syll mksyltex Ver 2.80(2016-02-13) by Yas

2016 年度 工学研究科人工システム科学専攻 (機械系) 授業科目一覧表

授業コード	授業科目名	単位数	開講時限等	担当教員	頁
T20400101	材料創製工学	2.0	前期金曜 3 限	糸井 貴臣他	前機 *2*
T20400201	知的材料	2.0	後期月曜 3 限	浅沼 博	前機 *2*
T20400301	連続体力学	2.0		胡 寧他	前機 *3*
T20402401	新エネルギー材料	2.0	前期木曜 5 限	魯 云	前機 *4*
T20402201	基礎強度学	2.0	後期水曜 3 限	小林 謙一	前機 *5*
T20400601	材料加工学	2.0	前期火曜 3 限	小山 秀夫	前機 *6*
T20400801	生産加工学	2.0	後期水曜 2 限	比田井 洋史	前機 *7*
T20400901	超精密加工学	2.0	前期火曜 2 限	森田 昇他	前機 *8*
T20401001	トライボロジー特論	2.0	前期水曜 2 限	三科 博司他	前機 *8*
T20401101	マイクロ工学	2.0	後期火曜 2 限	中本 剛他	前機 *9*
T20401201	バイオメカニクス	2.0	前期月曜 3 限	劉 浩他	前機 *10*
T20402501	ロボット制御システム	2.0	前期金曜 2 限	並木 明夫	前機 *11*
T20402701	知能ロボティクス	2.0	後期金曜 2 限	大武 美保子他	前機 *12*
T20401701	応用流体解析	2.0	前期水曜 3 限	三神 史彦	前機 *13*
T20401801	応用流体工学	2.0	後期火曜 5 限	武居 昌宏他	前機 *14*
T20401901	航空宇宙熱流体工学	2.0	後期水曜 4 限	太田 匡則	前機 *15*
T20402001	応用熱流体工学	2.0	前期木曜 2 限	森吉 泰生	前機 *15*
T20402101	エネルギーシステム工学	2.0	後期金曜 4 限	田中 学	前機 *16*
T20402601	ICRC 総合特別講義	2.0	前期集中		前機 *17*
T20402801	エンジンベンチマーク	2.0	後期集中	森吉 泰生他	前機 *17*
T20000101	ベンチャービジネス論	2.0	前期水曜 5 限	斎藤 恭一	前機 *18*
T20000201	ベンチャービジネスマネージメント	2.0	後期水曜 5 限	片桐 大輔	前機 *18*
T20000301	技術者倫理	2.0	後期金曜 5 限	青木 伸之他	前機 *19*
T20000401	技術完成力	2.0		井上 里志	前機 *20*
T20000501	技術経営力	2.0		井上 里志	前機 *21*
T20001101	ベンチャービジネストレーニング	2.0	前期木曜 5 限	(牛田 雅之) 他	前機 *22*
T20499801	特別演習 I(機械系)	4.0	通期集中	各教員	前機 *23*
T20499901	特別研究 I(機械系)	6.0	通期集中	各教員	前機 *23*

T20400101

授業科目名： **材料創製工学**
科目英訳名： Advanced Materials
担当教員　： 糸井 貴臣, (坂田 敬)
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 前期金曜 3 限
授業コード： T20400101　　講義室　　： 工 17 号棟 215 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期）, **T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期）, **T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期）, **T231**:工学研究科機械系コース（前期）, **T232**:工学研究科電気電子系コース（前期）, **T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期）, **T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 40 名

[**授業概要**] 各種機械材料や機能性材料を創製するためのプロセッシングと創製した材料の特性の評価方法などに関する講義である。主に材料結晶学に基づいた講義を行う。講義には演習も含める。固有の材料特性を二次加工などでより向上させる方策, すなわち機能性の向上に関しても念頭において述べる。

[**目的・目標**] 適材材料の設計と選択のためには材料を創製する技術を知る必要がある。またそのためには材料特性の評価方法などに関する基礎的知識も重要であり、特性をより向上させる方策, すなわち機能性の向上に関して修得する。講義に加えて演習も含める事でより理解を深める。

[**授業計画・授業内容**] プリントを用いて説明しながら、講義と演習を併せて授業を行う。

1. 機械材料と機能性材料の概説
2. 機械材料と機能性材料の概説
3. 先端機械材料
4. 先端機械材料
5. 先端機能性材料
6. 先端機能性材料
7. 中間的に学生と「機械材料と機能性材料」に関して討論
8. 高強度・高延性材料（主に鉄鋼を対象）
9. 高強度・高延性材料（主に鉄鋼を対象）
10. 高比強度材料（主に軽金属）
11. 高比強度材料（主に軽金属）
12. 新しい材料創製技術
13. 新しい材料創製技術
14. 材料創製技術に関する学生との討論
15. 材料創製技術に関する学生との討論

[**キーワード**] 機械材料、機能性材料、プロセッシング、材料特性、二次加工

[**教科書・参考書**] 金属物理学序論（プリントを配布します）

[**評価方法・基準**] 授業に関する演習 30%、レポート 20 %、テスト 50 %で評価し、60 点以上を合格とする。テストは持ち込みなし。

T20400201

授業科目名： **知的材料**
科目英訳名： Smart Materials
担当教員　： 浅沼 博
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 後期月曜 3 限
授業コード： T20400201　　講義室　　： 工 17 号棟 212 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 20

[**授業概要**] 革新的概念である 「知的材料・構造システム」について紹介し， それを実現するための要素であるセンサ・アクチュエータ材料や、それらの構造材料への複合化技術， システム化技術， さらには各方面への応用展開などについて詳しく解説する。

[**目的・目標**] 学部での授業「物質科学入門」、「機械材料」等を基礎とする発展段階として、革新的材料概念である「知的材料」を理解し、その創造的な科学、技術の理解と思索により、自らの発想を豊かにし、独創力を高める。

[**授業計画・授業内容**] 基礎の解説、研究紹介、論文紹介を行い、最終回には試験を実施する。

1. 材料発展の歴史と知的材料
2. 知的材料・構造システムとは
3. ヘルスモニタリング（１）光ファイバ関連
4. 同上
5. ヘルスモニタリング（２）圧電材料関連
6. 同上
7. ヘルスモニタリング（３）その他
8. 同上
9. アクティブマテリアルシステム（１）振動制御、その他
10. 同上
11. アクティブマテリアルシステム（２）モーフィング、その他
12. 同上
13. アクティブマテリアルシステム（３）自己修復、その他
14. 同上
15. 試験

[**キーワード**] 知的材料・構造システム、センサ材料、アクチュエータ材料、構造ヘルスモニタリング、アクティブマテリアルシステム、モーフィング、自己修復

[**教科書・参考書**] 関連資料を配布

[**評価方法・基準**] 試験

T20400301

授業科目名： **連続体力学**
科目英訳名： Continuum mechanics
担当教員 ： 胡 寧, 渡辺 知規
単位数 ：2.0 単位　　開講時限等:
授業コード：T20400301　　講義室 ：工 17 号棟 212 教室
※２０１５年度開講せず

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 30

[**受講対象**] 機械コ-スの学生のみ履修可

[**授業概要**] 学部の材料力学を基礎知識として、連続体力学の適用範囲と基本的な考え方を紹介する。テンソルの基層知識を講義することに基づいて、固体と流体を対象として、物理学における各保存則、支配方程式、力学的な特性を記述する構成関係式、境界値問題と変分原理、各近似解法などの理解を深めるように解説する。

[**目的・目標**] 物質の変形や応力を描く、またはこれらを解析する基礎的な知識は機械工学のあらゆる分野に応用でき、機械工学の発展にとって有効な手段である。この基礎知識をよく理解し、考え方を応用できるようになることを目的として講義を行う。

[**授業計画・授業内容**] 詳細は講義にて述べる．以下はあくまでも例であり変更があるので注意すること．

1. 序論
2. テンソル代数（１）
3. テンソル代数（２）
4. 変形とひずみ（１）
5. 変形とひずみ（２）
6. 応力と平衡方程式
7. 保存則と支配方程式
8. 構成式（１）
9. 構成式（２）
10. 連続体の境界値問題（１）
11. 連続体の境界値問題（２）
12. 境界値問題と変分原理（１）
13. 境界値問題と変分原理（２）
14. 各種の近似解法など（１）
15. 各種の近似解法など（２）

[**キーワード**] 応力、ひずみ、支配方程式、構成関係、境界値問題と近似法

[**教科書・参考書**] プリントの配布を中心として講議を進める。

[**評価方法・基準**] 宿題４０、レポート６０。

[**関連科目**] 特になし。

[**履修要件**] 学部の復習から入るので特になし。

[**備考**] 第 1 回目の講義にて非常に重要な連絡をするので履修者は必ず出席すること．

T20402401

授業科目名： **新エネルギー材料**
科目英訳名： Advanced Material Engineering for New Energy
担当教員　： 魯 云
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 前期木曜 5 限
授業コード： T20402401　　講義室　　： 工 17 号棟 111 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 30

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[**授業概要**] 環境および新エネルギーの観点から材料科学の基礎，応用および新材料の開発について講義する。具体的に材料と環境・エネルギー，および太陽電池用材料，燃料電池用材料，熱電材料等の新エネルギー材料について基礎，開発および最新の応用について講義する。

[**目的・目標**] 環境の改善および新エネルギーの利用に必要な材料科学基礎（電気的特性、化学特性等）を修得する。環境・新エネルギー材料（環境浄化機能材料、太陽電池用材料、燃料電池用材料、熱電材料等）の基礎、現状、展開等について勉強する目的とする。なお、講義資料は Web で配布してプロジェクターによって講義を行う。また合わせてレポートおよび課題発表によって考える力や新エネルギー材料の実用への応用力の涵養を図っている。

[**授業計画・授業内容**] 授業は、環境・新エネルギー材料の基礎および応用について第 1 部材料科学基礎（第 1 回〜第 7 回）および第 2 部　環境・新エネルギー材料（第 8 回〜第 15 回）に分けて行う。

1. 第 1 部　材料科学基礎（第 1 回〜第 7 回）　　オリエンテーションおよび材料と環境・エネルギーについて
2. 材料基礎 I　材料物性
3. 材料基礎 II　半導体工学-1
4. 材料基礎 III　半導体工学-2
5. 材料基礎 IV　半導体の電気伝導
6. 材料基礎 V　半導体の熱伝導
7. 材料基礎 VI　先端材料（複合とナノ）
8. 第 2 部　環境・新エネルギー材料（第 8 回〜第 15 回）　　環境浄化光触媒の基礎
9. 高機能環境浄化光触媒の作製と応用
10. 環境浄化光触媒のための新しい成膜法
11. 太陽電池用材料の基礎と応用
12. 熱電変換材料の基礎と応用
13. 熱電変換材料の高性能化
14. 燃料電池用材料
15. 水素吸蔵合金（センサーとセンサー用材料）
16. 総合試験

[**教科書・参考書**] 参考書は講義中に随時紹介する。授業期間中に資料（プリント）を Web で配布

[**評価方法・基準**] 出席状況で 20 %、宿題、レポートおよび課題発表で 30 %、総合試験 50 %で評価し、60 点以上を合格とする。ただし、宿題、レポートおよび課題発表が 1 回以上未提出の場合は不合格とする。

T20402201

授業科目名： **基礎強度学**
科目英訳名： Fundamentals of Strength Analyses
担当教員　： 小林 謙一
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 後期水曜 3 限
授業コード： T20402201　　講義室　　： 工 17 号棟 215 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 30

[**受講対象**] 機械系を中心に，興味と基礎学力を備えている学生

[**目的・目標**] 構造部材内にき裂や欠陥が存在したり，供用期間中に発生したとき，機械構造物の強度信頼性を如何に評価し確保すべきか。構造不連続部の強度パラメータとして K 値や J 積分について学び，これを応用する。また強度のばらつきを勘案した信頼性解析の初歩を学ぶ。

[**授業計画・授業内容**]

1. ガイダンス，材料と強度解析
2. 弾性力学の基礎
3. 二次元き裂の弾性解析
4. 応力拡大係数
5. き裂先端の塑性域の寸法

6. 塑性域の形態
7. 中間試験
8. 原子間結合強度，線形弾性体のき裂成長
9. エネルギ的クライテリオン
10. き裂抵抗曲線
11. エネルギ変化と J 積分
12. 破壊靭性
13. 疲労き裂進展への適用
14. 強度の信頼性解析
15. 期末試験

[**キーワード**] 弾性，弾塑性，線形破壊力学，応力拡大係数，非線形破壊力学，J 積分

[**教科書・参考書**] 基礎強度学 (星出敏彦，内田老鶴圃)

[**評価方法・基準**] 中間試験 40%，期末試験 60% 欠席は 5 回を限度とする

T20400601

授業科目名： **材料加工学**
科目英訳名： Material Working
担当教員　： 小山 秀夫
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 前期火曜 3 限
授業コード： T20400601　　講義室　　： 工 17 号棟 111 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 60

[**受講対象**] 科目等履修生 履修可

[**授業概要**] 材料の塑性変形特性を利用した変形加工法の特徴と加工工程, 並びにそれぞれの加工法に関する初等力学解析から有限要素解析等の各種解析法とその適用範囲について実例を交えて解説する。

[**目的・目標**] 塑性加工により作られる各種製品の加工工程を理解し，その変形を理論解析するための各種解析方法の基礎を習得することにより，塑性加工における荷重と変形を計算により求めることができる。

[**授業計画・授業内容**] 塑性変形を利用した成形加工法の解析に利用される，代表的な解析法について順次講義する．また，実際の変形に応用した例題についてもできるだけ多く解説する．

1. 塑性力学の復習１：応力-ひずみ関係の近似，引張・圧縮，曲げ，せん断変形の特徴
2. 塑性力学の復習２：塑性変形開始の条件，各種降伏条件，構成式
3. 塑性変形に対する各種理論解析法の概要と特徴の概説
4. スラブ法の基礎：圧縮の例題と円柱の圧縮，2 次元と 3 次元の問題
5. スラブ法の応用：押出と引抜成形への応用，摩擦の概念
6. すべり線場法の基礎理論と考え方
7. すべり線場法の応用例とエネルギー法の基礎
8. エネルギー法の応用と上界法と下界法の概念
9. 上界法と下界法の基礎と応用
10. 中間試験（期日は変更する場合がある）
11. 中間試験の解説，各初等解析法のまとめ
12. 実際の変形またはひずみの各種測定法
13. 有限要素法の基礎概念，動的陽解法と静的陰解法
14. 有限要素法の応用，実際の解析手順

15. 有限要素法の適用例題
16. 期末試験

[**キーワード**] plasticity, plastic forming, computer simulation, slab metod, slip line field, energy method, upper and lower bound method, FEM

[**教科書・参考書**] 鈴木弘編「塑性加工」, 裳華房 （学部 3 年次「塑性工学」で用いた教科書を継続して利用）

[**評価方法・基準**] レポートで 20 %, 中間試験と期末試験で 80 %で評価し,60 点以上を合格とする。

T20400801

授業科目名： **生産加工学**
科目英訳名： Process Science
担当教員　： 比田井 洋史
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 後期水曜 2 限
授業コード： T20400801　　講義室　　： 工 17 号棟 111 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期）, **T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期）, **T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期）, **T231**:工学研究科機械系コース（前期）, **T232**:工学研究科電気電子系コース（前期）, **T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期）, **T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 50

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[**授業概要**] 半導体製造ではより小型化を目指して，また機械加工分野では光学部品用金型用途など微細で正確な加工が要求されている．このような加工を実現するリソグラフィー，レーザを始めとする特殊加工法，計測，表面性状の分析など必要な加工技術について解説する．さらにこの分野は日進月歩であり，現状の技術はすぐに陳腐化する．最先端の状況についても自身で調査経験を通して，知識を更新していくトレーニングを行う．

[**目的・目標**] 生産加工に必要となる基礎知識の習得する． さらに，研究職，開発職として必要となる，最新の状況についての調査する方法を身につける．

[**授業計画・授業内容**]

1. ガイダンス，総論
2. 超精密加工（トップダウン，切削，研削）
3. 半導体・MEMS の加工技術
4. 造形（ビルドアップ：積み上げる方法）
5. レーザ
6. 放電加工
7. 半導体・MEMS の加工技術，最近のトピック
8. 電子ビーム，イオンビーム加工
9. 超音波加工
10. 計測：形状をはかる
11. 評価：組成，変質（AFM，SEM，光学）
12. テスト
13. 自主調査
14. 自主調査
15. プレゼンテーション
16. プレゼンテーション

[**キーワード**] 工作機械，精密加工，精密測定，特殊加工

[**評価方法・基準**] レポート 40 %、期末試験 60 %

T20400901

授業科目名： **超精密加工学**
科目英訳名： Ultra- Precission Machining
担当教員　： 森田 昇, 松坂 壮太
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 前期火曜 2 限
授業コード： T20400901　　講義室　　： 工 17 号棟 215 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期）, **T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期）, **T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期）, **T231**:工学研究科機械系コース（前期）, **T232**:工学研究科電気電子系コース（前期）, **T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期）, **T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 50

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[**授業概要**] 超精密加工法は高品質な機械部品を精度よく低コストで生産するための知識や諸原則を体系化した学問である．講義では，その本質となる超精密加工法の原理，超精密加工機の仕組み，超精密加工用の工具，超精密加工のための測定技術，特殊加工法の原理と実際について理解するとともに，超精密部品製造への適用の方法論を学ぶ．

[**目的・目標**] 1．超精密加工機の構造，構成要素，機構，機能について理解できる．2．超精密加工用の各種工具について理解できる．3．超精密加工法の各種原理について理解できる．4．超精密加工のための各種測定技術について理解できる．5．特殊加工法の原理と実際について理解できる．

[**授業計画・授業内容**]

1. 総論（生活の中の超精密加工）
2. 超精密加工の歴史と背景
3. 超精密工作機械（1）：構造と構成要素
4. 超精密工作機械（2）：運動機構と作業環境
5. 超精密切削加工用の工具
6. 超精密加工機構（1）：金属の切削現象の基礎
7. 超精密加工機構（2）：超精密切削加工法の原理と実際
8. 超精密加工機構（3）：超精密研削加工法の原理と実際
9. 超精密加工機構（4）：超精密研磨加工法の原理と実際
10. 超精密加工のための測定技術
11. 特殊加工法（1）：レーザ加工法の原理
12. 特殊加工法（2）：レーザ加工法の実際
13. 特殊加工法（3）：イオンビーム加工法の原理
14. 特殊加工法（4）：イオンビーム加工法の実際
15. 特殊加工法（5）：その他の特殊加工法とその応用
16. 期末試験

[**キーワード**] 工作機械，機械加工，精密加工，精密測定，マイクロ加工，レーザ加工，エネルギービーム加工

[**教科書・参考書**] 参考書：メカトロニクス教科書シリーズ「超精密加工学」，丸井悦男，コロナ社

[**評価方法・基準**] レポート 30 %、演習 30 %、期末試験 40 %

[**関連科目**] 生産加工学、マイクロ工学、材料加工学

T20401001

授業科目名： **トライボロジー特論**
科目英訳名： Advanced Study for Tribology
担当教員　： 三科 博司, 大森 達夫
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 前期水曜 2 限
授業コード： T20401001　　講義室　　： 工 17 号棟 111 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 50

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可

[**授業概要**] トライボロジーの基礎をその基本となる学問（工学，物理，化学，生物医学，その他）体系の中で位置づけながら解説する．

[**目的・目標**] 学際的な研究分野であるトライボロジーに関する，表面工学，材料工学，物理化学，生物医学的アプローチを理解し，そこに存在する基礎的現象を理解ことを目的とする．

[**授業計画・授業内容**]

1. 人工関節のトライボロジー
2. バイオトライボロジー (1)
3. バイオトライボロジー (2)
4. 表面と原子間力顕微鏡 (AFM)
5. AFM を用いた表面の解析とトライボロジー現象
6. 摩擦面顕微鏡 (FFM) による摩擦力の起源
7. 表面分析機器による表面解析
8. 固体表面への気体の化学吸着 (1)
9. 固体表面への気体の化学吸着 (2)
10. 摩擦と表面物性 (1)
11. 摩擦と表面物性 (2)
12. 摩耗の機構と物理現象
13. 摩耗の機構と化学現象
14. トライボロジーと表面工学 (1)
15. トライボロジーと表面工学 (2)

[**キーワード**] 摩擦，摩耗，凝着，表面，生体

[**教科書・参考書**] 指定しない

[**評価方法・基準**] レポートで評価する．５回以上欠席した学生はレポートを提出できない．

T20401101

授業科目名： **マイクロ工学**
科目英訳名： Micro-Engineering
担当教員 ： 中本 剛, 大森 達夫
単位数 ： 2.0 単位　　開講時限等: 後期火曜 2 限
授業コード：T20401101　　講義室 ： 自然科学系総合研究棟 2 221 ゼミ室
※自然科学系総合研究棟２ ２階 ２２１セミナー室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 20 名．

[**受講対象**] 機械系コースの学生のみを対象とする．

[**授業概要**] 機械の微小化にともない, それを構成する機械要素も微小化が要求されており, より微小な機械要素を製作する技術が求められている．微小な機械要素を製作するためには, 所望の材料に対して要求された寸法, 精度で加工を施すことが必要である．一方, 機械の高性能化にともない, マクロサイズの寸法をもつ製品・部品に対しても精度の高い加工を施す, 超精密加工も要求されている．対象となる寸法にかかわらず, 要求される精度を得て加工を施すための普遍的な事柄について教員が説明する．次に，マイクロサイズの寸法で必要な精度を得るためにはどのような事柄が重要となるかについて教員が講義を行う。

[**目的・目標**] 【一般目標】マイクロ加工などについて，便覧的に加工方法を学ぶのではない．必要な材料に要求される形状を所望の寸法，精度で加工するためには，どのような事柄を考えなければならないかということに関して，学習者が，考察するきっかけとなることを目的としている.【到達目標】学習者は，加工対象の寸法や精度などにかかわらず，どのような事項が普遍的な原理として成り立っているのか理解する．加工したり観察したりするときに，どのような限界が存在するのか学習する．学習者は，この限界を克服するために，どのような試みが行われてきたのかを考える．

[**授業計画・授業内容**] 授業内容は，以下のとおりである．なお，授業外学習として，切削加工などの加工関係の英文論文を読んで概要を記述させる．これは，加工関係の研究がどのようにして行われているかを把握して，授業の理解を助けるためである．この課題の点数は，点数には加えないが，提出しない場合は，定期試験の受験資格を失うことになる．

1. マイクロ加工，超精密加工に関して後述する前に，汎用加工に関して述べて，その位置づけなどを明らかにする．
2. 汎用加工のうち，切削加工を例に，概要を述べる．学部で修得した事柄をふまえて，加工中はどのような事柄が特異な条件となるのかなどについて説明する．
3. 切削理論の概要を述べる．簡単な理論でも，説明できる現象について説明する．
4. 加工を施す寸法がマクロサイズとマイクロサイズの場合に，加工に現れる現象の違いを述べる．
5. 母性原理について述べる．強制加工，圧力加工についても説明し，それらが母性原理，ひいては加工精度の向上にどのように関係しているか述べる．
6. 母性原理，超精密加工について，スライド（パワーポイントファイル）で示す．アッベの原理について説明する．
7. 生産におけるかたよりの誤差，ばらつきの誤差について述べる．
8. 長さの標準とその実現方法，時間の標準とその実現方法について述べる．
9. マイクロマシニングの素材として使用されることが多いシリコンウェハについて，その作り方を説明する．
10. マイクロマシニングに関連して，フォトリソグラフィーについて概説する．
11. マイクロマシニングの中で，バルクマイクロマシニングとサーフェスマイクロマシニングについて述べる．LIGA プロセスの説明を行う．
12. マイクロマシニング，LIGA プロセス以外のマイクロ加工について述べる．光造形法を例に，同一の加工方法でマクロサイズとマイクロサイズの加工を行う際の違いについて説明する．
13. マイクロサイズの機械や構造物においては，どのような物理的な現象が顕著になるかについて述べる．
14. 光を用いて加工したり，観察するときに，その解像度に関して，どのような限界が存在するのか概説する．
15. 前回，述べた限界をふまえて，さらに解像度の高い加工，観察を行う方法について述べる．
16. 期末試験

[**キーワード**] マイクロ加工，超精密加工，マイクロ構造物

[**教科書・参考書**] 特に指定しない

[**評価方法・基準**] 授業の欠席回数が 4 回に達した時点で期末試験の受験資格を失う．期末試験で評価し，60 点以上を合格とする．宿題を課すことがある．宿題の点数は，成績評価には用いないが，最低レベルに達していない場合は，再提出となることがある．宿題を期限までに提出しなかった場合は，その時点で，期末試験の受験資格を失う．

[**関連科目**] なし

[**履修要件**] 学部で加工に関する授業を履修していること．

T20401201

授業科目名： **バイオメカニクス**
科目英訳名： Biomechanics
担当教員 ： 劉 浩, 坪田 健一
単位数 ： 2.0 単位　　開講時限等: 前期月曜 3 限
授業コード：T20401201　　講義室 ： 工 17 号棟 215 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期）, **T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期）, **T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期）, **T231**:工学研究科機械系コース（前期）, **T232**:工学研究科電気電子系コース（前期）, **T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期）, **T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 30

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可

[**授業概要**] 1）生命や生物システムの力学現象について、分子や細胞レベルから、血管や骨などの器官、そして遊泳生物や飛翔生物の個体に至るまで、体系的に講義する。2）今後バイオメカニクスの機械工学分野、ないし工学全般における指導的な役割を概説する。3）バイオメカニクス研究に関する討論会を実施する。

[**目的・目標**] 生物・生体の形態• 構造と機能、生体組織の力学的性質と適応性能、分子や細胞の振る舞い、血液の流れや熱伝導、バクテリアや魚の遊泳、昆虫や鳥の飛行など様々なスケールの生物運動における力学現象を理解するとともに、持続可能な社会を拓く生物模倣技術（バイオミメティクス）への応用を考える。

[**授業計画・授業内容**]

1. バイオメカニクス概説:　定義、歴史、課題及び挑戦
2. 生物遊泳のバイオメカニクス：鰭や胴体の構造、運動、力学及び制御システム
3. 生物飛行のバイオメカニクス：翼の構造、羽ばたき運動、力学及び制御システム
4. 循環器系のバイオメカニクス：細胞や血管の構造と力学的性質、細胞力学や血行力学
5. 生物規範力学システム：生物模倣 (バイオミメティクス) 研究の最前線
6. バイオメカニクス研究に関する文献調査、プレゼンテーション及びディスカーション１
7. バイオメカニクス研究に関する文献調査、プレゼンテーション及びディスカーション２
8. バイオメカニクス研究に関する文献調査、プレゼンテーション及びディスカーション３
9. バイオメカニクス研究に関する文献調査、プレゼンテーション及びディスカーション４
10. バイオメカニクス研究に関する文献調査、プレゼンテーション及びディスカーション５
11. バイオメカニクス研究に関する文献調査、プレゼンテーション及びディスカーション６
12. バイオメカニクス研究に関する文献調査、プレゼンテーション及びディスカーション７
13. バイオメカニクス研究に関する文献調査、プレゼンテーション及びディスカーション８
14. バイオメカニクス研究に関する文献調査、プレゼンテーション及びディスカーション９
15. バイオメカニクス研究に関する文献調査、プレゼンテーション及びディスカーション１０

[**キーワード**] 生命、生物、遊泳、飛行、循環器、運動、力学、制御、バイオミメティクス

[**教科書・参考書**] 谷下一夫、山口隆美（編）「生物流体力学」朝倉書店、林紘三郎著「バイオメカニクス」コロナ社、W. Shyy, H. Liu, et al「An Introduction to Flapping Wing Aerodynamics」Cambridge University Press、 Y. C. Fung「Biomechanics」Springer」、その他

[**評価方法・基準**] プレゼンテーション（５０%）とレポート（５０%）による評価

T20402501

授業科目名： **ロボット制御システム**
科目英訳名： Robot Control Systems
担当教員　： 並木 明夫
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 前期金曜 2 限
授業コード： T20402501　　講義室　　： 工 17 号棟 111 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期）, **T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期）, **T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期）, **T231**:工学研究科機械系コース（前期）, **T232**:工学研究科電気電子系コース（前期）, **T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期）, **T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義・発表

[**受入人数**] 20 名

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可

[**授業概要**] ロボット制御システムを構築するための基礎事項を習得する．具体的にはロボットの機構学，動力学，計算理論，視覚情報処理などの基礎事項と，多指ロボットハンドの制御理論，ロボットの視覚サーボ制御などの応用例について学習する．授業は講義だけでなく受講者による発表も平行して行うことで理解を深める．

[**目的・目標**] ロボット制御システムを構築する上での基礎的な知識について学ぶ．具体的には、ロボットシステムの基礎的なシステム設計ができるようになることを目標とする。

[**授業計画・授業内容**]

1. ロボットシステム概論
2. ロボットシステムの運動学：キネマティクス、ヤコビアン
3. ロボットシステムの動力学：ラグランジュの運動方程式
4. ロボットシステムの制御学：ＰＤ制御、フィードフォワード補償制御など。
5. ロボットビジョン１：画像処理の基礎
6. ロボットビジョン２：３次元認識
7. 視覚サーボ概論１
8. 視覚サーボ概論２
9. ロボットハンド開発の歴史
10. ロボットハンドの制御理論
11. ロボットハンドの操り制御
12. マスタスレーブロット制御１
13. マスタスレーブロット制御２
14. 先端ロボット研究 1
15. 先端ロボット研究 2

[**評価方法・基準**] 発表とレポートにより評価する.（レポート 100%）

[**備考**] 読替科目：画像制御システム

T20402701

授業科目名： **知能ロボティクス**
科目英訳名： Intelligent Robotics
担当教員　： 大武 美保子, 大川 一也
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 後期金曜 2 限
授業コード： T20402701　　講義室　　： 工 17 号棟 211 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義・発表

[**受入人数**] 20 名

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可

[**授業概要**] 人の知的な働きをモデル化し，機械に実装することにより，失われた機能を代替したり，機能維持向上を助ける技術，人の学びを助けたり，人と人との社会的交流を支援する技術について講義する。とくに，人とロボットの相互作用，社会的ロボット，認知的ロボット，人工知能，人間情報学，支援技術等について学習する。授業は講義だけでなく受講者による発表も平行して行うことで理解を深める。

[**目的・目標**] 知能を構成する基礎的な概念とそれを人工的に実現する方法について理解することを，第一の目標とする。理解に基づいて，興味を持った人工物や生物の知的な機構について調べたり，新しい実現方法を考案したりできるようになることを，第二の目標とする。調べたり考案した手法の有効性について，実験により評価できるようになることを，第三の目標とする。

[**授業計画・授業内容**] 基礎的な概念について伝える講義の他，その理解を深めるための体験学習，受講者による発表と討論を行う.

1. 知能ロボティクス概論

2. 生物の賢さ
3. 人工物の賢さ
4. 知的エージェント
5. 身体知
6. 運動学習支援技術
7. 社会的知能
8. コミュニケーション支援技術
9. 人とロボットの相互作用
10. 世界のロボット研究
11. 発表形式による討論会１：生物と人工物の知能とその実現方法に関する受講者の発表と質疑応答
12. 発表形式による討論会２：生物と人工物の知能とその実現方法に関する受講者の発表と質疑応答
13. 発表形式による討論会３：生物と人工物の知能とその実現方法に関する受講者の発表と質疑応答
14. 発表形式による討論会４：生物と人工物の知能とその実現方法に関する受講者の発表と質疑応答
15. 発表形式による討論会５：生物と人工物の知能とその実現方法に関する受講者の発表と質疑応答

[**キーワード**] 知能，ロボット，賢さ，自律性，学習，適応，協調，推論，反射，発達，進化，人ロボット共生，社会的ロボティクス，認知ロボティクス，身体知，人工知能，人間情報学，支援技術

[**教科書・参考書**] エージェントアプローチ人工知能（共立出版），(シリーズ移動知) 第 4 巻 社会適応 発現機構と機能障害（オーム社）

[**評価方法・基準**] 発表とレポートにより評価する.（発表 50%，レポート 50%）

[**備考**] 読替科目：機械情報工学（～平成 24 年度）

T20401701

授業科目名： **応用流体解析**
科目英訳名： Advanced Fluid Analysis
担当教員　： 三神 史彦
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 前期水曜 3 限
授業コード： T20401701　　講義室　　： 工 17 号棟 215 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 30

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可

[**授業概要**] 波の現象を記述する１階偏微分方程式および２階双曲型偏微分方程式を題材に，方程式に支配される現象の特徴と，数値解析に関する基礎的事項，可視化した流れの時系列画像から画面上の各点の速度を求めるオプティカルフローの解析について，流体力学への応用を意識しながら講義する.

[**目的・目標**] 偏微分方程式の特徴を知り，差分法による数値計算，流れの可視化画像の解析などの基礎を身につける.

[**授業計画・授業内容**] 1～3 は波の力学，4～10 は偏微分方程式，11～13 は偏微分方程式の差分法による数値計算，14～15 は偏微分方程式による手法の画像処理への応用.

1. 波動現象と方程式（１）：深水波，表面張力波，音波
2. 波動現象と方程式（２）：内部波，浅水波
3. 波動現象と方程式（３）：運動学的波動
4. １階の線形および準線形方程式
5. ２階双曲型方程式の標準形
6. 波動方程式の初期値問題の解の公式，電信方程式と波の減衰
7. 依存領域および影響領域，波源

8. ２次元と３次元の波動方程式
9. 境界のある問題
10. 連立偏微分方程式
11. １階線形方程式の差分解法（１）：導関数の差分表示，安定性解析，陽解法のスキーム
12. １階線形方程式の差分解法（２）：高次精度スキームの作成，数値流束
13. １階線形方程式の差分解法（３）：数値的振動の回避と流束制限関数
14. オプティカルフローの推定（１）：オプティカルフロー拘束式，流れの可視化画像の解析
15. オプティカルフローの推定（２）：Lucas-Kanade の方法，Horn-Schunck の方法
16. 期末試験

[**キーワード**] 流体力学，数値解析，偏微分方程式，変分法，粒子画像流速計測

[**教科書・参考書**] 徳岡：工学基礎　波動論（サイエンス社），スタンリー・ファーロウ：偏微分方程式　科学者・技術者のための使い方と解き方（朝倉書店），E.C. Zachmanoglou, Dale W. Thoe, Introduction to partial differential equations with applications, Dover Publications，日本流体力学会編：流体における波動（朝倉書店），藤井：流体力学の数値計算法（東京大学出版会），高見，河村：偏微分方程式の差分解法（東京大学出版会），木村，植村，奥野：可視化情報計測（近代科学社）

[**評価方法・基準**] レポート１０％および期末試験９０％.

T20401801

授業科目名： **応用流体工学**
科目英訳名： Advanced Fluid Engineering
担当教員　： 武居 昌宏, (磯 良行)
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 後期火曜 5 限
授業コード： T20401801　　講義室　　： 工 17 号棟 215 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 90

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[**授業概要**] 学部で習得した流体力学、熱流体力学をさらに発展させて、固体、液体、気体が混在した混相流の力学、その計測方法、数値計算、および、産業への応用について、基礎との概要を知る。

[**目的・目標**] 固液二相流、気液二相流、固気二相流の主要法則が混相流れと結びつくことを数式の上でも理解できるようになる。いわゆる混相流体力学の基礎と具体例を理解できるようになることを目的とする。

[**授業計画・授業内容**] 毎回授業の前後では、授業時間外に自宅学習することが望ましく、覚えることよりも、理解することに努め、授業の振り返り資料をよく読むことが必要である。混相流体力学の基礎、ノズル内の混相流れ、固気液混相流の基礎と特性、混相流計測技術の概要、ＰＩＶ、超音波流速分布計測法、および、混相流計測の基本 について、次の通りの予定で講義する。

1. 混相流体力学とは何か
2. 混相流体力学に関する基礎事項
3. ノズル内の混相流れ
4. 混相流の種類と特性
5. 固気液混相流の基礎
6. 固気液混相流の静力学
7. 固気液混相流の動力学
8. 均質固気液混相流
9. 管路内混相流れ
10. 混相流計測技術の概要

11. ＰＩＶ
12. 超音波流速分布計測法
13. コンピューティッド・トモグラフィーの原理
14. コンピューティッド・トモグラフィーの応用 1
15. コンピューティッド・トモグラフィーの応用 2
16. 試験

[**キーワード**] 固液二相流、気液二相流、固気二相流、流体力学、熱力学、偏微分方程式

[**教科書・参考書**] 「熱流体工学の基礎」井口学 他著（朝倉書店）ISBN:978-4-254-23121-2

[**評価方法・基準**] レポート 50%、出席 50 %

[**関連科目**] 流体力学 I，II、流体力学演習 I，II、熱力学

[**履修要件**] 流体力学 I，II と熱力学を履修しておくこと．

T20401901

授業科目名： **航空宇宙熱流体工学**
科目英訳名： Aerospace Thermo-fluid Engineering
担当教員　： 太田 匡則
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 後期水曜 4 限
授業コード： T20401901　　講義室　　： 工 17 号棟 112 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 30 名程度

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[**授業概要**] 学部で習得した流体力学，熱流体力学を基礎として，航空宇宙工学の基礎と概要を知る．航空機，宇宙機を考える上で不可欠な大気環境と宇宙環境，各種推進機関等について知る．

[**目的・目標**] 熱流体力学や流体力学で学習した内容が，実際の航空機やロケットなどの運動を考える際にどのように生かされるのか体系的に理解できるようになることを目的とする．

[**授業計画・授業内容**] 授業では航空宇宙工学の基礎的な内容から，推進機関，翼の理論，ジェットエンジン，ロケットエンジン，宇宙機，航空機について，例を挙げながら講義を進める．

[**評価方法・基準**] 出席点，および期末試験あるいは期末レポートにより評価し，６０点以上を合格とする．

T20402001

授業科目名： **応用熱流体工学**
科目英訳名： Applied Thermofluids Engineering
担当教員　： 森吉 泰生
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 前期木曜 2 限
授業コード： T20402001　　講義室　　： 工 17 号棟 215 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 30 名

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[**授業概要**] 熱エネルギーを熱機関などを介して仕事にかえるエネルギー変換は，エネルギー源の最大を占める．熱エネルギーは化石燃料を燃焼させて得られるが，省エネルギーと低公害化が社会問題となっている．本講義では，これを実現するために不可欠な計測技術と数値解析手法について説明する．

[**目的・目標**] 高温高圧場での物理量（たとえば，速度，濃度，温度，圧力，スケール）をレーザなどを使って高時間・空間分解能で計測する方法を習得する．また，これらを数値解析によって予測する方法について解説し，その原理を習得する．

[**授業計画・授業内容**] 15 回の講義と期末試験を行う．

1. 熱エネルギー変換の具体的な手法と課題を説明する．内燃機関を例に説明する．
2. 高時間・空間分解能計測に不可欠なレーザーの原理と特徴について説明する．
3. レーザーを使った流速計測法について原理を解説する．
4. ＬＤＶの具体的な光学系，データ処理法について説明する．
5. レーザーを使った二次元流速測定法について説明する．
6. レーザーを使った液滴直径の計測法の原理を説明する．
7. レーザーを使った液滴径測定法であるＰＤＰＡについて説明する．
8. レーザーを使った液滴径測定法であるＩＬＩＤＳについて説明する．
9. レーザー誘起蛍光法の原理を開設する．
10. ＬＩＦを使った濃度計測法について説明する．
11. 各種温度計測法について説明する．
12. 数値解析の特徴について説明する
13. 数値解析の手法について説明する．
14. 乱流モデルについて説明する．
15. その他の数学モデルについて説明する．
16. 期末試験

[**キーワード**] レーザー計測，数値解析，熱エネルギー，エネルギー変換

[**教科書・参考書**] 特になし

[**評価方法・基準**] 3 回のレポートと期末試験によって行う．

T20402101

授業科目名： **エネルギーシステム工学**
科目英訳名： Energy System Engineering
担当教員　： 田中 学
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 後期金曜 4 限
授業コード： T20402101　　講義室　　： 工 17 号棟 212 教室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] ５０

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可

[**授業概要**] エネルギーの変換，貯蔵および輸送過程を通して，熱エネルギー有効利用の観点からエネルギーシステムについて概説する．さらにエネルギーシステムとしての生体を取り上げ，生体内のエネルギー変換・貯蔵・輸送現象，生体内外の熱を中心としたエネルギー環境について講義する．

[**目的・目標**] エネルギーシステムを熱力学・伝熱学的アプローチから考察し，エネルギー有効利用のために重要なエネルギー変換，貯蔵，輸送について理解を深めることを目的とする．

[**授業計画・授業内容**]

1. エネルギーの種類・形態
2. エネルギーの量と価値

3. エネルギー有効利用と熱（１）
4. エネルギー有効利用と熱（２）
5. エネルギーの変換（１）
6. エネルギーの変換（２）
7. エネルギーの貯蔵（１）
8. エネルギーの貯蔵（２）
9. エネルギーの輸送（１）
10. エネルギーの輸送（２）
11. 生体エネルギーシステム
12. 生体内・外の熱環境
13. 生体内熱輸送
14. 生体内物質輸送
15. 生体内エネルギー変換

[**キーワード**] エネルギー変換，エネルギー貯蔵，エネルギー輸送

[**教科書・参考書**] 指定しない.

[**評価方法・基準**] 課題レポートで 100 %評価し，60 点以上を合格とする.

T20402601

授業科目名： **ICRC 総合特別講義**
科目英訳名：
担当教員　：
単位数　　：2.0 単位　　開講時限等: 前期集中
授業コード：T20402601　　講義室　　：

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**授業の方法**]

[**目的・目標**]

[**授業計画・授業内容**]

[**評価方法・基準**]

[**備考**] （H 24 年度からの新規科目）H 23 年度以前の入学者も受講可

T20402801

授業科目名： **エンジンベンチマーク**
科目英訳名： Engine Benchmark
担当教員　： 森吉 泰生, 窪山 達也, (塩見 和広), 木原 信隆
単位数　　：2.0 単位　　開講時限等: 後期集中
授業コード：T20402801　　講義室　　：

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期））

[**目的・目標**]

[**授業計画・授業内容**]

[**評価方法・基準**]

T20000101

授業科目名： **ベンチャービジネス論**
科目英訳名： Venture Business
担当教員　： 斎藤 恭一
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 前期水曜 5 限
授業コード： T20000101　　講義室　　： 自然科学系総合研究棟 2 マルチメディア
※「自然新棟 マルチメディア講義室」とは自然科学系総合研究棟 2 号館 2 階の講義室である。

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期）, **T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期）, **T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期）, **T231**:工学研究科機械系コース（前期）, **T232**:工学研究科電気電子系コース（前期）, **T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期）, **T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期）, **T251**:工学研究科建築学コース（後期）, **T252**:工学研究科都市環境システムコース（後期）, **T261**:工学研究科デザイン科学コース（後期）, **T271**:工学研究科機械系コース（後期）, **T272**:工学研究科電気電子系コース（後期）, **T273**:工学研究科メディカルシステムコース（後期）, **T281**:工学研究科共生応用化学コース（後期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 100

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[**授業概要**] 起業家、起業コンサルタント、知財関係者、大学人等を講師に招き、オムニバス形式で講義を行う。起業とベンチャービジネスの経営の実際について学び、ベンチャービジネス、企業活動への理解を深める。

[**目的・目標**] 起業家、起業コンサルタント、知財関係者、大学人等を講師に招き、オムニバス形式で講義を行う。起業とベンチャービジネスの経営の実際について学び、ベンチャービジネス、企業活動への理解を深める。

[**授業計画・授業内容**] 以下のような内容の講義を学内外の講師によるオムニバス形式で行う。

1. ガイダンス（受講者選抜）
2. 起業家による講義　　?みらい　嶋村茂治氏　　?ネオ・モルガン研究所　藤田朋宏氏　　?パワー・インタラクティブ　岡本充智氏　　?アクティブブレインズ　平山喬恵氏　　?アミンファーマ研究所　片桐大輔氏
3. 大学人による講義　　京都府立医科大学　島田順一教授　　東京大学産学連携本部　各務茂夫教授　千葉大学　星野勝義教授　　千葉大学　斎藤恭一教授千葉大学　児玉浩明教授
4. 知的財産に関する講義　　?環境浄化研究所　藤原邦夫氏　　千葉大学産業連携研究推進ステーション　高橋昌義氏
5. 財務に関する講義　　千葉大亥鼻イノベーションプラザ　牛田雅之氏
6. その他　　なのはなコンペ（学生版）の紹介

[**評価方法・基準**] レポート（3 回）、出席

T20000201

授業科目名： **ベンチャービジネスマネージメント**
科目英訳名： Venture Business Management
担当教員　： 片桐 大輔
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 後期水曜 5 限
授業コード： T20000201　　講義室　　：
※ベンチャービジネスラボラトリー 3 階会議室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期）, **T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期）, **T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期）, **T231**:工学研究科機械系コース（前期）, **T232**:工学研究科電気電子系コース（前期）, **T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期）, **T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期）, **T251**:工学研究科建築学コース（後期）, **T252**:工学研究科都市環境システムコース（後期）, **T261**:工学研究科デザイン科学コース（後期）, **T271**:工学研究科機械系コース（後期）, **T272**:工学研究科電気電子系コース（後期）, **T273**:工学研究科メディカルシステムコース（後期）, **T281**:工学研究科共生応用化学コース（後期））

[**授業の方法**] 講義・演習

[**受入人数**] 40

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[**授業概要**] 5 名程度で 1 グループをつくり、グループワークを通じて、ビジネスプランを作成し、発表、検討するというサイクルを回します。その取り組みを通じて、自ら考え他者と協力して事業を進める力を養います。そのグループワークの中で座学（講義）を随時取り入れ、ベンチャービジネスとマネジメントへの理解を促します。

[**目的・目標**] １．ベンチャービジネス及びマネジメントの現状について学びます。２．実際にビジネスプランを作成し、体験的にベンチャービジネスとマネジメントを理解します。３．チームで考え、創造し、発表を行い考察（フィードバック）するサイクルを数多く回すことで、自ら考え、他者と協力して事業を進める力を養います。

[**授業計画・授業内容**] ＊グループワークは５人１チームで最大８チームを想定しています。＊グループワークの発表については、10 分〜15 分発表・20 分〜25 分ディスカッションを１チーム分に配分する時間配分を想定しています。＊発表後のディスカッションに多くの時間を割き、発表者と聞き手が相互に考えを突き合わすことのできる双方向型の授業とします。＊体験的にビジネスプランを構築していく中で、随時、座学（財務的観点、現在のベンチャーを取り巻く環境などの知識）を取り入れていきます。＊講義とディスカッションを通じて、個人の考えをアウトプットさせることを促します。＊グループワークを通じて、チームでの考えをアウトプットさせることを促します。＊繰り返し、検討→発表のアウトプット型の授業を行うことで、大学院生に必要な、自ら考え進める力を養いたいと思います。

1. ガイダンス（受講希望者が４０名を超える場合は抽選）グループワークのための準備運動（グループワーク）
2. ベンチャービジネスとは何か？(講義・グループワーク）マネジメントとは何か？(講義・グループワーク）
3. ビジネスを考えてみよう（グループワーク）
4. ビジネスモデルとは？(講義・グループワーク）
5. ビジネスモデルの作成（グループワーク）
6. ビジネスモデルの作成（グループワーク）ビジネスモデルの発表と検討（グループワーク）
7. ビジネスモデルの作成（グループワーク）ビジネスモデルの発表と検討（グループワーク）
8. ビジネスモデルの作成（グループワーク）ビジネスモデルの発表と検討（グループワーク）
9. ベンチャービジネスの現状（講義・グループワーク）ベンチャービジネスとお金（講義・グループワーク）
10. ビジネスモデルのブラッシュアップ（グループワーク）
11. ビジネスモデルのブラッシュアップ（グループワーク）ビジネスモデルの発表と検討（グループワーク）
12. ビジネスモデルのブラッシュアップ（グループワーク）ビジネスモデルの発表と検討（グループワーク）
13. ビジネスモデルのブラッシュアップ（グループワーク）ビジネスモデルの発表と検討（グループワーク）
14. 歴史上の起業家から見るベンチャービジネス（講義・ディスカッション）
15. 受講生 1 分間スピーチとまとめ

[**教科書・参考書**] MBA のための企業家精神講義　（同文館出版）

[**評価方法・基準**] レポート、グループ演習並びにディスカッションへの参加状況、出席状況により総合的に判断する

T20000301

授業科目名： **技術者倫理**
科目英訳名： Ethics for Scientists and Engineers
担当教員　： 青木 伸之, (鹿志村 洋次)
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 後期金曜 5 限
授業コード： T20000301　　講義室　　： 自然科学系総合研究棟 2 マルチメディア

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期）, **T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期）, **T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期）, **T231**:工学研究科機械系コース（前期）, **T232**:工学研究科電気電子系コース（前期）, **T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期）, **T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期）, **T251**:工学研究科建築学コース（後期）, **T252**:工学研究科都市環境システムコース（後期）, **T261**:工学研究科デザイン科学コース（後期）, **T271**:工学研究科機械系コース（後期）, **T272**:工学研究科電気電子系コース（後期）, **T273**:工学研究科メディカルシステムコース（後期）, **T281**:工学研究科共生応用化学コース（後期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] ９０名以下

[**授業概要**] 技術者倫理を「科学技術に携わるものの倫理」として構成し、技術者に限らず科学技術を利用する企業の経営者をも視野に入れる。話題提供と実例を用いるオムニバス形式を採用し、一部グループ討論などを行うことにより、講義を展開する。

[**目的・目標**] 学部の「技術と倫理」の講義と多少ダブルかもしれないが、若き研究者（大学院生など若手研究者を含む）を対象に、科学技術の社会に及ぼす影響や効果について、歴史的な展開や現在の状況などを例にして、技術者・研究者としての社会的責任を理解し、今後の仕事を行う上での規範となるよう学習する。

[**授業計画・授業内容**] 技術、知財、環境、企業（CSR、内部統制)、情報、生命、研究に関する技術者倫理について、１５回講義します。まとまりごとにレポート等の提出がありますので、出席には注意してください。担当の先生は、滝口孝一先生ほか富士ゼロックスの先生方と園芸学研究科の安藤昭一先生が講義を行います。ガイダンスとまとめは落合が行います。・ガイダンス（落合）・技術と倫理 滝口先生・生命と倫理 安藤先生・知財と倫理 平野先生・企業と倫理　1　CSR　澁谷先生・企業と倫理　2　内部統制　渡邊先生・情報と倫理 鹿志村先生・環境と倫理 田中先生・まとめ（落合）

[**教科書・参考書**] 各先生が講義の際に説明。

[**評価方法・基準**] 評価は出席、各回のレポート課題の提出、および最終回にて全体レポート提出により、判定する。

[**履修要件**] 特に無し

[**備考**] 以上の案内等は、大学院学務などの掲示板および落合・青木グループのホームページ（http://www.em.eng.chiba-u.jp/~lab22/index_ochiai.html）に掲示予定。落合は、融合科学研究科ナノサイエンス専攻で、研究室は自然系総合研究棟 2 号棟 1 階１０２です。

T20000401

授業科目名： **技術完成力**
科目英訳名： Ability to Complete in Technology
担当教員　： 井上 里志
単位数　　：2.0 単位　　開講時限等:
授業コード：T20000401　　講義室　　:
※普遍教育センター B 号館

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期），**T251**:工学研究科建築学コース（後期），**T252**:工学研究科都市環境システムコース（後期），**T261**:工学研究科デザイン科学コース（後期），**T271**:工学研究科機械系コース（後期），**T272**:工学研究科電気電子系コース（後期），**T273**:工学研究科メディカルシステムコース（後期），**T281**:工学研究科共生応用化学コース（後期））

[**授業の方法**] 講義

[**受入人数**] 100

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[**授業概要**] 産業界にて活躍が期待されるエンジニアや研究者の姿を示しながら、技術経営について講義を行う。また、学外にて活躍しているエンジニアから、実際の市場分析や技術トレンドを基にした研究〜製品の課程におけるプロセスやマネジメントについて紹介する。後半では、知的財産について概要及び特許出願等について講義を行う。

[**目的・目標**] 技術をベースとする企業における技術経営について理解を深め、「新製品・新サービス（新しい価値）を創出する技術完成力を身につける。

[**授業計画・授業内容**] 以下のような内容の講義をオムニバス形式で行う。学内の講師が技術経営と知財の概要について講義を行う。学外からは企業エンジニアの講師が各社の実際の製品・サービスについて講義を行い、ケーススタディとして技術経営を学ぶ。

1. 技術完成力の概要
2. 製品開発マーケティングおよび製品化プロセス
3. 半導体デバイス　開発事例紹介
4. 通信機器　開発事例紹介
5. 薬学バイオ　開発事例紹介
6. 家電製品　開発事例紹介
7. 企業の製品開発および事業化

8. 電気自動車　開発事例紹介
9. 家電製品　開発事例紹介
10. 医療機器　開発事例紹介
11. 企業及び国における研究活動の役割
12. 製品開発マネジメントまとめと知財マネジメントの概要
13. 知的財産権に関する知識全般
14. 知的財産権と研究活動
15. 知的財産権と企業活動
16. 技術完成力プログラム総括・発表

[**キーワード**] イノベーション、技術経営、MOT、知的財産権

[**教科書・参考書**] 授業の都度配布プリントにより講義する。参考文献として以下のものを示す。(1) ＭＯＴの基本と実践がよくわかる本 ISBN978-7-7980-2184-3、(2) テクノロジーマーケティング ISBN978-4-382-05537-7、(3)MOT テクノロジーマネジメント　ISBN4-89346-828-6、(4) ７つの習慣　ISBN978-4-906638-01-7

[**評価方法・基準**] レポートの期間中３回提出、ディスカッションへの参加、出席状況により総合的に判断する。各レポートのテーマは講義中に示す。また、発明者であることを前提に自ら書いた特許明細書をレポートの替わりに提出することができる。

[**履修要件**] 工学研究科所属学生のうち，2010 年度以降に入学した博士後期課程学生及び 2011 年度以降に入学した博士前期課程学生のみ修了要件単位として認められます。(それ以前に入学した学生が受講しても修了要件単位として認めることが出来ません。)

[**備考**] 前期と後期に同じ授業を開講しているので，どちらかの授業を受講してください。技術完成力の実習の場として、希望者にてグループを作り、日経アイデアコンテストなどの各種コンペへ応募します。また、期間中、企業訪問することもあります。

T20000501

授業科目名： **技術経営力**
科目英訳名： Ability to manage Technology
担当教員　： 井上 里志
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等:
授業コード： T20000501　　講義室　　:
※普遍教育センター B 号館

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期），**T251**:工学研究科建築学コース（後期），**T252**:工学研究科都市環境システムコース（後期），**T261**:工学研究科デザイン科学コース（後期），**T271**:工学研究科機械系コース（後期），**T272**:工学研究科電気電子系コース（後期），**T273**:工学研究科メディカルシステムコース（後期），**T281**:工学研究科共生応用化学コース（後期））

[**授業の方法**] 講義

[**授業概要**] 新製品をもとに事業を発展させる技術経営力を身につけるため，マクロ・ミクロ経済学，企業経営理論，経営法務，生産マネジメント，情報システム，経営財務分析・評価，ベンチャービジネスマネジメント，中小企業経営他の講義等を行う。

[**目的・目標**] 新製品をもとに事業を発展させる技術経営力を身につける。

[**授業計画・授業内容**]

1. 技術経営力概論
2. マクロ・ミクロ経済学
3. マクロ・ミクロ経済学
4. マクロ・ミクロ経済学
5. 企業経営理論およびマーケテイング
6. 経済/経営およびマ－ケティング関連まとめ
7. 経営法務

8. 運営管理
9. 経営財務分析および評価
10. 経営財務分析および評価
11. 法律、製造、経営分析まとめ
12. 情報システム
13. ベンチャービジネス論
14. 中小企業経営および施策
15. ベンチャービジネスマネジメント
16. 技術経営力プログラム総括

[**評価方法・基準**] 講義中に指示する

[**履修要件**] 工学研究科所属学生のうち，2010 年度以降に入学した博士後期課程学生及び 2011 年度以降に入学した博士前期課程学生のみ修了要件単位として認められます。(それ以前に入学した学生が受講しても修了要件単位として認めることが出来ません。)

[**備考**] 前期と後期に同じ授業を開講しているので，どちらかの授業を受講してください。

T20001101

授業科目名： **ベンチャービジネストレーニング**
科目英訳名： Venture Business Training
担当教員　： (牛田 雅之), (高橋 昌義)
単位数　　： 2.0 単位　　開講時限等: 前期木曜 5 限
授業コード： T20001101　　講義室　　：
※ベンチャービジネスラボラトリー 3 階会議室

科目区分

2016 年入学生: 選択科目 S30（**T211**:工学研究科建築学コース（前期），**T212**:工学研究科都市環境システムコース（前期），**T221**:工学研究科デザイン科学コース（前期），**T231**:工学研究科機械系コース（前期），**T232**:工学研究科電気電子系コース（前期），**T233**:工学研究科メディカルシステムコース（前期），**T241**:工学研究科共生応用化学コース（前期），**T251**:工学研究科建築学コース（後期），**T252**:工学研究科都市環境システムコース（後期），**T261**:工学研究科デザイン科学コース（後期），**T271**:工学研究科機械系コース（後期），**T272**:工学研究科電気電子系コース（後期），**T273**:工学研究科メディカルシステムコース（後期），**T281**:工学研究科共生応用化学コース（後期））

[**授業の方法**] 講義・演習

[**受入人数**] 40

[**受講対象**] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[**授業概要**] 牛田雅之担当の前半では、ベンチャービジネス立ち上げに係る知識を習得し、「起業」を模擬体験する。高橋昌義担当の後半では、実際の特許出願書類作成を通じて、広く強い特許権を取得するために発明者が理解しておくべき点を学ぶ。

[**目的・目標**] 「起業」に関連した、シーズ発掘・特許申請・資金調達や事業計画書の作成などについて実践的な力を養い、効果的なビジネスモデルの構築を行う。

[**授業計画・授業内容**] 前半（「起業」に係る基本的な知識と事業計画と資金計画の作成・資本政策・財務管理）を牛田雅之、後半（特許制度解説と特許出願方法）を高橋昌義が担当する。

1. ガイダンス・ベンチャービジネスのお金にまつわる話（講義）
2. 会社設立手続きについて（講義）
3. 事業計画と資金計画の作成（演習）
4. 事業計画と資金計画の作成（演習）
5. 資本政策（演習）
6. 財務管理（講義）
7. 財務管理（演習）
8. 前半総括
9. 特許制度について（講義）
10. 特許請求の範囲と作成方法（講義）と権利化アイデア（発表）

11. 特許請求の範囲案（発表と討論）
12. 特許請求の範囲案（発表と討論）
13. 明細書の作成方法（講義）と明細書案（発表と討論）
14. 明細書案（発表と討論）
15. 明細書案（発表と討論）・総括

[**評価方法・基準**] レポート・出席

T20499801

授業科目名： **特別演習 I(機械系)**
科目英訳名： Advanced Seminar I
担当教員　： 各教員
単位数　　： 4.0 単位　　開講時限等: 通期集中
授業コード： T20499801　　講義室　　：

科目区分

2016 年入学生: 必修科目 S10（**T231**:工学研究科機械系コース（前期））

[**目的・目標**]

[**授業計画・授業内容**]

[**評価方法・基準**]

T20499901

授業科目名： **特別研究 I(機械系)**
科目英訳名： Graduate Research I
担当教員　： 各教員
単位数　　： 6.0 単位　　開講時限等: 通期集中
授業コード： T20499901　　講義室　　：

科目区分

2016 年入学生: 必修科目 S10（**T231**:工学研究科機械系コース（前期））

[**目的・目標**]

[**授業計画・授業内容**]

[**評価方法・基準**]