

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		
学 際 基 盤 科 目	Presentation & Discussion	毎年	E		2		講師(非) 小野 義正 (理化学研究所)	左記の学際基盤科目、特別講義B、特別研修B及び関連科目の内から、8単位以上を選択履修すること。 ただし、修得した特別講義B、特別研修B及び関連科目は合わせて4単位まで上記8単位に含めることができる。
	研究開発マネジメント論 Management of Research and Development	毎年	JE		2		教授 三浦 英生 材強研 教授 渡邊 豊 量子エネ	
	近代技術史学	毎年	J		2		教授 田中 秀治 ロボ	
	知的財産権論 Intellectual Property	毎年	JE		2		教授 三浦 英生 材強研 講師(非) 渡邊 稔 (住友電工知財テクノセンター)	
	ベンチャー・ビジネス論	毎年	J		2		教授 長平 彰夫 技術社会	
	ベンチャー企業戦略	毎年	J		2		講師(非) 出川 通 (テクノ・インテグレーション) 講師(非) 熊谷 巧 (東北イノベーションキャピタル)	
	知的デザイン学特論 Advanced Intelligent Design		JE		2		教授 厨川 常元 医工学 教授 小野 崇人 機創	
	エネルギーシステム工学特論 Advanced Energy Systems Engineering		JE		2		教授 湯上 浩雄 機創 教授 福西 祐 機創 教授 琵琶 哲志 機創	
	破壊機構学特論 Fracture Mechanics and Mechanisms	毎年	E		2		教授 小川 和洋 材強研 准教授 竹田 陽一 材強研	
	知能流体システム学特論 Intelligent Fluid Systems		JE		2		教授 西山 秀哉 流体研 教授 圓山 重直 流体研 教授 丸田 薫 流体研	
	機械システム保全学特論 Advanced Mechanical Systems Maintenance Engineering		JE		2		教授 高木 敏行 流体研 准教授 内一 哲哉 流体研	
	多元物質応用システム工学特論 Multidisciplinary Research and Application of Solid-State Ionic Devices	隔年	JE		2		教授 雨澤 浩史 多元研	
	損傷計測学特論◎ Advanced Damage Tolerance and Design		E		2		教授 祖山 均 ファインメカ 教授 坂 真澄 ファインメカ	
	機械科学フロンティア特論 Frontiers of Mechanical Science		JE		2		教授 高 偉 ファインメカ 教授 桑野 博喜 未来科学 教授 祖山 均 ファインメカ 教授 坂 真澄 ファインメカ 教授 足立 幸志 機創	
	ナノテクノロジー特論 Advanced Nano/Technology		JE		2		教授 高 偉 ファインメカ 教授 桑野 博喜 未来科学 教授 足立 幸志 機創	
	バイオナノテクノロジー特論 Advanced Bio-Nanotechnology	隔年	JE		2		教授 西澤 松彦 ファインメカ 教授 田中 徹 医工学	

機械機能創成専攻

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	機械機能創成特別講義 B Special Lecture on Mechanical Systems and Engineering B				…			
	機械機能創成特別研修 B Advanced Seminar on Mechanical Systems and Engineering B				…			
関連科目	本研究科委員会において関連科目として認められたもの。 Those approved by the Educational Committee of the Graduate School of Engineering							
専門科目	機械機能創成博士研修 Doctor Course Seminar on Mechanical Systems and Engineering			8				

1. 上記科目の単位数を合わせて 16 単位以上を修得すること。(うち自専攻の学際基盤科目から 4 単位以上履修すること。ただし、特別講義 B、特別研修 B 及び関連科目の内から 4 単位以上を選択履修することもできる。)
2. 表中の授業時間は、1 週の授業時間数を示すものであるが、その配置は変更すること、または期間を区切って集中的に実施することがある。
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. 「授業科目」欄に◎が付いている科目は、後期課程留学生特別コースの科目であり、コースに所属しない学生が履修することも可能である。(P. 317 「後期課程留学生特別コース」参照)
5. 『使用言語』欄のアルファベット記号について  
 E…英語開講科目。英語で講義する科目。講義スライドやレポート課題・試験問題等の資料はすべて英語で提供する (Lectures given in English. All the materials, reports and exams are given in English)。  
 JE…準英語開講科目。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 given in Japanese, with English explanations)。  
 J…日本語開講科目 (Lectures given in Japanese)

<p><b>発表・討論のための英語【TMFMEE719】</b> 2単位 English for Presentation and Discussion</p> <p>選・必 講師(非) 小野 義正</p> <p>国際化したつある大学および一般社会において、英語で明快に研究成果を発表し、また活発に討論を行えるよう、発表の基礎知識・発表の準備のし方・発表の具体的方法・討論のし方を、講義と実習を通して習得する。講義は英語により行われる。</p> <p>Students learn presentation basics and ways to prepare and deliver presentations in English. Students are asked to give short presentations in English individually and to review their own presentations. English is used in lectures and discussion.</p>	<p><b>研究開発マネジメント論【TMFMEE720】</b> 2単位 Management of Research and Development</p> <p>選・必 教授 三浦 英生 教授 渡邊 豊</p> <p>工学における学術研究や製品、技術開発を社会的要請に適合させながら合理的かつ効率的に推進する上で不可欠となる基礎知識を体系的に論じる。国際社会ニーズの予測とその実現に不可欠な技術シーズのタイムリーな開発を個人のスキル向上から組織運営や経営の視点まで幅広く論じる。さらにその実践としてグループ討論を通し、将来の社会変革を引き起こす新プロジェクトの提案とその相互評価を体験し、グループリーダーとして今後習得すべきスキルにつき考えるヒントを提供する。</p>
<p><b>近代技術史学【TMFMEE721】</b> 2単位 History of Modern Technology</p> <p>選・必 教授 田中 秀治</p> <p>技術史を学ぶことは、技術の原理と系譜、技術進化の必然性、社会と技術との関わり、試行錯誤の経緯と帰結、先人の成功と挫折などを理解することに繋がる。自動車エンジン、記憶装置、通信装置、半導体集積回路など、身近な機器・技術の発展の歴史を、また、一部については衰退の歴史も学ぶ。それぞれの技術史には、他の技術開発にも活かせる考え方や教訓が含まれ、それを受講者自身が考えることによって、博士論文研究、および将来の研究開発に活かすことを本講義の眼目としている。</p>	<p><b>知的財産権論【TMFMEE722】</b> 2単位 Intellectual Property</p> <p>選・必 教授 三浦 英生 講師(非) 渡邊 稔</p> <p>基礎研究・応用研究・開発研究など人間の知的創作活動を保護・奨励するための、特許法を中心とする知的財産権法制度と関連法制度の基本的知識及び、これらの経済活動の中における諸問題について講義する。また、知的財産に対する諸外国の対応状況も論じる。</p>
<p><b>ベンチャー・ビジネス論【TMFMEE723】</b> 2単位 Entrepreneurial Management</p> <p>選・必 教授 長平 彰夫</p> <p>先端技術から新商品、新サービスを創出していくためには、ベンチャー企業の役割が不可欠である。本講では、研究成果や事業のアイデアをいかにしてビジネスプランとして実現するか、それを実現するために「人材」「設備」「資金」「情報」をいかにして獲得するか、倒産のリスクをどう回避するかなど基本的事項について法律、経営、会計などの知識がなくても理解できるよう具体的なケーススタディを中心に講義する。また、企業内ベンチャー企業(コーポレートベンチャー)やスピノフベンチャー、大学発ベンチャーなどについても併せて講義する。</p>	<p><b>ベンチャー企業戦略【TMFMEE724】</b> 2単位 Venture Strategy</p> <p>選・必 講師(非) 出川 通 講師(非) 熊谷 巧</p> <p>日本の産業イノベーションにもっとも近い距離にいる、特徴ある小さな組織としてベンチャー・中小企業を取り上げる。まずは新商品・新事業の創出メカニズムを明確化したあと、製造業における付加価値構造のパラダイムシフトと研究、開発、事業化への時系列的な概念を述べる。また、具体的なマネジメントの方法論(マーケティング、産学連携、知財戦略、プロジェクトマネジメントなど)の基礎知識を示す。事例研究として米国の典型的な株式公開型ベンチャー企業や大企業と連携するベンチャー企業を中心に述べたあと、日本の成功・失敗事例を講ずる。また、地域発のベンチャー・中小企業について、広範な成功事例を中心に例示・解析する。一方では、戦略的な経営ロードマップとして、ビジネスプランの初歩的な作成が可能となるように、技術と市場の捉え方から始まり、知識と実例についても基礎的体系的に講義する。時間内に簡単な演習を実施する。</p>
<p><b>知的デザイン学特論【TMFMEE725】</b> 2単位 Advanced Intelligent Design</p> <p>選・必 教授 厨川 常元 教授 小野 崇人</p> <p>ナノテクノロジーを利用したナノ精度機械加工技術や集積化技術、これらを基盤とした精密機械や微小機械、その機械要素の設計やモデリング、および宇宙ロボットやヒューマノイドロボットへの応用について、最近の研究動向や研究成果について講義する。</p>	<p><b>エネルギーシステム工学特論【TMFMEE726】</b> 2単位 Advanced Energy Systems Engineering</p> <p>選・必 教授 湯上 浩雄 教授 福西 祐 教授 琵琶 哲志</p> <p>エネルギー変換工学および関連分野の中でも、熱および流体エネルギーの新しい制御と利用法や再生可能エネルギー利用技術、熱音響現象およびその応用に関して、広範で、かつ深い専門知識を講義すると共に、現時点における問題点の発掘とそれに対応する新しい問題解決方法を考究し、博士課程学生の問題発見・設定能力の涵養に主眼をおく。</p>
<p><b>破壊機構学特論【TMFMEE727】</b> 2単位 Fracture Mechanics and Mechanisms</p> <p>選・必 教授 小川 和洋 准教授 竹田 陽一</p> <p>破壊現象は古くから知られた現象であるが、そこに関与する因子の多様性により依然として未解決の問題が残されており、その解明が望まれている。破壊のメカニズム解明には、まず関与する多様な因子の相互の作用、相乗効果等について物理的又は化学的機序を解明することが不可欠である。</p> <p>本講義においては破壊、特に化学的作用が関与する複雑な環境助長割れに関する最新の知見とその体系化された学問領域について講義する。</p>	<p><b>知能流体システム学特論【TMFMEE728】</b> 2単位 Intelligent Fluid Systems</p> <p>選・必 教授 西山 秀哉 教授 圓山 重直 教授 丸田 薫</p> <p>超高温、超高压、超高速、極低温、微小重力、強電磁場などの極限環境下における知的な熱流動制御および最適化シミュレーション法の基礎と応用、さらには、外部環境を認識、判断、動作する知能流体システムへの構築およびエネルギー機器、材料プロセス、環境浄化への応用に関して論じる。以下に各教員の担当内容を示す。</p> <p>(西山教授) 機能性流体のダイナミクスと知的制御 (圓山教授) 熱・流体の移動現象の能動制御 (丸田教授) 燃焼現象のダイナミクス基礎と応用</p>

<p><b>機械システム保全学特論【TMFMEE729】</b> Advanced Mechanical Systems Maintenance Engineering 選・必 教授 高木 敏行 准教授 内一 哲哉</p> <p>各種産業プラントや航空機などの大規模かつ複雑な人工物システムでは、経年劣化に対して機能喪失を防ぐために保全活動が行われる。この保全活動をシステム全体の安全性と経済性の観点から最適化することが社会的課題となっている。本講義では、保全学を構築する基盤技術である、劣化損傷評価、非破壊検査・モニタリングについて、最新の知見を概説する。さらに、保全の最適化にむけたスマートセンシング、リスク評価、信頼性評価について講義し、劣化損傷評価、検査・モニタリング、リスク評価を融合した保全学の体系化について議論する。</p>	<p><b>多元物質応用システム工学特論【TMFMEE730】</b> Multidisciplinary Research and Application of Solid-State Ionic Devices 選・必 教授 雨澤 浩史</p> <p>材料化学や固体物理をベースとした、固体内・界面のイオン輸送現象の基礎と応用についてのトピック的テーマを取り上げる形で進行する。授業形式の詳細については、開講時に別途周知する。</p>
<p><b>損傷計測学特論【TMFMEE731】</b> 2単位 Advanced Damage Tolerance and Design 選・必 教授 祖山 均 教授 坂 真澄</p> <p>Lecture will deal with various aspects of design concepts and estimations of damage tolerance. Furthermore, to avoid various accidents for aircraft, electric power plant and electric device, new concepts on the prediction of fracture life and the estimation of damage accumulation are discussed from the view points of advanced adaptive engineering.</p>	<p><b>機械科学フロンティア特論【TMFMEE732】</b> 2単位 Frontiers of Mechanical Science 選・必 教授 高 偉 教授 桑野 博喜 教授 祖山 均 教授 坂 真澄 教授 足立 幸志</p> <p>材料の機能を発現させ、性能を支配している構成分子・原子の種類、ナノレベルでの配列状態、メゾレベルでの微細組織等の計測と評価に関する最先端技術を講義する。さらにこれらの材料に対して形状並びに機能を付与したMEMS, NEMSを実現するための、ナノ精度機械加工やフォトリソレーションの最新技術に関して講義する。</p>
<p><b>ナノテクノロジー特論【TMFMEE733】</b> 2単位 Advanced Nano-technology 選・必 教授 高 偉 教授 桑野 博喜 教授 足立 幸志</p> <p>近年の加工、改質技術の進歩により、表面はナノ精度での形状制御、ナノ深さでの材料特性制御が可能になっている。講義ではそれら最先端技術が可能にする機能性表面、機能性界面の現状とその応用について紹介する。またフォトリソレーションを基本とする半導体微細加工技術を中心に、電子、機械、光、材料などの多様な技術を融合できるマイクロロマンシングについても講義するシリコン基板上に電子回路だけでなくアクチュエータのような異なる要素も集積化でき、小形でありながら複雑で高度な働きをする Micro Electro Mechanical System (MEMS) について講義するとともに、さらにナノ領域の NEMS (Nano-Electro-Mechanical Systems) への展開について紹介する。さらにナノテクノロジーを支える精密ナノ計測の技術についても紹介する。</p>	<p><b>バイオナノテクノロジー特論【TMFMEE734】</b> 2単位 Advanced Bio-Nanotechnology 選・必 教授 西澤 松彦 教授 田中 徹</p> <p>バイオナノテクノロジーを中心に、関連するマイクロマシニング工学、半導体集積回路技術、マルチスケールシミュレーションに関して、広域で、かつ深い専門知識を講義するとともに、問題点を発掘してそれに対する新しい解決方法を考究させることによって、博士課程学生の問題発見、設定能力を涵養する。バイオデバイスやバイオナノシステムの設計、およびその工学的・医学的な応用などを具体的な考究対象とする。</p>
<p><b>機械機能創成特別講義 B【TMFMEE735】</b> Special Lecture on Mechanical Systems and Engineering B 選・必</p> <p>専門分野における最新の学問研究について、または専門分野に関わる学問の創造・発展に関する特別講義である。</p>	<p><b>機械機能創成特別研修 B【TMFMEE736】</b> Special Seminar on Mechanical Systems and Engineering B 選・必</p> <p>異分野の複数の教官によるセミナー教育であり、高度専門知識の統合化による問題設定能力を習得する。</p>
<p><b>機械機能創成博士研修【TMFMEE737】</b> 8単位 Doctor Course Seminar on Mechanical Systems and Engineering 必修</p> <p>機能システム学、エネルギー学、先進機械機能創成、破壊機構学、知能流体システム学、多元物質応用システム工学の各グループにおいて、研究発表、討論などを含む実験および演習を行う。</p>	