材料工学研究室（複合原子力科学研究所） （木野村教授・徐准教授・藪内助教） (1) 高エネルギー粒子による材料の照射損傷発達過程の実験的・理論的研究 (2) 先端材料中の格子欠陥の生成とその挙動の解明 (3) 陽電子消滅分光法を用いた材料分析と分析装置開発 (4) 原子炉、核融合炉用材料開発 (5) 照射効果を用いた材料改質法の研究	13
量子ビーム物質解析学研究室（複合原子力科学研究所） （奥地教授・梅田助教） (1) 結晶・アモルファス物質の原子配列の解析と物性起源の解明 (2) 結晶・アモルファス物質の原子・ナノスケールダイナミクスの研究 (3) 宇宙、惑星、地球、環境に存在する結晶・アモルファス物質の合成と解析 (4) 高温及び高圧力状態の発生、計測、制御 (5) 中性子線、X線、電子線、ハイパワーレーザーによる先端物質計測技術の研究開発	14

※The Japanese language version of the information provides here is to be given precedence.

Department of Mechanical Engineering and Science

I. Research Area Preference

Department	Preferred Research Area	Research Subjects	Postgraduate Integrated Course Program	
			Interdisciplinary Engineering Course*	Advanced Engineering Course
Department of Mechanical Engineering and Science	1	Mechanics of Adaptive Materials and Structures (Mechanics of adaptive materials and structures, strength of advanced materials, composite materials engineering, and micromechanics)	a, b	Applicants can select any of these research areas.
	2	Solid Mechanics (Strength and mechanics of nano/micro materials, creep-fatigue, nanostructures and thin films, and multiphysics)	a, b	
	3	Mechanics of Thermal Fluid and Material (Nano-micro thermal-fluidics, flow/heat transfer/mass transfer control, optical measurements, and functional/biological fluids)	a, c, g	
	4	Environmental Fluids and Thermal Engineering (Fluid Dynamics, aerodynamics, turbulence, shockwave, and wind-tunnel experiments)	a, c	
	5	Thermal System Engineering (Thermal engineering, energy conversion, heat-, mass- and charge-transfer with reactions, molecular thermo-fluid engineering, visualization and measurement, and numerical analysis)	a	
	6	Optical Engineering (Spectrometry, plasma diagnostics, and laser measurement)	a, b, c, d, f, g	
	7	Materials Science (Mechanics of materials, physics of fracture & strength, computational mechanics & data science, advanced functional materials for nano/quantum/topological matters, and quantum machines)	a, b	
	8	Thermal Science and Engineering (Thermodynamics, heat transfer engineering, thermal fluid dynamics, combustion engineering, and environmental engineering)	a, d	
	9	Mechanism and Motion Engineering (Mechanism and kinematics, robot mechanism, vehicles, mobile robots, intuitive operation/manipulation, and robot operation/manipulation)	a, f	
	10	Mechatronics (Robotics, control engineering, and mechatronics)	a, f, g	
	11	Machine Element and Functional Device Engineering (Machine elements, optimum design, tribology, and surface modification)	a, b, f	
	12	Frontier System Engineering and Science (Robotics, control engineering, soft robotics, bio-inspired robotics, and biomechanics)	a, c, f, g	
	13	Particle Beam Materials Science (Materials engineering, material irradiation effect, lattice defects, extreme materials, and positron annihilation spectroscopy)	a, b	
	14	Quantum Beam Materiallography (Crystal and amorphous materials, cosmic and planetary materials, nano-scale analysis of crystal and amorphous structures, high pressure and temperature, advanced applications of quantum beam technologies)	a, b	

* Corresponding educational program for the Interdisciplinary Engineering Course:

- a. Applied Mechanics b. Materials Engineering and Chemistry c. Engineering for Life Science and Medicine
d. Interdisciplinary Photonics and Electronics e. Human Security Engineering

For the two following educational programs, as a general rule, only students who selected them for their master's program are eligible for selecting them when they proceed to their doctoral program because these educational programs are under our "5-Year Interdisciplinary Engineering Course" relevant to the "Program for Leading Graduate Schools." However, provided that prescribed requirements are met, depending on their field of study, transferring applicants may be accepted into these educational programs regardless of the course they selected for their master's program.

- f. Design Science g. Integrated Medical Engineering

* The details and contents of the programs and Interdisciplinary Engineering Course are described in our website (URL: <https://www.t.kyoto-u.ac.jp/en/education/graduate/dosj69>).

II. Enrollment Capacity

Mechanical Engineering and Science: 9

III. Eligibility requirements for applicants

Please refer to “Part A: II-i. Eligibility” of this guideline.

IV. Examination Schedule

Wednesday, February 14	9:00 AM–10:00 AM English	3:00 PM– Oral examination
---------------------------	-----------------------------	------------------------------

*The examination room is located in the C Cluster on the Katsura Campus. Details will be notified when sending an examination voucher.

V. Details of Entrance Examinations

(1) English:

Conduct a written test. Students who have completed (expected) the master's course in the Division of Mechanical Engineering, Graduate School of Engineering, Kyoto University and who are taking the Integrated Master's-Doctoral Course Program are exempt from the written test in English.

(2) Oral examination:

Applicants will first give a presentation (for about 15 minutes) on research they have worked on and future research plans for their doctoral program and will be asked about their presentation and academic knowledge in related fields. The examination room is equipped with a projector. Applicants must bring their own computers. If you need any other video equipment for your presentation, please contact us beforehand.

It does not prevent applicants from receiving guidance for the presentation of the oral examination from the prospective supervisor. In the presentation guidance, the research plan that the applicant is trying to explain in the oral examination will be instructed so that it matches the content confirmed in the advance contact.

(3) Examination instructions:

- (i) The location of the examination room will be posted on the bulletin board located on the first floor of C3 Building (Tower b) in the C Cluster of the Katsura Campus for a period from Tuesday, February 6, 2024.
- (ii) Please arrive at the examination room no later than 10 minutes before your examination.
- (iii) Any applicants who are 30 minutes or more late from the examination start time will not be allowed to enter the examination room.
- (iv) Applicants are not allowed to leave the room during the examination (except for special cases where an applicant is allowed to leave the room temporarily to use the restroom).
- (v) Applicants may bring their own watch, but it must not have any function other than time keeping.
- (vi) Applicants are not allowed to use dictionaries, calculators, or other items with similar functionality.
- (vii) Applicants are advised, preferably, not to bring any electronic devices, such as mobile phones, to the examination room. If you do bring them into the examination room, turn them off, put them in your bag, and place the bag at the specified place. Note that carrying them with you may be considered to be an act of cheating.
- (viii) Other instructions will be given once you are in the examination room.

VI. Instructions on Application for Admission

(1) Indicating your research area preference:

Applicants must select one research area from “I. Research Area Preference” and indicate their selected research area on the preference entry screen of our Internet application system. Before applying for this department, applicants must contact a prospective supervisor for their preferred research area in advance.

In advance contact, the prospective supervisor will determine whether the study and research content desired by the applicant is consistent with the research activities of the prospective supervisor. Furthermore, in order to facilitate studying and research activities after admission to the doctoral program, the research plan will be clarified before application through discussions between applicants and the prospective supervisor.

(2) Course Preference Survey:

*Please download the form from the website of the Graduate School of Engineering.

Applicants must submit their Course Preference Survey (Form MD) to the following address by no later than 5:00 PM on Thursday, January 11, 2024:

Educational Affairs (Department of Mechanical Engineering and Science),
C Cluster Office, Graduate School of Engineering, Kyoto University
Katsura, Nishikyo-ku, Kyoto, JAPAN 615-8540

Please note that the deadline, address, and contact for general inquiries for submitting these documents are different from those for your Application Form for Admission.

(3) Contact for general inquires:

If you have any questions or concerns, please contact the following:

Educational Affairs (Department of Mechanical Engineering and Science), C Cluster Office,
Graduate School of Engineering, Kyoto University

Katsura, Nishikyo-ku, Kyoto, JAPAN 615-8540

Phone: +81 75-383-3521 E-mail: 090kckkyomu2@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

Reference: <https://www.me.t.kyoto-u.ac.jp/en/admission/exam>

VII. Selecting your course after enrollment

Successful applicants who passed the entrance examination for this department can pursue the two following courses after enrollment.

(1) Integrated Master's-Doctoral Program - Interdisciplinary Engineering Course
(educational programs listed in "I. Research Area Preference")

The details and contents of the programs and Interdisciplinary Engineering Course are described in our website (URL: <https://www.t.kyoto-u.ac.jp/en/education/graduate/dosj69>).

(2) Integrated Master's-Doctoral Program - Advanced Engineering Course
(Department of Mechanical Engineering and Science)

For details, please refer to the following section.

Successful applicants' course assignment is determined based on their examination results and preference as indicated in the "Course Preference Survey Form (Form MD)." Before applying for this course, applicants must contact the prospective supervisor for their preferred research area in advance. If you are not sure who your supervisor is or have any other questions, please contact us at the contact information provided in Section VI. (3) above.

VIII. Course details

This department offers the following in our "Advanced Engineering Course (Department of Mechanical Engineering and Science)" under the Integrated Master's-Doctoral Program.

"Mechanical engineering deals with a wide range of physical systems from microscopic to macroscopic, covering products' entire lifecycle from phenomenon analysis and system design to their usage, maintenance, disposal, and recycling. This Department offers education and research in the field of mechanical (physical) analysis of material, heat, and fluid and the design of mechanical systems, which are at the core of science and technology. We nurture leading researchers and engineers who, in the face of unknown situations, can think freely and flexibly outside the box, have the ability to actively take actions, are capable of integrating their broad range of academic knowledge that serves as the foundation of mechanical engineering and system design technologies that systematically unite various elements of such knowledge, and are willing to outface new fields of technology."

IX. Other

Listed below are this department's faculty members and their respective research areas.

Department of Mechanical Engineering and Science	
Research Descriptions	Area number
Mechanics of Adaptive Materials and Structures (Associate Professor Nishikawa) (1) Research on high-performance advanced composite materials with controlled mesoscale structures through interdisciplinary efforts between mechanics of materials and other fields of research (2) Solid mechanics and fracture mechanics of advanced composite materials (3) Mesoscale mechanism of fracture mechanics characteristics for toughened composite materials for aircrafts (4) Fundamental science on optimal design and manufacturing methods for advanced composite material structures (5) Development of the theory to better understand fracture mechanisms and assess structural integrity for composite materials	1
Solid Mechanics (Professor Hirakata and Assistant Professor Matsunaga) (1) Strength and mechanics of materials in nano/microscale (2) Physics of rewritable materials strength by electrons (3) Developing mechanical characterization experiment methods for nanostructures and thin films (4) Creating high-strength and high-performance nanostructured materials (5) Multiphysics of mechanics and other physical phenomena	2
Mechanics of Thermal Fluid and Material (Associate Professor Tatsumi and Assistant Professor Kuriyama) (1) Evaluating and controlling the heat transfer rate for better understanding of heat transfer phenomena (2) Analyzing and controlling of thermal flows to invent microfluidic devices (3) Optical measurements and visualization of nano-micro scale thermal and fluid flows (4) Understanding flow and heat transfer phenomena in complex network systems (5) Sensing techniques to evaluate the characteristics of blood flow and biological cells	3
Environmental Fluids and Thermal Engineering (Professor Nagata) (1) Turbulent structure and energy transfer mechanism (2) Turbulent/non-turbulent and turbulent/turbulent interfaces (3) Turbulence/shockwave interactions (4) Aerodynamics (e.g. a flow around an airfoil and lift/drag forces) (5) Unsteady turbulence generation using multi-fan/multi-nozzle/active grid	4
Thermal System Engineering (Professor Iwai, Associate Professor Kishimoto, and Assistant Professor Guo) (1) Coupled transport and reaction phenomena in fuel cells, batteries, and catalytic reactors (2) Measurement, visualization, and simulation of thermo-fluid fields (3) Molecular dynamics study of interfacial transport mechanisms in electrochemical devices (4) 3D nano-structure imaging and optimization of functional porous materials (5) Researches into novel energy conversion and storage	5
Optical Engineering (Professor Hasuo, Associate Professor Shikama, and Junior Associate Professor Kuzmin) (1) Development of spectroscopic and laser measurement methods (2) Plasma spectroscopy and measurements (3) Spectroscopy of fractoluminescence (4) Development of sensors using light absorption, emission, and scattering spectra (5) Adaptive optics based on phase control	6
Materials Science (Professor Shimada and Assistant Professor Minami) (1) Science of fracture & strength: Explore the origin of fracture toward ultrahigh-strength materials (2) Advanced functional materials: Piezoelectric, magneto-thermoelectric, quantum transport, topological properties (3) Machines in the one-in-a-billion world: Development of next-generation "quantum machines" working in the atomic scale (4) Development and application of numerical simulation techniques for multiscale/multiphysics modeling of materials (5) Fusion of computational materials science & data science: Machine learning, effective model, and high-throughput computing	7

Research Descriptions	Area number
<p>Thermal Science and Engineering (Professor Kurose, Associate Professor Matsumoto, Assistant Professor Wakabayashi, and Assistant Professor Pillai)</p> <p>(1) Researches on thermodynamic, heat transfer, and radiation of solids and fluids (2) Understanding and modeling of turbulent combustion (3) Understanding and modeling of momentum, heat, and mass transport in multiphase flows (4) Understanding and modeling of microscale transport and interface phenomena (5) Large-scale numerical simulations using supercomputers</p>	8
<p>Mechanism and Motion Engineering (Professor Komori and Assistant Professor Terakawa)</p> <p>(1) Development and design of robotic mechanisms (2) Vehicles, manned mobilities, and personal mobilities (3) Mobile robots, manned robots, and riding robotics (4) Systems for intuitive operation/manipulation, robot operation/manipulation, and human motion characteristics (5) Mechanisms and transmission systems for automobiles, development and design of actuators, and design theory</p>	9
<p>Mechatronics (Associate Professor Endo)</p> <p>(1) Swarm intelligence and navigation of autonomous mobile robots (2) Development of haptic interface technology and its applications (3) Applying advanced control theory to robots (4) Understanding intelligent behavior of living things and realizing such intelligence with mechanical systems (5) Rescue robot systems</p>	10
<p>Machine Element and Functional Device Engineering (Professor Hirayama and Assistant Professor Adachi)</p> <p>(1) Optimum design of machine elements for high performance and multi-function (2) Development and evaluation of materials/lubricants/surface shapes for friction reduction (3) Measurement of tribological performance of surfaces and interfaces on nano/meso/macro scales (4) Operando analysis by quantum beams for sliding surfaces (5) Micro/macro simulation for understanding of tribological phenomena</p>	11
<p>Frontier System Engineering and Science (Professor Hosoda)</p> <p>(1) Manipulation by artificial muscle driven robots (2) Ion-gel/ion-liquid based soft sensors (3) Object categorization and manipulation by soft robotic hand (4) Understanding function of human foot mechanism and application to humanoid robots (5) Bio-inspired robots</p>	12
<p>Particle Beam Materials Science (Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science) (Professor Kinomura, Associate Professor Xu, and Assistant Professor Yabuuchi)</p> <p>(1) Experimental and theoretical research on damage evolution processes in materials under high-energy particle irradiation (2) Understanding of generations and behaviors of lattice defects in advanced materials (3) Material analysis using positron annihilation spectroscopy and developments of its analytical systems (4) Developments of nuclear and fusion-reactor materials (5) Material modification using irradiation effects</p>	13
<p>Quantum Beam Materiallography (Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science) (Professor Okuchi, and Assistant Professor Umeda)</p> <p>(1) Atomic-scale structures of crystalline and amorphous materials (2) Nanometer-scale dynamics of crystalline and amorphous materials (3) Synthesis and analysis of cosmic, planetary, terrestrial, and environmental materials (4) Generation, control and measurement of high pressure and temperature conditions (5) Applications of neutron beams, x-rays, electron beams, and high-power lasers for the advanced analysis of materials</p>	14