東北大学

東　北　大　学

大学院工学研究科学生便覧

令　和　6　年　度

（2024 年度）

工学研究科のディプロマ・ポリシー／カリキュラム・ポリシー

東北大学工学研究科博士課程前期２年の課程
ディプロマ・ポリシー

東北大学工学研究科では，所定の期間在学し，工学研究科の教育目的及び教育目標に沿って設定された授業科目を履修して，所定の単位以上を修得し，高い倫理観と責任感，そして以下の知識と能力を身につけた上で，修士論文または特定の課題についての研究成果の審査及び最終試験に合格した学生に対して，修士（工学）の学位を授与する。

1. 研究課題の本質を理解し探究できる幅広い基礎知識と基礎学力
2. 専門分野に関する深い知識
3. 専門分野に関連した学際的知識
4. 異なる専門分野の知識の統合によるシステム設計能力
5. 研究の課題設定と課題解決能力
6. 研究の高度な実践能力と応用展開能力
7. 研究の遂行に必要な語学力
8. 研究指導または技術指導のための基本的能力

東北大学工学研究科博士課程前期２年の課程
カリキュラム・ポリシー

東北大学工学研究科では，ディプロマ・ポリシーで示した知識と能力を学生が身につけることができるよう，以下の方針に沿って教育を行う。

1. 研究課題の本質を理解し，研究を遂行，展開するために必要な幅広い基礎知識，高度な専門知識及び専門分野に関連した学際的知識を修得させる。
2. 研究課題に対する高度な実践能力，その研究課題を独自の発想によって展開できる能力を育成する。
3. 研究の遂行及び研究成果を発表するのに必要な語学力を育成する。

上記の方針を実践するため，工学研究科全体で共通科目を開講するとともに，専攻ごとに専門基盤科目，専門科目，関連科目を設定し，カリキュラムマップにより教育課程の全体像を把握できるようにしている。専門基盤科目は主に講義形式で提供し，専門科目は講義形式の他，セミナー，修士研修等で構成されている。講義形式の科目は，各専攻における幅広い基礎知識および高度な専門知識を修得させる目的で提供し，科目ごとに教授内容，達成方法，時間外学修の指針等を明示したシラバスを作成している。セミナー科目は最新技術あるいは自身の研究成果に関する発表および討論を通して当該分野の研究課題を俯瞰する力や研究の実践力を養成する。修士研修は個別の課題に関する研究と修士学位論文の執筆を通して高度な研究を実践する能力と展開力および語学力を養う。

講義科目では，定期試験やレポート等の手段により基礎知識，基礎学力，専門知識等を講義担当教員が評価する。成績評価方法の詳細については科目ごとにシラバスに記載している。セミナー科目では発表や討論を通して学術論文や技術資料を理解する能力を当該専攻の教員が評価する。修士研修では研究室における研究活動，国内外の学会における発表，修士学位論文および審査会における議論の内容を基に，独自の発想により研究課題を展開させ遂行する能力，学会における研究発表や討論の能力，外国語によるプレゼンテーション能力，演習・実験の補助能力，学術報告書の作成能力等を指導教員が評価する。

東北大学大学院工学研究科博士課程後期３年の課程
ディプロマ・ポリシー

東北大学工学研究科では，所定の期間在学し，工学研究科の教育目的及び教育目標に沿って設定された授業科目を履修して，所定の単位以上を修得し，高い倫理観と責任感，そして以下の知識と能力を身につけた上で，博士論文の審査及び最終試験に合格した学生に対して，博士（工学）の学位を授与する。

1. 社会的要請を踏まえた俯瞰的視野に立って研究課題を開拓し，研究を実践する能力
2. 独自の発想による課題解決能力
3. 他分野に応用できる思考能力
4. 国際学会等で発表するに十分な語学力・論文執筆能力・ディベート力・コミュニケーション能力
5. 研究指導を行う能力
6. 研究またはプロジェクトをマネジメントする基本的能力

東北大学大学院工学研究科博士課程後期３年の課程
カリキュラム・ポリシー

東北大学工学研究科では，ディプロマ・ポリシーで示した知識と能力を学生が身につけることができるよう，以下の方針に沿って教育を行う。

1. 社会的・国際的要請を踏まえた俯瞰的視野に立って研究課題を開拓し，研究を実践する能力，その研究課題を独自の発想によって展開し，国際水準の論文として纏めることができる能力，さらにこれらを通じて他分野にも応用展開できる思考能力を育成する。
2. 研究成果を国際学会等で発表かつ討論するに十分な語学力・ディベート力・コミュニケーション能力を育成する。
3. 専門分野において研究指導を行うことができる能力を育成する。

上記の方針を実践するため，工学研究科全体で共通科目を開講するとともに，専攻ごとに学際基盤科目，専門科目，関連科目を設定し，カリキュラムマップにより博士前期課程を含めた教育課程の全体像を把握できるようにしている。学際基盤科目は主に講義形式で提供し，専門科目は特別講義，特別研修，セミナー，博士研修等で構成されている。講義形式の科目は，各専攻における幅広い基礎知識および高度な専門知識を修得させる目的で提供し，科目ごとに教授内容，達成方法，時間外学修の指針等を明示したシラバスを作成している。博士研修は個別の課題に関する研究と博士学位論文の執筆を通して高度な研究を実践する能力や展開力，俯瞰力，語学力・ディベート力等を養う。

講義科目では，定期試験やレポート等の手段により基礎知識，基礎学力，専門知識等を講義担当教員が評価する。成績評価方法の詳細については科目ごとにシラバスに記載している。博士研修では研究室における研究活動，国内外の学会における発表，博士学位論文および審査会における議論の内容を基に，下記の項目を指導教員が評価する。

1）研究またはプロジェクトの企画・立案・遂行能力
2）学術論文や技術資料の調査・分析能力
3）国際水準の学術論文を執筆するための基礎学力
4）関連分野の研究を評価する能力
5）国際学会等での論文発表・討論・コミュニケーション能力
6）学部ならびに大学院前期課程の学生に対する研究の補助および研究を指導する能力

目　　次

東北大学大学院工学研究科の教育目標
月別主要日程表
2024年度・2025年度カレンダー

前期課程授業科目表

別表 教員所属組織名について…… 1
研究科共通科目…… 9
機械機能創成専攻…… 11
ロボティクス専攻…… 31
量子エネルギー工学専攻…… 51
通信工学専攻…… 69
応用物理学専攻…… 91
化学工学専攻…… 109
金属フロンティア工学専攻…… 121
材料システム工学専攻…… 145
都市・建築学専攻…… 167
ファインメカニクス専攻…… 21
航空宇宙工学専攻…… 41
電気エネルギーシステム専攻…… 61
電子工学専攻…… 79
応用化学専攻…… 101
バイオ工学専攻…… 115
知能デバイス材料学専攻…… 133
土木工学専攻…… 157
技術社会システム専攻…… 177

後期課程授業科目表

研究科共通科目…… 187
機械機能創成専攻…… 189
ロボティクス専攻…… 201
量子エネルギー工学専攻…… 213
通信工学専攻…… 225
応用物理学専攻…… 237
化学工学専攻…… 249
金属フロンティア工学専攻…… 261
材料システム工学専攻…… 273
都市・建築学専攻…… 285
ファインメカニクス専攻…… 195
航空宇宙工学専攻…… 207
電気エネルギーシステム専攻…… 219
電子工学専攻…… 231
応用化学専攻…… 243
バイオ工学専攻…… 255
知能デバイス材料学専攻…… 267
土木工学専攻…… 279
技術社会システム専攻…… 289

カリキュラムマップ

カリキュラムマップ…… 297

学生留意事項

1　諸連絡・手続等…… 321
2　学　　籍…… 322
3　修　　学…… 322
4　勉学・研究等自己評価記録簿…… 326
5　表　　彰…… 331
6　留　　学…… 331
7　ダブルディグリープログラムについて…… 335

8　教育職員免許状取得について……336
9　授業料・奨学金……339
10　健　　康……340
11　事故防止……342
12　不正行為，防犯，犯罪行為等……346
13　ハラスメント……347
14　その他……349
15　東北大学工明会・青葉工業会……353
16　学際高等研究教育院……354
17　博士課程前期・後期連携接続による先駆的工学系博士課程教育カリキュラム……355
18　原子炉廃止措置工学プログラム……357
19　国際共同大学院プログラム……359
20　産学共創大学院プログラム……381
21　大学院共通科目・研究科横断科目……397
22　「高度情報人材 MC プログラム」について……398

諸　規　則

東北大学大学院通則……403
東北大学大学院通則細則……421
東北大学研究生規程……423
東北大学研究生規程細則……426
学位規則……427
東北大学学位規程……431
東北大学大学院工学研究科規程……442
東北大学大学院工学研究科履修内規……449
工学研究科関連科目等履修要項……450
東北大学大学院共通科目規程……451
工学研究科授業科目単位の計算方法に関する申合せ……453
他の大学の大学院等における修学及び留学並びに
　特別聴講学生及び特別研究学生に関する内規……454
東北大学学生の授業料の免除並びに徴収猶予及び
　月割分納の取扱いに関する規程……455
東北大学における入学料の免除及び徴収猶予に関する取扱規程……461
東北大学附属図書館工学分館利用規則……464
東北大学工学研究科・工学部学生の事故対応指針……469
東北大学工明会会則……470
青葉工業会会則……476
青葉工業会正会員会費及び学生会員会費規程……479
青葉工業会地区支部通則……480

専攻主任等一覧

東北大学大学院工学研究科長・専攻長一覧表……481

青葉山東キャンパスマップ

東北大学大学院工学研究科の教育目標

工学研究科は，東北大学の伝統である「研究第一主義」，「門戸開放」，「実学尊重」の理念の下，自然と人間に対する深い知識と広い視野を基本とし，安全安心で豊かな社会の実現のために倫理観と気概をもって自ら考えて研究を遂行し，将来の科学技術の発展と革新を担うことができる豊かな創造性と高い研究能力を有する研究者の養成，並びに高度な専門的知識のみならず長期的な展望や国際的な視野を備え，社会の持続的発展に貢献できる中核的専門技術者の育成を教育目的とする。

具体的には，前期課程にあっては，研究遂行に必要な幅広い基礎学力と語学力を習得し，研究課題を独自の発想によって展開させ，論文等として発表する能力を備えるとともに，専門分野における研究能力，あるいは研究・技術指導のための基本的能力と高度な技術を有する人材を育てることを教育目標とする。

この目標の達成度は，

1）研究課題に関する基礎知識，基礎学力

2）研究課題に関する専門知識

3）学術論文や技術資料を理解する能力

4）独自の発想により研究課題を展開させ遂行する能力

5）学術報告書の作成能力

6）国内の学会における研究発表，討論能力

7）外国語によるプレゼンテーション能力

8）学部学生に対する演習・実験の補助能力

などにより評価する。

後期課程にあっては，社会的・国際的要請を踏まえた俯瞰的視野に立って研究課題を開拓し，独自の発想によってその課題を展開させ，国際水準の論文をまとめて国際学会等で発表かつ討論できる能力を有するとともに，関連の専門分野においても主体的に研究を遂行できるだけでなく，将来とも自己啓発し，リーダーとして世界的に活躍できる人材を育てることを教育目標とする。

この目標の達成度は，

1）研究またはプロジェクトの企画・立案・遂行能力

2）学術論文や技術資料の調査・分析能力

3）国際水準の学術論文を執筆するための基礎学力

4）関連分野の研究を評価する能力

5）国際学会等での論文発表・討論・コミュニケーション能力

6）学部ならびに大学院前期課程の学生に対する研究の補助および研究を指導する能力

などにより評価する。

● 月別主要日程表

月	教　務　全　般	※授業料免除・奨学金等	健康診断・その他
4	• 春季休業（～5日） • 入学式（3日） • 授業時間割表配付（上旬） • 在学生に対する履修ガイダンス（上旬） • 第1学期授業開始（8日） • 履修手続	•（新入生のみ）前期分授業料免除願書提出期限（上旬） • 前期分授業料徴収猶予・月割分納願提出期限（上旬） • 前期分授業料納付（下旬，新入生除く） • 日本学生支援機構奨学金在学届提出 • 日本学生支援機構大学院奨学生（在学採用者）募集開始 • 日本学生支援機構大学院奨学生（予約採用者）進学届提出	• 就職（進路）状況調査 • 定期健康診断
5		• 日本学生支援機構大学院奨学生（在学採用者）受付	• 定期健康診断 • RI取扱者講習会 • 教育実習
6	• 本学創立記念日（22日）	• 前期分授業料納付（下旬，新入生） • 日本学生支援機構大学院奨学生（予約採用者）返還誓約書提出期限（第1回目） • 日本学生支援機構大学院奨学生（予約採用者）返還誓約書提出期限（第2回目）	• RI取扱者特殊健康診断
7		• 入学料免除許可決定（中旬） • 前期分授業料免除許可決定（下旬）	• オープンキャンパス（30日～31日）
8	• 夏季休業（6日～）	•後期分授業料免除願書配布（上旬） • 日本学生支援機構大学院奨学生（在学採用者）返還誓約書提出期限	
9	• 夏季休業（～9月30日） • 学位記授与式（9月修了者）（25日）	• 後期分授業料免除願書提出期限（上旬） • 日本学生支援機構大学院奨学生（在学採用者）二次募集開始	• 次年度教育実習参加申込書提出
10	• 第2学期授業開始（1日） • 履修手続	• 後期分授業料徴収猶予・月割分納願提出期限（上旬） • 後期分授業料納付（下旬） • 日本学生支援機構大学院奨学生（在学採用者）二次募集受付	• 教育実習 • VDT作業従事学生特殊健康診断 • 大学祭（25日～27日） • 有機溶剤取扱学生特殊健康診断 • 秋季胸部X線検診
11			• 教育職員免許状授与申請 • 次年度教育実習事前指導 • 秋季胸部X線検診 • RI取扱者講習会
12	• 冬季休業（26日～）	• 後期分授業料免除許可決定（下旬） • 日本学生支援機構奨学金リレー口座加入手続き期限（上旬） • 日本学生支援機構奨学金継続手続案内	• RI取扱者特殊健康診断
1	• 冬季休業（～3日） • 授業再開（6日）	• 日本学生支援機構奨学生継続手続	
2		•前期分授業料免除願書配布（上旬） • 日本学生支援機構第一種奨学金業績優秀者返還免除申請	• RI取扱者再教育訓練
3	• 学位記授与式（25日）	•（在学生のみ）前期分授業料免除願書提出期限（上旬） • 入学料免除願書及び猶予願提出期限（下旬）	

※上記の日程は予定ですので，掲示等により必ず確認してください。

令　和　6　年　度
（２０２４年度）

（2024．4～2025．3）

4月

日	月	火	水	木	金	土
…	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…

5月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	…
…	…	…	…	…	…	…

6月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	…	…	…	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	…	…	…	…	…	…

7月

日	月	火	水	木	金	土
…	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…

8月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	…	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
…	…	…	…	…	…	…

9月

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…

10月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	…	…
…	…	…	…	…	…	…

11月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	…	…	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
…	…	…	…	…	…	…

12月

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…

2025年1月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	…
…	…	…	…	…	…	…

2月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	…	…	…	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	…
…	…	…	…	…	…	…

3月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	…	…	…	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	…	…	…	…	…

令　和　7　年　度
（２０２５年度）

（2025．4～2026．3）

4月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	❷❾	30	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…

5月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	…	1	2	❸
❹	❺	❻	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
…	…	…	…	…	…	…

6月

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…

7月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	㉑	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	…	…
…	…	…	…	…	…	…

8月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	…	…	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	⑪	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	…	…	…	…	…	…

9月

日	月	火	水	木	金	土
…	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	⑮	16	17	18	19	20
21	22	㉓	24	25	26	27
28	29	30	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…

10月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	⑬	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	…
…	…	…	…	…	…	…

11月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	…	…	…	1
2	❸	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
㉓	㉔	25	26	27	28	29
30	…	…	…	…	…	…

12月

日	月	火	水	木	金	土
…	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…

2026年1月

日	月	火	水	木	金	土
…	…	…	…	❶	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	⑫	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
…	…	…	…	…	…	…

2月

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	⑪	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	㉓	24	25	26	27	28
…	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…

3月

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	⑳	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…

【別表　教員所属組織名について】

略　称	名　　称
機創	機械機能創成専攻
ファインメカ	ファインメカニクス専攻
ロボ	ロボティクス専攻
航空宇宙	航空宇宙工学専攻
量子エネ	量子エネルギー工学専攻
電気エネ	電気エネルギーシステム専攻
通信工学	通信工学専攻
電子工学	電子工学専攻
応用物理	応用物理学専攻
応用化学	応用化学専攻
化学工学	化学工学専攻
バイオ	バイオ工学専攻
金属フロ	金属フロンティア工学専攻
知能材料	知能デバイス材料学専攻
材料シス	材料システム工学専攻
土木工学	土木工学専攻
都市建築	都市・建築学専攻
技術社会	技術社会システム専攻
材強研	先端材料強度科学研究センター
超臨界	超臨界溶媒工学研究センター
情報科学	情報科学研究科
環境科学	環境科学研究科
医工学	医工学研究科
金研	金属材料研究所
流体研	流体科学研究所
通研	電気通信研究所
多元研	多元物質科学研究所
災害研	災害科学国際研究所
学際科学	学際科学フロンティア研究所
サイクロ	サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター
未来科学	未来科学技術共同研究センター
サイバー	サイバーサイエンスセンター
環境保全	環境保全センター
AIMR	材料科学高等研究所
省エネ	省エネルギー・スピントロニクス集積化システムセンター
国際集積	国際集積エレクトロニクス研究開発センター
国際放射光	国際放射光イノベーション・スマート研究センター
GGI	グリーン未来創造機構
UDAC	未踏スケールデータアナリティクスセンター

【科目ナンバリング】

Ⅰ　科目ナンバリングとは

工学研究科では平成 28 年度より科目ナンバリングを策定いたしました。これは，教育課程の体系が容易に理解できるように，科目間の連携や科目内容の難易を表す番号をつけ，教育課程の構造を分かりやすく明示する仕組みです。

Ⅱ　導入の目的・必要性

授業科目に記号と番号を振り，授業の難易度・性格，位置づけ，履修順を明確にすることによって，学生はどの科目から履修していけばよいかを理解し，学士課程・大学院課程全体の中でその授業がいかなる位置にあり，どのような目的で履修するのかを把握することができます。

また，授業科目のレベルが明確になることから，海外大学との単位互換が容易になることが期待されます。

Ⅲ　付番方法

本学における科目ナンバリングは次の構成となっています。

年度毎に付番するのではなく，原則として授業科目に固定しています。ただし，授業科目の大きな見直し等があった場合は，再付番することがあります。

1．科目ナンバリングコード：

A　BC　-（ﾊｲﾌﾝ）　DEF　1　23　G
①　②　　③　④　⑤　⑥

2．コードの意味：

①授業開設部局
②学科・専攻（全学教育科目等は，科目類・群）
③学問分野
④レベル・性格
⑤分類番号
⑥授業で使用する言語

3．コード表：

①部局コード一覧【アルファベット１文字】

学部・研究科等	部局コード
文学部・文学研究科	L
教育学部・教育学研究科	P
法学部・法学研究科	J
経済学部・経済学研究科	E
理学部・理学研究科	S
医学部・医学系研究科	M
歯学部・歯学研究科	D
薬学部・薬学研究科	Y
工学部・工学研究科	T
農学部・農学研究科	A

学部・研究科等	部局コード
国際文化研究科	K
情報科学研究科	I
生命科学研究科	B
環境科学研究科	G
医工学研究科	W
教育情報学教育部（平成 29 年度まで）	F
全学教育科目	Z
教職科目	Q
大学院共通科目（令和４年度から）	C

②専攻コード一覧【アルファベット２文字】

※関係研究科のみ抜粋

研究科	専　　攻	専攻コード	専　　攻	専攻コード
工　　学	機械機能創成（平成 28 年度から） Mechanical Systems Engineering	MF	応用物理学 Applied Physics	AP
	機械システムデザイン工学（平成 27 年度まで） Mechanical Systems and Design	MD	応用化学 Applied Chemistry	AC
	ファインメカニクス（平成 28 年度から） Finemechanics	FM	化学工学 Chemical Engineering	CE
	ナノメカニクス（平成 27 年度まで） Nanomechanics	NM	バイオ工学 Biomolecular Engineering	BE
	ロボティクス（平成 28 年度から） Robotics	RT	金属フロンティア工学 Metallurgy	ML
	バイオロボティクス（平成 27 年度まで） Bioengineering and Robotics	BR	知能デバイス材料学 Materials Science	MS
	航空宇宙工学 Aerospace Engineering	AE	材料システム工学 Materials Processing	MP
	量子エネルギー工学 Quantum Science and Energy Engineering	QE	土木工学 Civil and Environmental Engineering	CI
	電気エネルギーシステム Electrical Engineering	EC	都市・建築学 Architecture and Building Science	AB
	通信工学 Communications Engineering	CM	技術社会システム Management Science and Technology	MT
	電子工学 Electronic Engineering	EE		
情報科学	情報基礎科学 Computer and Mathematical Sciences	CO	人間社会情報科学 Human － Social Information Sciences	HU
	システム情報科学 System Information Sciences	SY	応用情報科学 Applied Information Sciences	AI
環境科学	先進社会環境学（平成 27 年度から） Environmental Studies for Advanced Society	ES	環境科学（平成 26 年度まで） Environmental Studies	EN
	先端環境創成学（平成 27 年度から） Frontier Sciences for Advanced Environment	EF		
医 工 学	医工学 Biomedical Engineering	BI		
大学院共通科目（令和４年度から） Common Graduate School Subjects				CG

③学問分野コード【アルファベット３文字】

令和４年１月 24 日修正

Area 分野	Discipline 分科	学問分野コード	Discipline 分科	学問分野コード
Informatics 情報学	Principles of Informatics 情報学基礎	PRI	Frontiers of informatics 情報学フロンティア	FRI
	Principles of Informatics 計算基盤	PIN	Other informatics 情報学一般	OIN
	Human informatics 人間情報学	HUI		
Environmental science 環境学	Environmental social sciences 社会環境学	ENS	Environmental analysis and evaluation 環境解析学	ENE
	Sustainable and environmental system development 環境創成学	SUD	Environment geography 環境地理学	EGE
	Environmental engineering 環境工学	EEG	Natural environmental sciences 自然環境学	NES
	Global environment and earth science 地球環境学	GEE	Other environmental science 環境学一般	OES
	Environmental humanities 人文環境学	EHS		
Complex systems 複合領域	Design science デザイン学	DES	Sociology ／ History of science and technology 科学社会学・科学技術史	SOT
	Human life science 生活科学	HUS	Biomedical engineering 人間医工学	BME
	Educational Information ＆ Assessment 教育情報アセスメント	EIA	Health ／ Sports science 健康・スポーツ科学	HES
	Science education ／ Educational technology 科学教育・教育工学	SCT	Childhood science 子ども学	CHS

Complex systems 複合領域	Biomolecular science 生体分子科学	BIS	Social ／ Safety system science 社会・安全システム科学	SOS
	Cultural assets study and museology 文化財科学・博物館学	CUM	Brain sciences 脳科学	BRS
	Geography 地理学	GEO	Other complex systems 複合領域一般	OCO
Humanities ／ Social sciences 総合人文社会	Area studies 地域研究	ARS	Religious studies 宗教学	RES
	Gender ジェンダー	GEN	Other humanities ／ social sciences 総合人文社会一般	OHS
	Tourism Studies 観光学	TOS		
Humanities 人文学	Philosophy 哲学	PHI	Human geography 人文地理学	HUG
	Art studies 芸術学	ART	Cultural anthropology 文化人類学	CUA
	Literature 文学	LIT	Comparative literature and culture 比較文学・文化	CLC
	Linguistics 言語学	LIN	Other humanities 人文学一般	OHU
	History 史学	HIS		
Social sciences 社会科学	law 法学	LAW	Sociology 社会学	SOC
	Politics 政治学	POL	Psychology 心理学	PSY
	Public Policy 公共政策	PUP	Education 教育学	EDU
	Economics 経済学	ECO	Educational technology 教育工学	EDT
	Management 経営学	MAN	International political and economic relations 国際政治経済関係	IPE
	Accounting 会計学	ACC	Other social sciences 社会科学一般	OSO
	Economics and management 経済経営融合科目	ECM		
Interdisciplinary science and engineering 総合理工	Nano ／ Micro science ナノ・マイクロ科学	NAS	Computational science 計算科学	COS
	Applied physics 応用物理学	APP	Other interdisciplinary S ／ E 総合理工一般	OIS
	Quantum beam science 量子ビーム科学	QUS		
Mathematical and physical sciences 数物系科学	Mathematics 数学	MAT	Physics 物理学	PHY
	Algebra 代数学	ALG	Condensed matter physics 物性物理学	CMP
	Geometry 幾何学	GEM	Particle and nuclear physics 素粒子・原子核物理学	PNP
	Analysis 解析学	ANA	Earth and planetary physics 地球惑星物理学	EPP
	Manifold theory 多様体論	MFT	Earth and planetary science 地球惑星科学	EAS
	Applied mathematics 応用数理	APM	Plasma science プラズマ科学	PLS
	Astronomy 天文学	AST	Other mathematical and physical sciences 数物系科学一般	OMA
Chemistry 化学	Basic chemistry 基礎化学	CHE	Biochemistry 生物化学	BIC
	Inorganic and analytical chemistry 無機・分析化学	INO	Applied chemistry 複合化学	APC
	Organic chemistry 有機化学	ORG	Materials chemistry 材料化学	MAC
	Physical chemistry 物理化学	PCH	Other chemistry 化学一般	OCH

Engineering 工学	Mechanical engineering 機械工学	MEE	Building science ／ Building equipment 建築環境／ 建築設備	ABE
	Electrical and electronic engineering 電気電子工学	ELE	Urban planning ／ Architectural planning 都市計画／建築計画	ABP
	Electromagnetism 電磁気学	ELM	Architectural history ／ Design 建築史／建築デザイン	ABD
	Quantum Mechanics 量子力学	QTM	Material science and engineering 材料科学および材料工学	MSE
	Electrical, Information and Physics Engineering 電気情報物理工学	EIP	Process ／ Chemical engineering プロセス・化学工学	PRE
	Civil and Environmental Engineering 土木工学	CEE	Integrated engineering 総合工学	INE
	Civil and Architectural Engineering 土木・建築	CAE	Other Engineering 工学一般	OEN
	Building Structures ／ Materials 建築構造／建築材料	ABS		
Biological Sciences 総合生物	Neuroscience 神経科学	NEU	Genome science ゲノム科学	GES
	Laboratory animal science 実験動物学	LAS	Conservation of biological resources 生物資源保全学	COR
	Oncology 腫瘍学	ONC	Other biological sciences 総合生物一般	OBS
Biology 生物学	Biological Science 生物科学	BIO	Anthropology 人類学	ANT
	Basic biology 基礎生物学	BAB	Other biology 生物学一般	OBI
Agricultural sciences 農学	Plant production and environmental agriculture 生産環境農学	PLA	Agro-engineering 農業工学	AGR
	Agricultural chemistry 農芸化学	AGC	Animal life science 動物生命科学	ANS
	Forest and forest products science 森林圏科学	FOS	Boundary agriculture 境界農学	BOA
	Applied aquatic science 水圏応用科学	APS	Other agricultural sciences 農学一般	OAG
	Agricultural science in society and economy 社会経済農学	AGE		
Medicine, dentistry, and pharmacy 医歯薬学	Pharmacy 薬学	PHA	Clinical nursing 家族支援看護学	CLN
	Basic medicine 基礎医学	BAM	Fundamental radiological science 医用情報技術科学	FRS
	Public Health 公衆衛生学	PUH	Clinical radiological science 生体応用技術科学	CRS
	Clinical medicine 臨床医学	CLM	Laboratory medicine and basic sciences 基礎検査医科学	LBS
	Dentistry 歯学	DEN	Laboratory medicine and clinical sciences 臨床検査医科学	LCS
	Fundamental nursing 基礎・健康開発看護学	FMN	Other medicine, dentistry, and pharmacy 医歯薬学一般	OME
Foreign language education 外国語教育	English 英語	ENG	Sanskrit サンスクリット語	SAN
	German ドイツ語	GER	Latin ラテン語	LAT
	French フランス語	FRE	Mongolian モンゴル語	MON
	Russian ロシア語	RUS	Italian イタリア語	ITA
	Spanish スペイン語	SPA	Czech チェコ語	CZE
	Chinese 中国語	CHN	Arabic アラビア語	ARA
	Korean 朝鮮語	KOR	Japanese 日本語	JPN
	Greek ギリシア語	GRE	Other Foreign Languages その他外国語	OFL

Interdisciplinary area 学際分野	World of thoughts and ethics 思想と倫理の世界	WTE	Study of nature 自然界の構造	SNA
	World of literature 文学の世界	WLI	Scientific technology and energy 科学技術とエネルギー	STE
	World of expression 言語表現の世界	WEX	Life and nature 生命と自然	LNA
	World of fine arts 芸術の世界	WFA	Nature and environment 自然と環境	NEN
	People and culture 人間と文化	PCU	Science and information 科学と情報	SIN
	History and human society 歴史と人間社会	HHS	Inclusive Society インクルージョン社会	INS
	Economy and society 経済と社会	ESO	Energy, Resources and Sustainability エネルギーや資源と持続可能性	ERS
	Law, politics and society 法・政治と社会	LPS	Information Science and Technology in Human Life and Society 情報と人間・社会	IST
	Study of society 社会の構造	SSO	Introduction to Area Studies on Northeast Asia 東北アジア地域研究入門	ASN
	Gender and human society ジェンダーと人間社会	GHS	Interdisciplinary Researches 学際研究	IRE
Other area その他	Introductory science experiments 理科実験	ISE	Global Education 国際教育	GLB
	Introductory seminar 基礎ゼミ	IDS	Career Education キャリア教育	CED
	Navigating Academia 学問論	NAA	Grobal Issues 地球規模課題	GLI
	Natural science 自然科学一般	SCI	Other area その他	OAR
	Ethics of Research 研究倫理	ETH		

④レベル・性格コード一覧【数字１桁】

課程	レベル・性格	コード
学　部	全学教育科目（外国語上級科目，高年次教養教育科目を除く）及びそれに準ずる科目	1
	基礎的な内容の科目，全学教育科目（外国語上級科目，高年次教養教育科目）	2
	発展的な内容の科目	3
	卒業論文，卒業研究，臨床実習関連科目等	4
大学院（修士・専門職）	基礎的な内容の科目，大学院共通科目，研究科共通科目	5
	発展的な内容の科目，研究指導科目	6
大学院（博士）	専門的な科目，大学院共通科目	7
視野拡大のための科目（学際的，総論的なもの）		8
レベル分け等が困難な科目（海外留学，インターンシップ関連科目等）		9

⑤分類番号【数字２桁　各部局で適宜設定】

⑥使用言語コード一覧【アルファベット１文字　その授業科目で使用する言語】

使用言語	コード
日本語	J
英語	E
英語以外の外国語	F
2 カ国語以上	B

前　期　課　程

授　業　科　目	単　　位			担　　当　　教　　員	備　　考
	必修	選択必修	選択		
工学教育院特別講義			1～2	授業担当教員	各専攻において関連科目として認定する

科目ナンバリング

工学教育院特別講義【TALOEN501】

令和 6 年度 工学教育院特別講義開講予定科目

・「技術社会システム概論」2 単位

工学部において技術的な研究の研鑽を積む一方で，広く社会に目を向け俯瞰的に技術を捉えることは有意義である。工学領域が支えてきた産業を取り巻く状況は移ろい，それとともに大学で工学を修めた者の活躍の場も以前とは大きく異なり，この先も想像が及ばないほどの変動が予想される。そこでこの講義では，幅広い専攻の工学系学生が，技術と社会の関係について様々な考え方に触れることを目的としている。具体的には，技術社会システム専攻に関連した教員がオムニバス形式で各々の研究領域に照らしながら，専門領域のみならず社会とのつながりについて講義する。

・「工学と生命の倫理」2 単位

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機会を提供することである。産業革命以来の工業分野の発展は日々加速されており，私たちの日常生活も急激な変化にさらされている。しかし，そのような変化に目を奪われてしまうと，私たちは科学・技術が本来目指しているはずの人々の幸福の増進という目標を見失いかねない。本講義では，工学と社会の接点を，生命との関わりの中で見直してみる。それは, 現代の工学が「生命」と直接的•間接的に触れ合う領域に至っているからである。医療•食料などの分野に工学が関わるとき，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。物資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。このような問題を広く考えるために，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・技術者倫理に関係する課題について，グループでまとめ発表する機会を設ける。

この科目は機械機能創生専攻，ファインメカニクス専攻，ロボティクス専攻，航空宇宙工学専攻，量子エネルギー工学専攻，電気エネルギーシステム専攻，電子工学専攻，応用物理学専攻は専門科目として開講し，それ以外は工学教育院特別講義（関連科目）として開講する。

・「グローバルスキル論」2 単位

グローバルな社会で活躍するために，日本と他国の就活プロセスが異なること，多くの他国の就活には専門スキルが求められることを理解します。その専門スキルの一つとして実社会で重要な PM (Project management) の基礎を習得し、これからの研究・業務の効率良い進め方を学びます。また自ら論理的に考え，新しい事にも立ち向かうための課題設定能力・問題の定型化，英語で論理的に意見を交わすスキルを身につけ、グローバルな社会人の基礎を習得することを目的とします。日本、海外で活躍されている国内外の研究者、技術者を招き世界で活躍するには何が必要かを英語で聞き、討論する機会が 3 回ほどあります。グループ討論等、受講生に多くの発言機会がある日英両言語でのインターラクティブな講義です。

•「トップリーダー特別講義 M」1 単位

地球規模の課題へ取り組むことによる持続可能な社会の実現と少子高齢化の下での真に豊かな成熟社会の創造を担う人材となるために，各分野で活躍するトップリーダー達から学ぶ。世界が直面する課題や情勢を俯瞰・理解し，強い問題意識，広い視野，長期展望とともに，国の礎としてこれからの日本を支え世界のトップリーダーになるという気概と意欲を涵養する。

•「デザインとエンジニアリング」1 単位

テクノロジーそれ自体には価値はない。デザインは単に見栄えを整えることではない。デザインはモノに意味を与え価値を創造する。デザインを通じてテクノロジーは社会に接続される。工学部で学んでいく専門知識をどう社会に生かすのか？

本講義では，創造的未来を作り出すエンジニアを輩出することを目指し，様々なデザインの事例を通じて，その歴史，構成，そして工学との関係を概観する教育を展開する。

•「英語で学ぶ理工学」1 単位

科学と工学の分野における重要な概念を探求しながら、言語能力を高める。そのために、内容言語統合学習（CLIL）を取り入れた授業を行う。授業は日本語によるサポートを受けながら英語で行われる。

科学と工学の基本概念を理解し、批判的思考と分析力を養うとともに、科学的な語彙やアカデミックな表現に重点を置いた英語 4 技能の運用能力を向上させ、理工学分野で興味のあるトピックについてアカデミック・ライティングやプレゼンテーションを行う。また、理工系の教授を招く回も設ける。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

機械機能創成専攻

Department of Mechanical Systems Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	数値解析学	毎年	J		2		教授 山本 悟 情報科学 教授 槙原幹十朗 航空宇宙	左記の専門基盤科目の内から4科目以上選択履修し，8単位以上修得すること。 A student has to earn 8 or more credits from the Major basic subjects listed in the left column.
	Numerical Analysis	隔年	E				教授 大西 直文 航空宇宙	
	統計的モデリング Statistical Modeling	毎年	JE		2		教授 荒木由布子 情報科学	
	基盤流体力学	毎年	J		2		教授 永井 大樹 流体研 教授 佐藤 岳彦 流体研 教授 服部 裕司 流体研	
	Fluid Dynamics	毎年	E				教授 茂田 正哉 機創	
	固体力学	毎年	J		2		教授 岡部 朋永 航空宇宙	
	Solid Mechanics	毎年	E				准教授 青柳 吉輝 ファインメカ	
	熱科学・工学A	隔年	J		2		教授 丸田 薫 流体研 教授 徳増 崇 流体研 准教授 中村 寿 流体研 准教授 早川 晃弘 流体研	
	Thermal Science and Engineering A	隔年	E					
	熱科学・工学B	隔年	J		2		教授 小原 拓 流体研 教授 琵琶 哲志 機創 教授 小宮 敦樹 流体研 准教授 菊川 豪太 流体研 准教授 庄司 衛太 機創	
	Thermal Science and Engineering B	隔年	E					
	システム制御工学I System Control Engineering I	毎年	E		2		教授 橋本 浩一 情報科学 教授 平田 泰久 ロボ	
	システム制御工学II System Control Engineering II	毎年	E		2		教授 吉田 和哉 航空宇宙 准教授 田村 雄介 ロボ	
	材料化学 Materials Chemistry	毎年	E		2		教授 渡邉 豊 量子エネ 教授 雨澤 浩史 多元研 教授 秋山 英二 金研 准教授 竹田 陽一 材強研	
	計算機科学	隔年	J		2		教授 田中 徹 医工学 教授 滝沢 寛之 サイバー	
	Computer Hardware Fundamentals	隔年	E					
	固体物理学 Solid State Physics	毎年	E		2		教授 湯上 浩雄 機創 教授 小野 崇人 機創 教授 陳 迎 材強研	
	塑性力学 Mechanics of Plasticity	毎年	E		2		准教授 青柳 吉輝 ファインメカ	
	生物の構造と機能	隔年	J		2		教授 芳賀 洋一 医工学 教授 太田 信 流体研 教授 石川 拓司 医工学	
	Structure and Function of Living System	隔年	E					
	ロボットビジョン	隔年	J		2		教授 岡谷 貴之 情報科学	
	Robot Vision	隔年	E					
	ディジタル信号処理	隔年	J		2		教授 鏡 慎吾 UDAC 准教授 桒原 聡文 航空宇宙	
	Digital Signal Processing	隔年	E					

機械機能創成専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	力学と物理数学	隔年	J		2		教授 岡部 朋永 航空宇宙	
	Introduction to Classical Mechanics and Physical Mathematics	隔年	E					
	連続体力学	隔年	J		2		教授 石川 拓司 医工学 准教授 大森 俊宏 ファインメカ	
	Continuum Mechanics	隔年	E					
	応用流体力学	隔年	J		2		教授 石本 淳 情報科学 教授 伊賀 由佳 流体研	
	Applied Fluid Mechanics	隔年	E					
	構造力学	隔年	J		2		教授 槙原幹十朗 航空宇宙 准教授 大塚 啓介 航空宇宙	
	Structural Mechanics	隔年	E					
専門科目	知的機械設計学				2		教授 機械機能創成担当教員	左記の専門科目の内から少なくとも１科目以上選択履修し２単位以上を修得するとともに，左記の科目，特別講義Ａ，特別研修Ａ，及び関連科目を選択履修し，全体で１２単位以上を修得すること． Students must earn at least 2 credits from the Major general subjects listed in the left column. In total 12 or more credits are required to earn from the Major general subjects, Special Lecture A, Advanced Seminar A, and related subjects.
	ナノ・マイクロトライボロジー	隔年	J		2		教授 足立 幸志 機創 准教授 村島 基之 機創	
	Nano/Micro Tribology	隔年	E					
	微小機械構成学 Micro-Nanomechanical Architectonics	隔年	E		2		教授 小野 崇人 機創 准教授 戸田 雅也 機創	
	エネルギーシステム学 Energy Systems Engineering	隔年	E		2		教授 湯上 浩雄 機創	
	環境強度システムデザイン学	隔年	J		2		教授 小川 和洋 材強研 教授 鈴木 研 GGI 准教授 竹田 陽一 材強研	
	Oxidation in High Temperature Environments of Structures and Materials	隔年	E					
	機能性流体工学 Functional Fluids Engineering	隔年	E		2		教授 佐藤 岳彦 流体研 教授 茂田 正哉 機創 教授 高奈 秀匡 流体研	
	機械システム保全学 Mechanical Systems Maintenance Engineering	隔年	E		2		教授 内一 哲哉 流体研	
	固体イオニクス論 Introduction to Solid State Ionics	隔年	E		2		教授 雨澤 浩史 多元研 准教授 佐藤 一永 材強研	
	超精密加工学	隔年	J		2		教授 水谷 正義 GGI	
	Ultraprecision Machining	隔年	E					
	精密生産システム学	毎年	J		2		教授 水谷 正義 GGI 講師(非) 佐野 眞琴 (ジェイテクト) 講師(非) 玄間 隆志 (ニコン)	
	自然エネルギーデザイン学	隔年	J		2		准教授 鈴木 杏奈 流体研	
	Design of Natural Energy	隔年	E					
	ニューロモルフィックデバイス工学	隔年	J		2		教授 田中 徹 医工学 准教授 福島 誉史 機創	
	Neuromorphic Device Engineering	隔年	E					
	物理フラクチュオマティクス論	毎年	J		2		教授 田中 和之 情報科学	
	環境行政論	毎年	J		2		授業担当教員	
	工学と生命の倫理 Ethics of Engineering and Life	毎年	JE		2		副院長 服部徹太郎 他	
	インターンシップ研修 Internship Training				1～2		全教員	

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	国際学術インターンシップ研修 International Scientific Internship Training				1～2		全教員	
	機械機能創成特別講義 A Special Lecture on Mechanical Systems and Engineering A				1～2		授業担当教員	特別講義A，特別研修Aで修得した単位は2単位まで専門科目の要件の12単位に含めることができる．なお，ダブルディグリープログラム，共同教育プログラムの学生に限り，特別講義Aの単位を8単位まで本要件に含めることができる． A total of 2 credits at most, obtained from Special Lecture A and/or Advanced Seminar A, can be included in the requirement of 12 credits. As an exception, students enrolled in the double-degree program or joint educational program can include up to 8 credits from Special Lecture A.
	機械機能創成特別研修 A Advanced Seminar on Mechanical Systems and Engineering A				1～2		授業担当教員	
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。 Those approved by the Educational Committee of the Graduate School of Engineering							
専門科目	機能システム学セミナー Seminar on Mechanical Systems	毎年	JE		2		教　授　足立　幸志　機創 教　授　小野　崇人　機創 教　授　小川　和洋　材強研 教　授　田中　　徹　医工学 教　授　水谷　正義　GGI 准教授　戸田　雅也　機創 准教授　佐藤　一永　材強研 准教授　福島　誉史　機創 准教授　市川　裕士　材強研 准教授　村島　基之　機創	左記のセミナーのうちから，指導教員の所属するセミナー2単位を修得すること． Students must earn 2 credits from one of their supervisor's seminars listed in the left column.
	エネルギー学セミナー Seminar on Energy Engineering	毎年	JE		2		教　授　湯上　浩雄　機創 教　授　琵琶　哲志　機創 教　授　茂田　正哉　機創 教　授　丸田　　薫　流体研 教　授　内一　哲哉　流体研 教　授　伊賀　由佳　流体研 教　授　小宮　敦樹　流体研 教　授　雨澤　浩史　多元研 教　授　高奈　秀匡　流体研 准教授　中村　　寿　流体研 准教授　庄司　衛太　機創 准教授　清水　　信　機創 准教授　岡島淳之介　流体研 准教授　鈴木　杏奈　流体研	
	知的メカノシステム工学セミナー Seminar on Intelligent Mechano-Systems	毎年	JE		2		教　授　佐藤　岳彦　流体研	
	機械機能創成修士研修 Master's Thesis Research in Mechanical Systems and Engineering			8			授業担当教員	

1. 上記科目の単位数を合わせて 30 単位以上を修得すること。
2. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『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）

数値解析学【TMFMEE501】 2単位
Numerical Analysis
選・必 教　授　山本　　悟
教　授　大西　直文
教　授　槙原幹十朗

流体力学・熱力学・材料力学・電磁気学・計測制御工学等の解析の基礎となる数値解析法を講義し，その応用能力を養成する。特に，⑴偏微分方程式の差分解法，⑵有限要素法と境界要素法，⑶線形代数と数値最適化法，についての数値解法の基礎と工学への応用を講義する。

統計的モデリング【TMFMEE524】 2単位
Statistical Modeling
選・必 教　授　荒木由布子

不確実性を有するデータから有効に情報を抽出し問題解決に役立てる統計的モデリングは，自然科学，社会科学の様々な分野で広く用いられる。本講義では，現象の統計的モデリングについての根底となる基礎理論から始めて，近年の複雑多様な構造を有するデータから効率的に情報を抽出するための柔軟なモデルの設定法，モデルのパラメータの推定法，そして最適なモデルの選択法に着目する。なお，学部初年級の確率統計の知識を前提とする。

基盤流体力学【TMFMEE503】 2単位
Fluid Dynamics
選・必 教　授　永井　大樹
教　授　佐藤　岳彦 教　授　服部　裕司
教　授　茂田　正哉

流体工学の基盤となる流体力学の基礎を講義する。
1. 流体現象の基礎（1）
2. 流体現象の基礎（2）
3. 非粘性流体
4. 粘性流体
5. 流体計測
6. 乱流とはなにか
7. 自由乱流
8. 壁乱流
9. 乱流の統計理論
10. 乱流モデリング
11. 垂直衝撃波
12. １次元非定常流
13. 斜め衝撃波
14. 膨張波
15. ノズル流れ

固体力学【TMFMEE504】 2単位
Solid Mechanics
選・必 教　授　岡部　朋永
准教授　青柳　吉輝

固体の種々の形態の変形挙動を統一的に把握できるようにすることを目的として，連続体力学による基本的な取り扱いを講義する。はじめに微小変形の二次元弾性論に焦点を当て，応力の概念と，これを用いた境界値問題の一般的な解法について，具体的な例題とともに解説する。次に一般的な大変形を扱うための有限変形理論の基礎について講述する。

熱科学・工学 A【TMFMEE514】 2単位
Thermal Science and Engineering A
選・必 教　授　德増　　崇
教　授　丸田　　薫 准教授　中村　　寿
准教授　早川　晃弘

熱流体科学における反応性流体の基礎に関する知識を習得することを目的とする。特に，層流燃焼および乱流燃焼における火炎のふるまいと特異現象，化学反応速度論の基礎ならびに電気化学反応現象の熱科学的理解を深める講義を行う。これらを通して，熱流体現象の本質に触れ，工学的応用に結びつけることができる能力を養成する。

熱科学・工学 B【TMFMEE515】 2単位
Thermal Science and Engineering B
選・必 教　授　小原　　拓
教　授　琵琶　哲志 教　授　小宮　敦樹
准教授　庄司　衛太 准教授　菊川　豪太

本講義では，ミクロからマクロスケールに至る熱エネルギー変換および伝熱現象の基礎物理を理解し，その知識を工学的応用に結び付けることができる能力を養成することを目的とする。特に，(1) 熱流体現象の分子動力学表現と分子スケール解析，(2) 振動流れや音響振動に基づく熱輸送とエネルギー変換の基礎，(3) マルチスケールにおける熱物質輸送現象の可視化と制御，(4) 界面現象に関わる熱統計力学，に特化した講義を展開し，これらの講義を通して，熱現象および輸送現象の本質の理解を一層深め，工学分野おける実用機器への応用が可能となるようにする。

システム制御工学 I【TMFMEE516】 2単位
System Control Engineering I
選・必 教　授　橋本　浩一
教　授　平田　泰久

医療・福祉，宇宙探査，災害時のレスキュー活動などを目的とし，先進的メカニズムを有する新しい機械システムが，様々な分野で開発されている。本講義では，高度化・複雑化する機械システムを非線形システムとしてモデル化し，非線形システムの解析ならびに制御系設計法について講義を行う。まず，非線形システムの代表的な解析法として，位相面解析法とリアプノフ法を紹介する。続いて，非線形ダイナミクスを有する機械システムの制御系設計に有効な非線形フィードバック制御系設計法の概要について講義する。講義は英語で行う。MATLAB あるいはそれに代わるソフトウェアを利用した演習を含むものとする。

システム制御工学 II【TMFMEE512】 2単位
System Control Engineering II
選・必 教　授　吉田　和哉
准教授　田村　雄介

本講義では，「システム制御工学 I」の内容を発展させた講義を行う。高度化・複雑化する機械システムの運動制御系設計を目的とし，制御システムの解析ならびに制御系設計法について講義を行う。本講義では，線形システムを対象として，状態空間における状態フィードバック制御と出力フィードバック制御に代表される制御系設計，状態オブザーバとカルマンフィルタ，および制御応答性解析の基本について講義する。講義は英語で行う。MATLAB あるいはそれに代わるソフトウェアを利用した演習を含むものとする。

材料化学【TMFMEE507】 2単位
Materials Chemistry
選・必 教　授　渡邉　　豊
教　授　雨澤　浩史 教　授　秋山　英二
准教授　竹田　陽一

大半の金属は，我々の生活環境あるいは種々の工業的使用環境において，金属単体として安定に存在し得ず，熱力学的に安定な状態である酸化物あるいは硫化物等の化合物に変化し，これは多くの場合に劣化をもたらす。この変化は不可避であるが，その原理を理解することにより，適切な材料選択や防食技術などを通じて劣化速度をコントロールすることは可能である。金属材料の湿食および乾食を対象として，化学反応と電気化学反応の平衡論，速度論，量論，ならびにそれらとマクロな劣化現象との対応を学ぶ。講義は，英文資料に基づき，英語での講義と英語による輪講・討論形式で進める。

計算機科学【TMFMEE508】 2単位
Computer Hardware Fundamentals
選・必 教　授　田中　　徹
教　授　滝沢　寛之

現代社会において不可欠な要素であるコンピュータに関して集積回路技術とプロセッサアーキテクチャの両面から講述する。特に，デカナノ世代から今後のナノ世代における CMOS 集積ゲート回路，メモリ，VLSI プロセッサの回路アーキテクチャ，高性能化と低消費電力化を志向したハイレベルシンセシス，統合設計技術などについて解説する。さらに知的情報処理が可能な知能集積システムの基礎についても学ぶ。

固体物理学【TMFMEE517】 2単位
Solid State Physics
選・必 教　授　湯上　浩雄
教　授　小野　崇人
教　授　陳　　迎

機械工学，システム工学等の幅広い専門分野の学生を対象とし，主に，キッテルの固体物学入門を教本とし，材料物性学基礎を講義する。基本的には教本の章立てに則って，各授業ごとに，教本各１章に関連した講義を行う予定である。授業の目標は，幅広い分野の学生に材料の基礎を理解してもらい，工学システムにおける材料挙動についての概括的な視野をもってもらうことである。

生物の構造と機能【TMFMEE511】 2単位
Structure and Function of Living System
選・必 教　授　芳賀　洋一
教　授　太田　　信
教　授　石川　拓司

ヒトとの接点をもつあらゆるエンジニアリングにおいて，ヒトをはじめとする生命体の構造と機能を熟知し，その特性に適合したシステムを考えることが必須である。本講義では，バイオエンジニアリングの基礎となる生命体の基本的な構造と機能に関する生物学的知識，とりわけ人体の解剖と生理について，とくに，バイオメカニクス―生体力学の観点から深く探求するための基礎知識および考え方について重点をおいて概説する。

ディジタル信号処理【TMFMEE519】 2単位
Digital Signal Processing
選・必 教　授　鏡　　慎吾
准教授　桒原　聡文

計測，制御，通信，音声処理，画像処理といったさまざまなディジタル技術の基盤となる信号処理の基礎について講義する。離散時間信号，離散時間および離散フーリエ変換，サンプリング，ディジタル周波数解析，離散時間システム，z変換，ディジタルフィルタ等を扱うほか，関連する発展的話題についても触れる。

連続体力学【TMFMEE521】 2単位
Continuum Mechanics
選・必 教　授　石川　拓司
准教授　大森　俊宏

連続体力学の講義では，物質を巨視的な視点で連続体とみなし，固体や流体の変形や流動を数学的に記述することを目的としている。講義では，連続体の概念を説明し，それを理解するために必要なベクトル・テンソル解析の解説を行い，物質の変形や運動を記述する支配方程式に対する理解を深める。各種力学量のつり合いや，物質固有の構成関係と境界条件を定式化し，境界値問題への適用を示す。連続体力学は，学部で学習した「材料力学」や「流体力学」の基盤となる学問であり，固体や流体の挙動の統一的な理解を目指す学生に受講を勧める。

構造力学【TMFMEE523】 2単位
Structural Mechanics
選・必 教　授　槙原幹十朗
准教授　大塚　啓介

機械構造の設計の基礎となる構造物の力学理論について講義を行う。構造力学の基礎的な考え方と方法を学び，構造物の力学解析手法および構造設計能力を養う。各構造要素における構造様式および材料の特徴について学ぶとともに，薄肉構造の応力解析法，変形・座屈解析法を取得する。さらに，航空宇宙機の構造解析・構造設計の考え方と方法を学ぶ。
1．機械構造・材料の基礎
2．構造物の振動解析
3．機械構造の作用荷重と応力解析
4．構造同定と構造ヘルスモニタリング
5．航空宇宙機の構造力学

塑性力学【TMFMEE510】 2単位
Mechanics of Plasticity
選・必 准教授　青柳　吉輝

塑性力学は材料力学や弾性力学，連続体力学，固体力学などの延長にあり，本講義では，材料の強度や破壊，成形加工，トライボロジーといった現象の基礎なる「塑性変形」の力学的記述を理解し，それに基づく変形解析の手法を修得することを目的としている。特に，１）塑性変形の基礎的概念，２）塑性変形の力学的記述，３）有限要素法による解析手法，４）解析事例を通しての工学への応用を講義する。

ロボットビジョン【TMFMEE518】 2単位
Robot Vision
選・必 教　授　岡谷　貴之

ロボットビジョン（コンピュータビジョン）の様々な問題とその解決方法を説明する．問題とは，物体やシーンを撮影した画像から，それらに関する何らかの情報，例えばシーンの3次元形状や物体のカテゴリ名などを推定する逆問題のことである。関連する基本的概念を説明した上で，コンピュータビジョンの問題への複数のアプローチの方法を，特に深層学習による方法を中心に解説する。

力学と物理数学【TMFMEE520】 2単位
Introduction to Classical Mechanics and Physical Mathematics
選・必 教　授　岡部　朋永

力学に関する解析的研究では，微分幾何学あるいは多様体といった現代数学が幅広く活用されている。これらの分野で発展してきた記号や演算といった表現は，工学研究科に所属する学生が普段目にしないものであり，学習の弊害となっている。本講義では，これら現代数学の入門編として，それら表現を出来るだけ平易に導入し，力学との関係を解説する。

応用流体力学【TMFMEE522】 2単位
Applied Fluid Mechanics
選・必 教　授　石本　　淳
教　授　伊賀　由佳

異相界面を伴う流動現象，気液二相流，相変化，キャビテーション等が関連する混相流体力学と数値解析の基礎・応用，さらにポンプやタービンといったターボ型流体機械の基礎に関して講義する。特に，1) 気液二相流の流動様式と分類法，2) 二流体モデルと各種混相流モデリングの基礎，3) 分散性混相流のモデリングと数値計算法，4) 液体微粒化機構のモデリングと数値計算法 5) 流体機械の分類と役割6) ポンプでのキャビテーションの発生に関して理解することを目的としている。

知的機械設計学【TMFMEE612】 2単位
Intelligent Machine Design
選・必 教　授　機械機能創成担当教員

複雑化し高度化した機械システムを適切に設計することは極めて重要であり，そのための機械設計は加工学や材料学を含めた広い知識と多くの情報を総合する知的作業である。本講では，超精密部品やマイクロ部品の機械加工システムを設計例とし，材料除去などの加工現象，微細除去を実現するための機械設計，機械システムを知能化する技術と設計法などについて講義する。

ナノ・マイクロトライボロジー【TMFMEE613】 2単位
Nano/Micro Tribology
選・必　教　授　足立　幸志
准教授　村島　基之

機械・機器は多数の要素の集合体であり各要素は内部と表面を有し，全体として多数の接触面が存在する。それらのうち表面と接触面は全体の性能と信頼性に大きな影響を与え，時に技術の限界を左右する。機械部品が小さく，薄く，細く，高精度になるほど表面と接触面のミクロな設計が必要になる。本講義はそのための基本知識と先端情報を与える。ナノ・マイクロシステムのための応用技術も紹介する。

微小機械構成学【TMFMEE614】 2単位
Micro-Nanomechanical Architectonics
選・必　教　授　小野　崇人
准教授　戸田　雅也

ナノテクノロジーを基盤とした微小機械の設計について講義する。微小機械の設計は多くの情報と広い知識を統合する知的作業であり，その基本となる知識と設計論を学ぶ。機械，電気・電子，流体，光学要素を統合して設計する手法，モデリングや作製方法，集積化技術や作製方法，実際の微小機械の設計例について講義する。

エネルギーシステム学【TMFMEE617】 2単位
Energy Systems Engineering
選・必　教　授　湯上　浩雄

21世紀は，様々な環境問題に加えて，今なおエネルギー供給量の大部分を担う再生不能な化石燃料の枯渇問題など，地球と人類にとって本質的な多くの課題を抱えている。今世紀は，使用エネルギー量の削減努力と同時に，環境に配慮した再生可能・高効率なエネルギー生成システムをより広く普及させることが必要となる。本講義では燃料電池を始めとする新エネルギー技術に関して講じると共に，討論を通してエネルギーシステムの現状と将来について考える。

環境強度システムデザイン学【TMFMEE618】 2単位
Oxidation in High Temperature Environments of Structures and Materials
選・必　教　授　小川　和洋
教　授　鈴木　　研
准教授　竹田　陽一

ガスタービンやボイラーのようなエネルギー変換システムは，運転効率向上のため，高温化が図られており，高温環境が誘起あるいは加速する高温クリープや低サイクル疲労，あるいは高温酸化・硫化腐食等の発生が危惧されている。これらの損傷は経年劣化と呼ばれ，時間に伴い劣化が進行していく。本講義では，エネルギー交換システムにおける経年劣化，特に高温酸化を取り上げ，高温酸化のメカニズムに関し解説する。本講義の前半では高温酸化の事例とその制御方法等に関し解説し，後半では高温酸化現象について討論形式で講義を進める。

機能性流体工学【TMFMEE642】 2単位
Functional Fluids Engineering
選・必　教　授　佐藤　岳彦
教　授　茂田　正哉
教　授　高奈　秀匡

本講義では，外部環境に応じて機能性を発現するプラズマ流体や磁性流体，MR流体，ER流体，イオン液体などの電磁応答流体に加え，反応性などの機能を有する流体について取り上げ，流体構造，機能性発現機構，輸送現象，基礎方程式，診断法の基礎について論じる。また，それら流体の機能性を利用した先進応用について，プラズマ医療，環境浄化，材料プロセス，エネルギー機器などについて概説する。

機械システム保全学【TMFMEE622】 2単位
Mechanical Systems Maintenance Engineering
選・必　教　授　内一　哲哉

社会における産業プラントや航空機等のインフラ設備に代表される複雑な人工物システムでは，運転に伴う経年劣化に対して機能を維持するための保全活動が日々行われている。さらに近年では，この「保全」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成する材料劣化やその非破壊検査・モニタリング手法，リスク評価や信頼性解析等の要素を概説し，新しい検査手法やそれらを用いたシステムなどの新しい取り組みなどについても取り上げ，保全の最適化について議論を行う。

固体イオニクス論【TMFMEE623】 2単位
Introduction to Solid State Ionics
選・必　教　授　雨澤　浩史
准教授　佐藤　一永

固体は硬くて静かな物ではない。その中をイオンが動き，組成が変動して物性が変わり，また反応する。本講義では，セラミックスやイオン結晶の内部や界面をイオンが移動することによって生じるイオン機能，即ちイオン伝導性，ガス透過性，触媒機能等を取り上げる。そして，燃料電池などの高効率エネルギー変換装置の開発，新しい化学センサーの考案，電子材料の物性制御，材料の高温腐食防食などへの応用を題材として固体イオニクスの基礎とその多面的展開を概論する。

超精密加工学【TMFMEE624】 2単位
Ultraprecision Machining
選・必　教　授　水谷　正義

「超精密加工」は，通常の手段では達成できない「精密さ」を持った加工であるが，面粗さを含めた寸法精度の限界に迫る高精度加工と半導体素子に代表されるような寸法の限界に挑む微細加工の2つが含まれる。本講では，特に前者を中心に，ナノ精度機械加工並びにM^4プロセス(Micro/Meso Mechanical Manufacturing)を達成するための加工技術と加工機械など周辺技術について，最近の研究を含めて講述する。

精密生産システム学【TMFMEE625】 2単位
Manufacturing Systems
選・必　教　授　水谷　正義
講師㈱　佐野　眞琴
講師㈱　玄間　隆志

高度に知能化されたCNC超精密機械や工業ロボットをはじめ，光学器械やスッテパなど，超精密機械やLSIの製造にかかわる生産システムの基礎と実際について講義する。なお，本講は集中講義形式で行われるので，授業実施の時期については追って掲示する。

自然エネルギーデザイン学【TMFMEE662】 2単位
Design of Natural Energy
選・必　准教授　鈴木　杏奈

私たちが生活や生産活動を行うためには，自然界から利用可能なエネルギーを取り出す必要がある。一方，自然界は複雑で不確実であり，人間が制御することはできない。本講義では，自然界を技術開発の対象とすることの難しさや面白さを学び，持続的に自然界からエネルギーを取り出すための設計方法論を修習する。また，現状の自然エネルギー利用技術を理解し，自然と技術，社会のあるべき関係性を探究する。

ニューロモルフィックデバイス工学【TMFMEE644】 2単位
Neuromorphic Device Engineering
選・必　　教　授　田中　　徹
　　准教授　福島　誉史

脳では従来のノイマン型コンピュータよりも効率的で高度な情報処理が行われている。そこで現在のコンピュータの限界を超える情報処理システムとしての観点から脳・神経システムに関して講述する。神経系の基本素子としてのニューロンの構造と機能に関して学ぶと同時に，脳・神経の構造と機能を模倣・利用したデバイス，およびシステム集積に必要な概念やテクノロジを学ぶ。

物理フラクチュオマティクス論【TMFMEE629】 2単位
Physical Fluctuomatics
選・必　　教　授　田中　和之

制御・信号処理等の工学の諸分野あるいは情報科学の応用を意識しつつ，確率論・統計学および確率過程を基礎とする確率的情報処理の十分な理解を与える。
特にベイズ統計にもとづく予測・推論のモデル化，情報統計力学の導入によるアルゴリズム化について画像処理，パターン認識，確率推論などを例として講義する。また，確率的情報処理によるデータに内在するゆらぎの取り扱いにも触れ，さらに量子確率場をもちいた情報処理，複雑ネットワーク科学の最近の展開についても概説する。

環境行政論【TMFMEE646】 2単位
Environmental Administration
選・必　　授業担当教員

環境問題の解決に取り組んでいくこと並びに科学技術の発展を図ることは，人類が引き続き発展していく上で今後とも重要な政策課題である。しかし，環境問題や科学技術は，他の様々な問題と多くの複雑な関わりをもっており，環境政策，科学技術政策の企画立案，実施に当たっては，それらの問題についての広範な知識と問題間の相互関係の理解をもち，また，バランスのある政策判断が求められる。本講義では，環境政策や科学技術政策に係る基本的知識とそれら政策に関わるいくつかの重要な問題との関わりについて言及し，環境，科学技術政策のあり方について考えるための基礎的な能力を受講者に付与することを目的とする。

工学と生命の倫理【TMFMEE645】 2単位
Ethics of Engineering and Life
選・必　　副院長　服部徹太郎　他

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機会を提供することである。産業革命以来の工業の発展は日々加速されており，私たちの日常生活も急激な変化にさらされている。しかし，そのような変化に目を奪われてしまうと，私たちは科学・技術が本来目指しているはずの人々の幸福の増進という目標を見失いかねない。本講義では，工学と社会の接点を，生命との関わりの中で見直してみる。それは，現代の工学が「生命」と直接的・間接的に触れ合う領域に至っているからである。医療・食料などの分野に工学が関わるとき，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。物資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。このような問題を広く考えるために，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・技術者倫理に関係する課題について，グループでまとめ発表する機会を設ける。

インターンシップ研修【TMFMEE933】 1～2単位
Internship Training
選・必　　全教員

修士1年次の1週間～1カ月程度，実地研修として，企業等にて実習，研究活動を行う。本研修を通して，日頃の大学における研究を工業技術現場で実現する方法を学ぶとともに，企業における計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理などの実際，人とのつながり，企業現場の雰囲気を実地に体験，理解する。全員，履修することが望ましい。研修の内容と期間によって1～2単位を与える。

国際学術インターンシップ研修【TMFMEE934】 1～2単位
International Scientific Internship Training
選・必　　全教員

海外の学術機関，学術プログラムにおいて研究活動，講義受講，実習などを行う場合に，内容と期間によって1～2単位を与える。

機械機能創成特別講義A【TMFMEE935】 1～2単位
Special Lecture on Mechanical Systems Engineering A
選・必

専門分野における最新の学問研究，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

機械機能創成特別研修A【TMFMEE936】 1～2単位
Special Seminar on Mechanical Systems Engineering A
選・必

専門分野における最新の学問研究について，学生が自ら求めて開講する科目である基盤セミナー，または学内外の研修を通して，高度専門知識の総合化による問題設定能力を習得する。

機能システム学セミナー【TMFMEE637】 2単位
Seminar on Mechanical Systems
選・必
教　授　小野　崇人
教　授　田中　　徹
准教授　戸田　雅也
准教授　福島　誉史
教　授　足立　幸志
教　授　小川　和洋
教　授　水谷　正義
准教授　佐藤　一永
准教授　市川　裕士
准教授　村島　基之

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

エネルギー学セミナー【TMFMEE638】 2単位
Seminar on Energy Engineering
選・必
教　授　琵琶　哲志
教　授　丸田　　薫
教　授　伊賀　由佳
教　授　雨澤　浩史
准教授　中村　　寿
准教授　清水　　信
准教授　鈴木　杏奈
教　授　湯上　浩雄
教　授　茂田　正哉
教　授　内一　哲哉
教　授　小宮　敦樹
教　授　高奈　秀匡
准教授　庄司　衛太
准教授　岡島淳之介

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

知的メカノシステム工学セミナー【TMFMEE639】 2単位 Seminar on Intelligent Mechano-Systems 選・必 教　授　佐藤　岳彦 修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。	**機械機能創成修士研修【TMFMEE641】** 8単位 Master's Thesis Research in Mechanical Systems and Engineering 必修 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，文献紹介などを含む実験および演習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

ファインメカニクス専攻

Department of Finemechanics

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	数値解析学	毎年	J		2		教授 山本 悟 情報科学 教授 槙原幹十朗 航空宇宙	左記の専門基盤科目の内から4科目以上選択履修し，8単位以上修得すること。 A student has to earn 8 or more credits from the Major basic subjects listed in the left column.
	Numerical Analysis	隔年	E				教授 大西 直文 航空宇宙	
	統計的モデリング Statistical Modeling	毎年	JE		2		教授 荒木由布子 情報科学	
	基盤流体力学	毎年	J		2		教授 永井 大樹 流体研 教授 佐藤 岳彦 流体研 教授 服部 裕司 流体研	
	Fluid Dynamics	毎年	E				教授 茂田 正哉 機創	
	固体力学	毎年	J		2		教授 岡部 朋永 航空宇宙	
	Solid Mechanics	毎年	E				准教授 青柳 吉輝 ファインメカ	
	熱科学・工学A	隔年	J		2		教授 丸田 薫 流体研 教授 徳増 崇 流体研 准教授 中村 寿 流体研 准教授 早川 晃弘 流体研	
	Thermal Science and Engineering A	隔年	E					
	熱科学・工学B	隔年	J		2		教授 小原 拓 流体研 教授 琵琶 哲志 機創 教授 小宮 敦樹 流体研 准教授 菊川 豪太 流体研 准教授 庄司 衛太 機創	
	Thermal Science and Engineering B	隔年	E					
	システム制御工学I System Control Engineering I	毎年	E		2		教授 橋本 浩一 情報科学 教授 平田 泰久 ロボ	
	システム制御工学II System Control Engineering II	毎年	E		2		教授 吉田 和哉 航空宇宙 准教授 田村 雄介 ロボ	
	材料化学 Materials Chemistry	毎年	E		2		教授 渡邉 豊 量子エネ 教授 雨澤 浩史 多元研 教授 秋山 英二 金研 准教授 竹田 陽一 材強研	
	計算機科学	隔年	J		2		教授 田中 徹 医工学 教授 滝沢 寛之 サイバー	
	Computer Hardware Fundamentals	隔年	E					
	固体物理学 Solid State Physics	毎年	E		2		教授 湯上 浩雄 機創 教授 小野 崇人 機創 教授 陳 迎 材強研	
	塑性力学 Mechanics of Plasticity	毎年	E		2		准教授 青柳 吉輝 ファインメカ	
	生物の構造と機能	隔年	J		2		教授 芳賀 洋一 医工学 教授 太田 信 流体研 教授 石川 拓司 医工学	
	Structure and Function of Living System	隔年	E					
	ロボットビジョン	隔年	J		2		教授 岡谷 貴之 情報科学	
	Robot Vision	隔年	E					
	ディジタル信号処理	隔年	J		2		教授 鏡 慎吾 UDAC 准教授 桒原 聡文 航空宇宙	
	Digital Signal Processing	隔年	E					

ファインメカニクス専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	力学と物理数学	隔年	J		2		教授 岡部 朋永 航空宇宙	
	Introduction to Classical Mechanics and Physical Mathematics	隔年	E					
	連続体力学	隔年	J		2		教授 石川 拓司 医工学 准教授 大森 俊宏 ファインメカ	
	Continuum Mechanics	隔年	E					
	応用流体力学	隔年	J		2		教授 石本 淳 情報科学 教授 伊賀 由佳 流体研	
	Applied Fluid Mechanics	隔年	E					
	構造力学	隔年	J		2		教授 槙原幹十朗 航空宇宙 准教授 大塚 啓介 航空宇宙	
	Structural Mechanics	隔年	E					
専門科目	光計測 Optical Metrology	隔年	E		2		教授 高 偉 ファインメカ 准教授 松隈 啓 ファインメカ	左記の専門科目の内から少なくとも１科目以上選択履修し２単位以上を修得するとともに，左記の科目，特別講義 A，特別研修 A，及び関連科目を選択履修し，全体で１２単位以上を修得すること． Students must earn at least 2 credits from the Major general subjects listed in the left column. In total 12 or more credits are required to earn from the Major general subjects, Special Lecture A, Advanced Seminar A, and related subjects.
	材料システム計測評価学	隔年	J		2		教授 祖山 均 ファインメカ 教授 燈明 泰成 ファインメカ	
	Sensing and Evaluation of Materials System	隔年	E					
	超精密加工学	隔年	J		2		教授 水谷 正義 GGI	
	Ultraprecision Machining	隔年	E					
	ナノ・マイクロメカノプティクス Nano/Micro Mechanoptics	隔年	E		2		教授 金森 義明 ロボ 准教授 猪股 直生 ロボ	
	ナノ・マイクロトライボロジー	隔年	J		2		教授 足立 幸志 機創 准教授 村島 基之 機創	
	Nano/Micro Tribology	隔年	E					
	グリーンナノテクノロジー Green Nanotechnology	隔年	E		2		教授 遠藤 和彦 流体研	
	地殻構造・エネルギー工学 Geo-technical and Energy Engineering	隔年	JE		2		教授 伊藤 高敏 流体研 教授 森谷 祐一 材強研 准教授 坂口 清敏 環境科学	
	精密生産システム学	毎年	J		2		教授 水谷 正義 GGI 講師㈱ 佐野 眞琴 (ジェイテクト) 講師㈱ 玄間 隆志 (ニコン)	
	材料システム設計学	隔年	J		2		教授 山口 健 ファインメカ	
	Design of Materials System	隔年	E					
	バイオセンサ工学 Biosensor Engineering	隔年	E		2		教授 西澤 松彦 ファインメカ	
	バイオマイクロマシン工学 Bio-Micromachine Engineering	隔年	E		2		教授 西澤 松彦 ファインメカ	
	生物流体工学	隔年	J		2		教授 石川 拓司 医工学	
	Biofluid Mechanics	隔年	E					
	バイオメカニクス特別講義 I	隔年	J		2		教授 太田 信 流体研 准教授 菊地 謙次 ファインメカ	
	Special Lecture Series on Integrated Biomechanics I	隔年	E					
	知的メカノシステム解析学 Intelligent Mechanosystem Analysis	隔年	E		2		准教授 船本 健一 流体研	
	表面ナノ・マイクロ計測制御学 Nano- and Micro-Surface Metrology and Engineering	隔年	E		2		教授 矢代 航 国際放射光	

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	物理フラクチュオマティクス論	毎年	J		2		教授 田中 和之 情報科学	
	環境行政論	毎年	J		2		授業担当教員	
	工学と生命の倫理 Ethics of Engineering and Life	毎年	JE		2		副院長 服部徹太郎 他	
	インターンシップ研修 Internship Training				1～2		全教員	
	国際学術インターンシップ研修 International Scientific Internship Training				1～2		全教員	
	ファインメカニクス特別講義A Special Lecture on Finemechanics A				1～2		授業担当教員	特別講義A，特別研修Aで修得した単位は2単位まで専門科目の要件の12単位に含めることができる．なお，ダブルディグリープログラム，共同教育プログラムの学生に限り，特別講義Aの単位を8単位まで本要件に含めることができる． A total of 2 credits at most, obtained from Special Lecture A and/or Advanced Seminar A, can be included in the requirement of 12 credits. As an exception, students enrolled in the double-degree program or joint educational program can include up to 8 credits from Special Lecture A.
	ファインメカニクス特別研修A Advanced Seminar on Finemechanics A				1～2		授業担当教員	
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。 Those approved by the Educational Committee of the Graduate School of Engineering							
専門科目	材料メカニクスセミナー Seminar on Materials and Mechanics	毎年	JE		2		教授 祖山 均 ファインメカ 教授 燈明 泰成 ファインメカ 教授 山口 健 ファインメカ 教授 鈴木 研 GGI 准教授 青柳 吉輝 ファインメカ 准教授 白須 圭一 ファインメカ 准教授 竹田 陽一 材強研	左記のセミナーのうちから，指導教員の所属するセミナー2単位を修得すること． Students must earn 2 credits from one of their supervisor's seminars listed in the left column.
	ナノメカニクスセミナー Seminar on Nanomechanics	毎年	JE		2		教授 高 偉 ファインメカ 教授 小原 拓 流体研 教授 徳増 崇 流体研 教授 矢代 航 国際放射光 教授 遠藤 和彦 流体研 教授 千葉 大地 国際放射光 准教授 松隈 啓 ファインメカ 准教授 菊川 豪太 流体研 准教授 野村 光 国際放射光	
	バイオメカニクスセミナー Seminar on Biomechanics	毎年	JE		2		教授 西澤 松彦 ファインメカ 教授 石川 拓司 医工学 准教授 菊地 謙次 ファインメカ 准教授 大森 俊宏 ファインメカ	
	知的メカノシステム工学セミナー Seminar on Intelligent Mechano-Systems	毎年	JE		2		教授 太田 信 流体研 准教授 船本 健一 流体研	
	ファインメカニクス修士研修 Master's Thesis Research in Finemechanics			8			授業担当教員	

1. 上記科目の単位数を合わせて30単位以上を修得すること。
2. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『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）

数値解析学【TFMMEE501】 2単位
Numerical Analysis
選・必 教　授　山本　　悟
教　授　大西　直文
教　授　槙原幹十朗

流体力学・熱力学・材料力学・電磁気学・計測制御工学等の解析の基礎となる数値解析法を講義し，その応用能力を養成する。特に，⑴偏微分方程式の差分解法，⑵有限要素法と境界要素法，⑶線形代数と数値最適化法，についての数値解法の基礎と工学への応用を講義する。

統計的モデリング【TFMMEE524】 2単位
Statistical Modeling
選・必 教　授　荒木由布子

不確実性を有するデータから有効に情報を抽出し問題解決に役立てる統計的モデリングは，自然科学，社会科学の様々な分野で広く用いられる。本講義では，現象の統計的モデリングについての根底となる基礎理論から始めて，近年の複雑多様な構造を有するデータから効率的に情報を抽出するための柔軟なモデルの設定法，モデルのパラメータの推定法，そして最適なモデルの選択法に着目する。なお，学部初年級の確率統計の知識を前提とする。

基盤流体力学【TFMMEE503】 2単位
Fluid Dynamics
選・必 教　授　永井　大樹
教　授　佐藤　岳彦 教　授　服部　裕司
教　授　茂田　正哉

流体工学の基盤となる流体力学の基礎を講義する。
1. 流体現象の基礎（1）
2. 流体現象の基礎（2）
3. 非粘性流体
4. 粘性流体
5. 流体計測
6. 乱流とはなにか
7. 自由乱流
8. 壁乱流
9. 乱流の統計理論
10. 乱流モデリング
11. 垂直衝撃波
12. １次元非定常流
13. 斜め衝撃波
14. 膨張波
15. ノズル流れ

固体力学【TFMMEE504】 2単位
Solid Mechanics
選・必 教　授　岡部　朋永
准教授　青柳　吉輝

固体の種々の形態の変形挙動を統一的に把握できるようにすることを目的として，連続体力学による基本的な取り扱いを講義する。はじめに微小変形の二次元弾性論に焦点を当て，応力の概念と，これを用いた境界値問題の一般的な解法について，具体的な例題とともに解説する。次に一般的な大変形を扱うための有限変形理論の基礎について講述する。

熱科学・工学 A【TFMMEE514】 2単位
Thermal Science and Engineering A
選・必 教　授　丸田　　薫
教　授　徳増　　崇
准教授　中村　　寿
准教授　早川　晃弘

熱流体科学における反応性流体の基礎に関する知識を習得することを目的とする。特に，層流燃焼および乱流燃焼における火炎のふるまいと特異現象，化学反応速度論の基礎ならびに電気化学反応現象の熱科学的理解を深める講義を行う。これらを通して，熱流体現象の本質に触れ，工学的応用に結びつけることができる能力を養成する。

熱科学・工学 B【TFMMEE515】 2単位
Thermal Science and Engineering B
選・必 教　授　小原　　拓
教　授　琵琶　哲志 教　授　小宮　敦樹
准教授　庄司　衛太 准教授　菊川　豪太

本講義では，ミクロからマクロスケールに至る熱エネルギー変換および伝熱現象の基礎物理を理解し，その知識を工学的応用に結び付けることができる能力を養成することを目的とする。特に，(1) 熱流体現象の分子動力学表現と分子スケール解析，(2) 振動流れや音響振動に基づく熱輸送とエネルギー変換の基礎，(3) マルチスケールにおける熱物質輸送現象の可視化と制御，(4) 界面現象に関わる熱統計力学，に特化した講義を展開し，これらの講義を通して，熱現象および輸送現象の本質の理解を一層深め，工学分野おける実用機器への応用が可能となるようにする。

システム制御工学 I【TFMMEE516】 2単位
System Control Engineering I
選・必 教　授　橋本　浩一
教　授　平田　泰久

医療・福祉，宇宙探査，災害時のレスキュー活動などを目的とし，先進的メカニズムを有する新しい機械システムが，様々な分野で開発されている。本講義では，高度化・複雑化する機械システムを非線形システムとしてモデル化し，非線形システムの解析ならびに制御系設計法について講義を行う。まず，非線形システムの代表的な解析法として，位相面解析法とリアプノフ法を紹介する。続いて，非線形ダイナミクスを有する機械システムの制御系設計に有効な非線形フィードバック制御系設計法の概要について講義する。講義は英語で行う。MATLAB あるいはそれに代わるソフトウェアを利用した演習を含むものとする。

システム制御工学 II【TFMMEE512】 2単位
System Control Engineering II
選・必 教　授　吉田　和哉
准教授　田村　雄介

本講義では，「システム制御工学 I」の内容を発展させた講義を行う。高度化・複雑化する機械システムの運動制御系設計を目的とし，制御システムの解析ならびに制御系設計法について講義を行う。本講義では，線形システムを対象として，状態空間における状態フィードバック制御と出力フィードバック制御に代表される制御系設計，状態オブザーバとカルマンフィルタ，および制御応答性解析の基本について講義する。講義は英語で行う。MATLAB あるいはそれに代わるソフトウェアを利用した演習を含むものとする。

材料化学【TFMMEE507】 2単位
Materials Chemistry
選・必 教　授　渡邉　　豊
教　授　雨澤　浩史 教　授　秋山　英二
准教授　竹田　陽一

大半の金属は，我々の生活環境あるいは種々の工業的使用環境において，金属単体として安定に存在し得ず，熱力学的に安定な状態である酸化物あるいは硫化物等の化合物に変化し，これは多くの場合に劣化をもたらす。この変化は不可避であるが，その原理を理解することにより，適切な材料選択や防食技術などを通じて劣化速度をコントロールすることは可能である。金属材料の湿食および乾食を対象として，化学反応と電気化学反応の平衡論，速度論，量論，ならびにそれらとマクロな劣化現象との対応を学ぶ。講義は，英文資料に基づき，英語での講義と英語による輪講・討論形式で進める。

計算機科学【TFMMEE508】 2単位
Computer Hardware Fundamentals
選・必 教　授　田中　　徹
教　授　滝沢　寛之

現代社会において不可欠な要素であるコンピュータに関して集積回路技術とプロセッサアーキテクチャの両面から講述する。特に，デカナノ世代から今後のナノ世代における CMOS 集積ゲート回路，メモリ，VLSI プロセッサの回路アーキテクチャ，高性能化と低消費電力化を志向したハイレベルシンセシス，統合設計技術などについて解説する。さらに知的情報処理が可能な知能集積システムの基礎についても学ぶ。

固体物理学【TFMMEE517】 2単位
Solid State Physics
選・必 教　授　湯上　浩雄
教　授　小野　崇人
教　授　陳　　迎

機械工学，システム工学等の幅広い専門分野の学生を対象とし，主に，キッテルの固体物学入門を教本とし，材料物性学基礎を講義する。基本的には教本の章立てに則って，各授業ごとに，教本各１章に関連した講義を行う予定である。授業の目標は，幅広い分野の学生に材料の基礎を理解してもらい，工学システムにおける材料挙動についての概括的な視野をもってもらうことである。

生物の構造と機能【TFMMEE511】 2単位
Structure and Function of Living System
選・必 教　授　芳賀　洋一
教　授　太田　　信
教　授　石川　拓司

ヒトとの接点をもつあらゆるエンジニアリングにおいて，ヒトをはじめとする生命体の構造と機能を熟知し，その特性に適合したシステムを考えることが必須である。本講義では，バイオエンジニアリングの基礎となる生命体の基本的な構造と機能に関する生物学的知識，とりわけ人体の解剖と生理について，とくに，バイオメカニクス―生体力学の観点から深く探求するための基礎知識および考え方について重点をおいて概説する。

ディジタル信号処理【TFMMEE519】 2単位
Digital Signal Processing
選・必 教　授　鏡　　慎吾
准教授　桒原　聡文

計測，制御，通信，音声処理，画像処理といったさまざまなディジタル技術の基盤となる信号処理の基礎について講義する。離散時間信号，離散時間および離散フーリエ変換，サンプリング，ディジタル周波数解析，離散時間システム，z変換，ディジタルフィルタ等を扱うほか，関連する発展的話題についても触れる。

連続体力学【TFMMEE521】 2単位
Continuum Mechanics
選・必 教　授　石川　拓司
准教授　大森　俊宏

連続体力学の講義では，物質を巨視的な視点で連続体とみなし，固体や流体の変形や流動を数学的に記述することを目的としている。講義では，連続体の概念を説明し，それを理解するために必要なベクトル・テンソル解析の解説を行い，物質の変形や運動を記述する支配方程式に対する理解を深める。各種力学量のつり合いや，物質固有の構成関係と境界条件を定式化し，境界値問題への適用を示す。連続体力学は，学部で学習した「材料力学」や「流体力学」の基盤となる学問であり，固体や流体の挙動の統一的な理解を目指す学生に受講を勧める。

構造力学【TFMMEE523】 2単位
Structural Mechanics
選・必 教　授　槙原幹十朗
准教授　大塚　啓介

機械構造の設計の基礎となる構造物の力学理論について講義を行う。構造力学の基礎的な考え方と方法を学び，構造物の力学解析手法および構造設計能力を養う。各構造要素における構造様式および材料の特徴について学ぶとともに，薄肉構造の応力解析法，変形・座屈解析法を取得する。さらに，航空宇宙機の構造解析・構造設計の考え方と方法を学ぶ。
1．機械構造・材料の基礎
2．構造物の振動解析
3．機械構造の作用荷重と応力解析
4．構造同定と構造ヘルスモニタリング
5．航空宇宙機の構造力学

塑性力学【TFMMEE510】 2単位
Mechanics of Plasticity
選・必 准教授　青柳　吉輝

塑性力学は材料力学や弾性力学，連続体力学，固体力学などの延長にあり，本講義では，材料の強度や破壊，成形加工，トライボロジーといった現象の基礎なる「塑性変形」の力学的記述を理解し，それに基づく変形解析の手法を修得することを目的としている。特に，１）塑性変形の基礎的概念，２）塑性変形の力学的記述，３）有限要素法による解析手法，４）解析事例を通しての工学への応用を講義する。

ロボットビジョン【TFMMEE518】 2単位
Robot Vision
選・必 教　授　岡谷　貴之

ロボットビジョン（コンピュータビジョン）の様々な問題とその解決方法を説明する．問題とは，物体やシーンを撮影した画像から，それらに関する何らかの情報，例えばシーンの3次元形状や物体のカテゴリ名などを推定する逆問題のことである。関連する基本的概念を説明した上で，コンピュータビジョンの問題への複数のアプローチの方法を，特に深層学習による方法を中心に解説する。

力学と物理数学【TFMMEE520】 2単位
Introduction to Classical Mechanics and Physical Mathematics
選・必 教　授　岡部　朋永

力学に関する解析的研究では，微分幾何学あるいは多様体といった現代数学が幅広く活用されている。これらの分野で発展してきた記号や演算といった表現は，工学研究科に所属する学生が普段目にしないものであり，学習の弊害となっている。本講義では，これら現代数学の入門編として，それら表現を出来るだけ平易に導入し，力学との関係を解説する。

応用流体力学【TFMMEE522】 2単位
Applied Fluid Mechanics
選・必 教　授　石本　　淳
教　授　伊賀　由佳

異相界面を伴う流動現象，気液二相流，相変化，キャビテーション等が関連する混相流体力学と数値解析の基礎・応用，さらにポンプやタービンといったターボ型流体機械の基礎に関して講義する。特に，1) 気液二相流の流動様式と分類法，2) 二流体モデルと各種混相流モデリングの基礎，3) 分散性混相流のモデリングと数値計算法，4) 液体微粒化機構のモデリングと数値計算法 5) 流体機械の分類と役割6) ポンプでのキャビテーションの発生に関して理解することを目的としている。

光計測【TFMMEE649】 2単位
Optical Metrology
選・必 教　授　高　　偉
准教授　松隈　　啓

超精密ものづくりに関わる精密計測技術として、変位・振動、表面微細形状、幾何形状、機械運動誤差等の光計測法及びその基本となる幾何光学と波動光学の原理について講義する。プレゼンテーションとディスカッションを通じて、リニアエンコーダ、オートコリメータ、レーザ変位計、レーザ干渉測長機などの光センサ技術、干渉形状測定機、干渉顕微鏡、レーザスキャンナー、マシンビジョンなどの3次元精密光計測システムを実例として取り上げ、光計測の具体的な手法と工夫を習得する。超短パルスレーザと光周波数コムを用いた精密光計測の最新技術についても学ぶ。

材料システム計測評価学【TFMMEE650】 2単位
Sensing and Evaluation of Materials System
選・必 教 授 祖山 均
教 授 燈明 泰成

異種材料の高度な複合により機能を発現する先進材料システムを健全に運用し，安全・安心な社会を実現するためには，これまでの方法論にとらわれないシステムの総合的評価が不可欠である。本科目では，計測の基本である誤差論，逆問題解析による物理量の同定に加えて，各種機器・構造物に存在する残留ひずみの評価について講義する。また，各種プラントから電子デバイスまで，異なるスケールの先進材料システムを対象としたき裂や材料劣化の評価方法について講義する。

超精密加工学【TFMMEE615】 2単位
Ultraprecision Machining
選・必 教 授 水谷 正義

「超精密加工」は，通常の手段では達成できない「精密さ」を持った加工であるが，面粗さを含めた寸法精度の限界に迫る高精度加工と半導体素子に代表されるような寸法の限界に挑む微細加工の2つが含まれる。本講では，特に前者を中心に，ナノ精度機械加工並びにM^4プロセス（Micro/Meso Mechanical Manufacturing）を達成するための加工技術と加工機械など周辺技術について，最近の研究を含めて講述する。

ナノ・マイクロメカノプティクス【TFMMEE616】 2単位
Nano / Micro Mechanoptics
選・必 教 授 金森 義明
准教授 猪股 直生

光学と機械工学を融合した分野はメカノプティクスと呼ばれる。ナノ・マイクロ領域で発展しているメカノプティクスについて紹介する。具体的にはマイクロ領域ではディスプレイ用空間変調器，光通信用マイクロ機械部品，マイクロ・ナノ光センサシステムなどを紹介する。ナノ領域ではサブ波長構造を用いた波長選択素子，表面反射や偏光などの光制御素子などのデバイスや近接場光学，サブ波長光学などのナノ光学について説明する。微細加工学などの機械工学との関連について述べるとともに，これらに関する最新の論文の紹介と討論を行なう。

ナノ・マイクロトライボロジー【TFMMEE617】 2単位
Nano/Micro Tribology
選・必 教 授 足立 幸志
准教授 村島 基之

機械・機器は多数の要素の集合体であり各要素は内部と表面を有し，全体として多数の接触面が存在する。それらのうち表面と接触面は全体の性能と信頼性に大きな影響を与え，時に技術の限界を左右する。機械部品が小さく，薄く，細く，高精度になるほど表面と接触面のミクロな設計が必要になる。本講義はそのための基本知識と先端情報を与える。ナノ・マイクロシステムのための応用技術も紹介する。

グリーンナノテクノロジー【TFMMEE620】 2単位
Green Nanotechnology
選・必 教 授 遠藤 和彦

LSI・TFT・MEMS/NEMS・センサ・光デバイス・太陽電池・二次電池，熱電変換素子などの先端グリーンナノデバイスの高性能化・省エネルギー化・高効率化を実現するためには，デバイスの材料や構造を原子層レベルで高精度に制御して微細加工（プロセス）する技術が必要不可欠である。ナノテクノロジーの基盤となるエッチング・薄膜体積・表面改質などのプロセスは，原子・分子・イオン・ラジカル・光子などの粒子（活性種）と表面との相互作用によるものであり，それらの反応を制御することで実現されている。本講義ではグリーンナノデバイスの研究開発に必要不可欠なナノプロセスの原理と考え方について述べるとともに，それらナノプロセスを駆使して実現するデバイスの実例についても紹介する。

地殻構造・エネルギー工学【TFMMEE651】 2単位
Geo-technical and Energy Engineering
選・必 教 授 伊藤 高敏
教 授 森谷 祐一
准教授 坂口 清敏

様々な地下空間利用，地熱ほかのエネルギー資源を抽出することを目的とした，水圧破砕法に代表される主要な地下工学について講述する。まず基礎として地殻構造，地殻応力場および地下岩体の温度場や透水性などの特徴を述べる。その上で地殻構造の評価方法，水圧破砕法の実施手順とその効果，水圧破砕に伴って発生する微小地震に基づく地下き裂の評価方法，坑井試験による貯留層特性の評価方法，地殻応力の測定理論と方法，および測定事例について解説する。また，社会に直結する地震（自然地震および誘発地震）の問題を地下工学の観点から解説する。

精密生産システム学【TFMMEE624】 2単位
Manufacturing Systems
選・必 教 授 水谷 正義
講師㈱ 佐野 眞琴
講師㈱ 玄間 隆志

高度に知能化されたCNC超精密工作機械や工業ロボットをはじめ，光学器械やスッテパなど，超精密機械やLSIの製造にかかわる生産システムの基礎と実際について講義する。なお，本講は集中講義形式で行われるので，授業実施の時期については追って掲示する。

材料システム設計学【TFMMEE626】 2単位
Design of Materials System
選・必 教 授 山口 健

機械システムの飛躍的な高性能化・高知能化を図るために開発された革新的な材料の機能設計に関する基本事項を講義した後，それらを用いた材料システムの設計手法についての最新の知識と考え方を教育する。

バイオセンサ工学【TFMMEE627】 2単位
Biosensor Engineering
選・必 教 授 西澤 松彦

生体での情報変換およびエネルギー変換の分子機構について概略を述べたうえで，酵素や抗体などの生体材料を利用したバイオセンサなどの構築に関する理論と方法論を教育する。生体材料の機能とその評価法，人工のデバイスと機能的に融合するための界面設計，化学・電気情報変換の物理化学などについて講義し，併せて，生命・医用工学領域における応用を考察する。

バイオマイクロマシン工学【TFMMEE628】 2単位
Bio-Micromachine Engineering
選・必 教 授 西澤 松彦

バイオテクノロジーと微小機械工学が融合したバイオマイクロマシンの特徴と意義を，生命・医用工学などの領域で必要とされる技術課題に対応づけて明示する。そして，そのようなバイオマイクロマシンを作製するための基盤的技術に関する理論と方法論を教育する。生体適合性に代表される機能性材料の物性科学と，これらバイオマテリアルを含む有機・無機材料に対するマイクロマシニングの実際についても述べる。

生物流体工学【TFMMEE629】 2単位
Biofluid Mechanics
選・必 教　授　石川　拓司

本講義では，生物の作り出す流れの機能を，流体力学的な観点から解説する。まず始めに，細胞スケールの流れを理解するために，ストークス流れの特徴と一般解を解説する。そして赤血球の変形や大腸菌の遊泳，気道繊毛が作り出す流れの力学や機能を議論する。魚の遊泳や鳥の飛翔なども解説し，生物流れの機能を力学的に考察する。さらに，生物流れに特有な気液界面や，流れによる輸送現象についても解説する。

知的メカノシステム解析学【TFMMEE632】 2単位
Intelligent Mechanosystem Analysis
選・必 准教授　船本　健一

知的メカノシステムは，一般に無限次元の非線形システムとして記述される。流体制御システムを例にとって，その数学モデルの構築について，微分方程式の構造と物理現象の対応に力点をおいて説明する。
メカノシステムの制御に不可欠な現代制御理論の基礎として，関数空間，共役空間，線形作用素等について理解した上で，最適化に関わる諸定理の幾何学的・直観的理解をめざす。

物理フラクチュオマティクス論【TFMMEE633】 2単位
Physical Fluctuomatics
選・必 教　授　田中　和之

制御・信号処理等の工学の諸分野あるいは情報科学の応用を意識しつつ，確率論・統計学および確率過程を基礎とする確率的情報処理の十分な理解を与える。
特にベイズ統計にもとづく予測・推論のモデル化，情報統計力学の導入によるアルゴリズム化について画像処理，パターン認識，確率推論などを例として講義する。また，確率的情報処理によるデータに内在するゆらぎの取り扱いにも触れ，さらに量子確率場をもちいた情報処理，複雑ネットワーク科学の最近の展開についても概説する。

工学と生命の倫理【TFMMEE935】 2単位
Ethics of Engineering and Life
選・必 副院長　服部徹太郎　他

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機会を提供することである。産業革命以来の工業の発展は日々加速されており，私たちの日常生活も急激な変化にさらされている。しかし，そのような変化に目を奪われてしまうと，私たちは科学・技術が本来目指しているはずの人々の幸福の増進という目標を見失いかねない。本講義では，工学と社会の接点を，生命との関わりの中で見直してみる。それは，現代の工学が「生命」と直接的・間接的に触れ合う領域に至っているからである。医療・食料などの分野に工学が関わるとき，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。物資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。このような問題を広く考えるために，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・技術者倫理に関係する課題について，グループでまとめ発表する機会を設ける。

国際学術インターンシップ研修【TFMMEE939】 1～2単位
International Scientific Internship Training
選・必 全教員

海外の学術機関，学術プログラムにおいて研究活動，講義受講，実習などを行う場合に，内容と期間によって1～2単位を与える。

バイオメカニクス特別講義Ⅰ【TFMMEE648】 2単位
Special Lecture Series on Integrated Biomechanics I
選・必 教　授　太田　　信
准教授　菊地　謙次

バイオメカニクスとは，力学原理を生物・医学に適用して生体の要素とシステムの構成（生体構造）を明らかにすると同時に，生体内でそれらが果たす役割（生体機能）を解明し，それらの機能を健全に維持，強化したり，低下した機能を回復する方策を探求する学問を指す。主として生命の基本単位である細胞から組織，臓器，人体にいたるマルチスケールのバイオメカニクスに焦点を当て，力学要素が生体機能に果たす意義や力学的環境に適応する原理・機構について，基礎的な講義を行う。また，最新の研究内容について発表・討論形式を交えて講義を進める。

表面ナノ・マイクロ計測制御学【TFMMEE652】 2単位
Nano- and Micro-Surface Metrology and Engineering
選・必 教　授　矢代　　航

Measurement and control are the two wheels of manufacturing. The aim of this lecture is to learn the history of the development of conventional techniques for measurement and control methods covering a wide range of spatial scales from atomic to macroscopic scales of surfaces and interfaces that govern the function of materials. The ultimate goal of this lecture is to develop the ability to analyze for oneself what the limits of conventional measurement and control techniques are, and what problems have been essentially solved to open up new frontiers.

環境行政論【TFMMEE653】 2単位
Environmental Administration
選・必 授業担当教員

環境問題の解決に取り組んでいくこと並びに科学技術の発展を図ることは，人類が引き続き発展していく上で今後とも重要な政策課題である。しかし，環境問題や科学技術は，他の様々な問題と多くの複雑な関わりをもっており，環境政策，科学技術政策の企画立案，実施に当たっては，それらの問題についての広範な知識と問題間の相互関係の理解をもち，また，バランスのある政策判断が求められる。本講義では，環境政策や科学技術政策に係る基本的知識とそれら政策に関わるいくつかの重要な問題との関わりについて言及し，環境，科学技術政策のあり方について考えるための基礎的な能力を受講者に付与することを目的とする。

インターンシップ研修【TFMMEE638】 1～2単位
Internship Training
選・必 全教員

修士1年次の1週間～1カ月程度，実地研修として，企業等にて実習，研究活動を行う。本研修を通して，日頃の大学における研究を工業技術現場で実現する方法を学ぶとともに，企業における計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理などの実際，人とのつながり，企業現場の雰囲気を実地に体験，理解する。全員，履修することが望ましい。研修の内容と期間によって1～2単位を与える。

ファインメカニクス特別講義A【TFMMEE940】
Special Lecture on Finemechanics A 1～2単位
選・必

専門分野における最新の学問研究，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

ファインメカニクス特別研修A【TFMMEE941】
Advanced Seminar on Finemechanics A　1～2単位
選・必

専門分野における最新の学問研究について，学生が自ら求めて開講する科目である基盤セミナー，または学内外の研修を通して，高度専門知識の総合化による問題設定能力を習得する。

材料メカニクスセミナー【TFMMEE642】　2単位
Seminar on Materials and Mechanics
選・必

教　授　祖山　　均
教　授　燈明　泰成
教　授　山口　　健
教　授　鈴木　　研
准教授　青柳　吉輝
准教授　白須　圭一
准教授　竹田　陽一

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

ナノメカニクスセミナー【TFMMEE643】　2単位
Seminar on Nanomechanics
選・必

教　授　高　　偉
教　授　小原　　拓
教　授　徳増　　崇
教　授　矢代　　航
教　授　遠藤　和彦
教　授　千葉　大地
准教授　松隈　　啓
准教授　菊川　豪太
准教授　野村　　光

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

バイオメカニクスセミナー【TFMMEE644】　2単位
Seminar on Biomechanics
選・必

教　授　西澤　松彦
教　授　石川　拓司
准教授　菊地　謙次
准教授　大森　俊宏

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

知的メカノシステム工学セミナー【TFMMEE645】　2単位
Seminar on Intelligent Mechano-Systems
選・必

教　授　太田　　信
准教授　船本　健一

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

ファインメカニクス修士研修【TFMMEE647】　8単位
Master's Thesis Research in Finemechanics
必修

材料メカニクス，ナノメカニクス，バイオメカニクス，先進ファインメカニクス，破壊予知学，損傷計測学，ナノ流動学，表面ナノ物理計測制御学の各グループにおいて，研究発表，討論，文献紹介などを含む実験および演習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

ロボティクス専攻

Department of Robotics

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	数値解析学	毎年	J		2		教授 山本 悟 情報科学 教授 槙原幹十朗 航空宇宙	左記の専門基盤科目の内から4科目以上選択履修し，8単位以上修得すること。 A student has to earn 8 or more credits from the Major basic subjects listed in the left column.
	Numerical Analysis	隔年	E				教授 大西 直文 航空宇宙	
	統計的モデリング Statistical Modeling	毎年	JE		2		教授 荒木由布子 情報科学	
	基盤流体力学	毎年	J		2		教授 永井 大樹 流体研 教授 佐藤 岳彦 流体研 教授 服部 裕司 流体研	
	Fluid Dynamics	毎年	E				教授 茂田 正哉 機創	
	固体力学	毎年	J		2		教授 岡部 朋永 航空宇宙	
	Solid Mechanics	毎年	E				准教授 青柳 吉輝 ファインメカ	
	熱科学・工学 A	隔年	J		2		教授 丸田 薫 流体研 教授 徳増 崇 流体研 准教授 中村 寿 流体研 准教授 早川 晃弘 流体研	
	Thermal Science and Engineering A	隔年	E					
	熱科学・工学 B	隔年	J		2		教授 小原 拓 流体研 教授 琵琶 哲志 機創 教授 小宮 敦樹 流体研 准教授 菊川 豪太 流体研 准教授 庄司 衛太 機創	
	Thermal Science and Engineering B	隔年	E					
	システム制御工学 I System Control Engineering I	毎年	E		2		教授 橋本 浩一 情報科学 教授 平田 泰久 ロボ	
	システム制御工学 II System Control Engineering II	毎年	E		2		教授 吉田 和哉 航空宇宙 准教授 田村 雄介 ロボ	
	材料化学 Materials Chemistry	毎年	E		2		教授 渡邉 豊 量子エネ 教授 雨澤 浩史 多元研 教授 秋山 英二 金研 准教授 竹田 陽一 材強研	
	計算機科学	隔年	J		2		教授 田中 徹 医工学 教授 滝沢 寛之 サイバー	
	Computer Hardware Fundamentals	隔年	E					
	固体物理学 Solid State Physics	毎年	E		2		教授 湯上 浩雄 機創 教授 小野 崇人 機創 教授 陳 迎 材強研	
	塑性力学 Mechanics of Plasticity	毎年	E		2		准教授 青柳 吉輝 ファインメカ	
	生物の構造と機能	隔年	J		2		教授 芳賀 洋一 医工学 教授 太田 信 流体研 教授 石川 拓司 医工学	
	Structure and Function of Living System	隔年	E					
	ロボットビジョン	隔年	J		2		教授 岡谷 貴之 情報科学	
	Robot Vision	隔年	E					
	ディジタル信号処理	隔年	J		2		教授 鏡 慎吾 UDAC 准教授 桒原 聡文 航空宇宙	
	Digital Signal Processing	隔年	E					

ロボティクス専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	力学と物理数学	隔年	J		2		教授 岡部 朋永 航空宇宙	
	Introduction to Classical Mechanics and Physical Mathematics	隔年	E					
	連続体力学	隔年	J		2		教授 石川 拓司 医工学 准教授 大森 俊宏 ファインメカ	
	Continuum Mechanics	隔年	E					
	応用流体力学	隔年	J		2		教授 石本 淳 情報科学 教授 伊賀 由佳 流体研	
	Applied Fluid Mechanics	隔年	E					
	構造力学	隔年	J		2		教授 槙原幹十朗 航空宇宙 准教授 大塚 啓介 航空宇宙	
	Structural Mechanics	隔年	E					
専門科目	微小電気機械システム Micro Electro Mechanical Systems	毎年	E		2		教授 田中 秀治 ロボ 准教授 塚本 貴城 ロボ	左記の専門科目の内から少なくとも1科目以上選択履修し2単位以上を修得するとともに，左記の科目，特別講義A，特別研修A，及び関連科目を選択履修し，全体で12単位以上を修得すること． Students must earn at least 2 credits from the Major general subjects listed in the left column. In total 12 or more credits are required to earn from the Major general subjects, Special Lecture A, Advanced Seminar A, and related subjects.
	アドバンスドロボティクス Advanced Robotics	隔年	E		2		教授 平田 泰久 ロボ 准教授 田村 雄介 ロボ	
	バイオメカトロニクス	隔年	J		2		教授 田中 真美 医工学	
	分子ロボティクス基礎	隔年	J		2		教授 村田 智 ロボ 准教授 野村慎一郎 ロボ	
	Foundations of Molecular Robotics	隔年	E					
	知的メカノシステム解析学 Intelligent Mechanosystem Analysis	隔年	E		2		准教授 船本 健一 流体研	
	固体イオニクス論 Introduction to Solid State Ionics	隔年	E		2		教授 雨澤 浩史 多元研 准教授 佐藤 一永 材強研	
	人間－ロボット情報学 Human-Robot Informatics	隔年	E		2		教授 田所 諭 情報科学 教授 大野 和則 未来科学 准教授 昆陽 雅司 情報科学	
	流体設計情報学 Fluid Design Informatics	隔年	E		2		教授 大林 茂 流体研	
	ニューロロボティクス Neuro-Robotics	隔年	E		2		教授 林部 充宏 ロボ 准教授 大脇 大 ロボ	
	知能制御システム学 Intelligent Control Systems	隔年	E		2		教授 橋本 浩一 情報科学 教授 鏡 慎吾 UDAC	
	機能性流体工学 Functional Fluids Engineering	隔年	E		2		教授 佐藤 岳彦 流体研 教授 茂田 正哉 機創 教授 高奈 秀匡 流体研	
	ナノ・マイクロメカノプティクス Nano / Micro Mechanoptics	隔年	E		2		教授 金森 義明 ロボ 准教授 猪股 直生 ロボ	
	タフ・サイバーフィジカルAI学 Tough Cyberphysical AI	隔年	J		2		教授 大野 和則 未来科学	
	物理フラクチュオマティクス論	毎年	J		2		教授 田中 和之 情報科学	
	環境行政論	毎年	J		2		授業担当教員	

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	工学と生命の倫理 Ethics of Engineering and Life	毎年	JE		2		副院長　服部徹太郎　他	
	インターンシップ研修 Internship Training				1～2		全教員	
	国際学術インターンシップ研修 International Scientific Internship Training				1～2		全教員	
	ロボティクス特別講義A Special Lecture on Robotics A				1～2		授業担当教員	特別講義A，特別研修Aで修得した単位は2単位まで専門科目の要件の12単位に含めることができる． なお，ダブルディグリープログラム，共同教育プログラムの学生に限り，特別講義Aの単位を8単位まで本要件に含めることができる． A total of 2 credits at most, obtained from Special Lecture A and/or Advanced Seminar A, can be included in the requirement of 12 credits. As an exception, students enrolled in the double-degree program or joint educational program can include up to 8 credits from Special Lecture A.
	ロボティクス特別研修A Advanced Seminar on Robotics A				1～2		授業担当教員	
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。 Those approved by the Educational Committee of the Graduate School of Engineering							
専門科目	ナノシステムセミナー Seminar on Nano-Systems	毎年	JE		2		教　授　田中　秀治　ロボ 教　授　村田　　智　ロボ 教　授　芳賀　洋一　医工学 教　授　金森　義明　ロボ 准教授　野村慎一郎　ロボ 准教授　塚本　貴城　ロボ 准教授　猪股　直生　ロボ 准教授　馬渕　拓哉　流体研	左記のセミナーのうちから，指導教員の所属するセミナー2単位を修得すること． Students must earn 2 credits from one of their supervisor's seminars listed in the left column.
	ロボットシステムセミナー Seminar on Robot-Systems	毎年	JE		2		教　授　田中　真美　医工学 教　授　林部　充宏　ロボ 教　授　平田　泰久　ロボ 准教授　奥山　武志　ロボ 准教授　大脇　　大　ロボ 准教授　田村　雄介　ロボ	
	ロボティクス修士研修 Master's Thesis Research in Robotics			8			授業担当教員	

1. 上記科目の単位数を合わせて30単位以上を修得すること。
2. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『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）

数値解析学【TRTMEE501】 2単位
Numerical Analysis
選・必 教　授　山本　　悟
教　授　大西　直文
教　授　槙原幹十朗

流体力学・熱力学・材料力学・電磁気学・計測制御工学等の解析の基礎となる数値解析法を講義し，その応用能力を養成する。特に，⑴偏微分方程式の差分解法，⑵有限要素法と境界要素法，⑶線形代数と数値最適化法，についての数値解法の基礎と工学への応用を講義する。

統計的モデリング【TRTMEE524】 2単位
Statistical Modeling
選・必 教　授　荒木由布子

不確実性を有するデータから有効に情報を抽出し問題解決に役立てる統計的モデリングは，自然科学，社会科学の様々な分野で広く用いられる。本講義では，現象の統計的モデリングについての根底となる基礎理論から始めて，近年の複雑多様な構造を有するデータから効率的に情報を抽出するための柔軟なモデルの設定法，モデルのパラメータの推定法，そして最適なモデルの選択法に着目する。なお，学部初年級の確率統計の知識を前提とする。

基盤流体力学【TRTMEE503】 2単位
Fluid Dynamics
選・必 教　授　永井　大樹
教　授　佐藤　岳彦 教　授　服部　裕司
教　授　茂田　正哉

流体工学の基盤となる流体力学の基礎を講義する。
1. 流体現象の基礎（1）
2. 流体現象の基礎（2）
3. 非粘性流体
4. 粘性流体
5. 流体計測
6. 乱流とはなにか
7. 自由乱流
8. 壁乱流
9. 乱流の統計理論
10. 乱流モデリング
11. 垂直衝撃波
12. １次元非定常流
13. 斜め衝撃波
14. 膨張波
15. ノズル流れ

固体力学【TRTMEE504】 2単位
Solid Mechanics
選・必 教　授　岡部　朋永
准教授　青柳　吉輝

固体の種々の形態の変形挙動を統一的に把握できるようにすることを目的として，連続体力学による基本的な取り扱いを講義する。はじめに微小変形の二次元弾性論に焦点を当て，応力の概念と，これを用いた境界値問題の一般的な解法について，具体的な例題とともに解説する。次に一般的な大変形を扱うための有限変形理論の基礎について講述する。

熱科学・工学 A【TRTMEE514】 2単位
Thermal Science and Engineering A
選・必 教　授　丸田　　薫
教　授　徳増　　崇 准教授　中村　　寿
准教授　早川　晃弘

熱流体科学における反応性流体の基礎に関する知識を習得することを目的とする。特に，層流燃焼および乱流燃焼における火炎のふるまいと特異現象，化学反応速度論の基礎ならびに電気化学反応現象の熱科学的理解を深める講義を行う。これらを通して，熱流体現象の本質に触れ，工学的応用に結びつけることができる能力を養成する。

熱科学・工学 B【TRTMEE515】 2単位
Thermal Science and Engineering B
選・必 教　授　小原　　拓
教　授　琵琶　哲志 教　授　小宮　敦樹
准教授　庄司　衛太 准教授　菊川　豪太

本講義では，ミクロからマクロスケールに至る熱エネルギー変換および伝熱現象の基礎物理を理解し，その知識を工学的応用に結び付けることができる能力を養成することを目的とする。特に，(1) 熱流体現象の分子動力学表現と分子スケール解析，(2) 振動流れや音響振動に基づく熱輸送とエネルギー変換の基礎，(3) マルチスケールにおける熱物質輸送現象の可視化と制御，(4) 界面現象に関わる熱統計力学，に特化した講義を展開し，これらの講義を通して，熱現象および輸送現象の本質の理解を一層深め，工学分野おける実用機器への応用が可能となるようにする。

システム制御工学 I【TRTMEE516】 2単位
System Control Engineering I
選・必 教　授　橋本　浩一
教　授　平田　泰久

医療・福祉，宇宙探査，災害時のレスキュー活動などを目的とし，先進的メカニズムを有する新しい機械システムが，様々な分野で開発されている。本講義では，高度化・複雑化する機械システムを非線形システムとしてモデル化し，非線形システムの解析ならびに制御系設計法について講義を行う。まず，非線形システムの代表的な解析法として，位相面解析法とリアプノフ法を紹介する。続いて，非線形ダイナミクスを有する機械システムの制御系設計に有効な非線形フィードバック制御系設計法の概要について講義する。講義は英語で行う。MATLAB あるいはそれに代わるソフトウェアを利用した演習を含むものとする。

システム制御工学 II【TRTMEE512】 2単位
System Control Engineering II
選・必 教　授　吉田　和哉
准教授　田村　雄介

本講義では，「システム制御工学 I」の内容を発展させた講義を行う。高度化・複雑化する機械システムの運動制御系設計を目的とし，制御システムの解析ならびに制御系設計法について講義を行う。本講義では，線形システムを対象として，状態空間における状態フィードバック制御と出力フィードバック制御に代表される制御系設計，状態オブザーバとカルマンフィルタ，および制御応答性解析の基本について講義する。講義は英語で行う。MATLAB あるいはそれに代わるソフトウェアを利用した演習を含むものとする。

材料化学【TRTMEE507】 2単位
Materials Chemistry
選・必 教　授　渡邉　　豊
教　授　雨澤　浩史 教　授　秋山　英二
准教授　竹田　陽一

大半の金属は，我々の生活環境あるいは種々の工業的使用環境において，金属単体として安定に存在し得ず，熱力学的に安定な状態である酸化物あるいは硫化物等の化合物に変化し，これは多くの場合に劣化をもたらす。この変化は不可避であるが，その原理を理解することにより，適切な材料選択や防食技術などを通じて劣化速度をコントロールすることは可能である。金属材料の湿食および乾食を対象として，化学反応と電気化学反応の平衡論，速度論，量論，ならびにそれらとマクロな劣化現象との対応を学ぶ。講義は，英文資料に基づき，英語での講義と英語による輪講・討論形式で進める。

計算機科学【TRTMEE508】 2単位
Computer Hardware Fundamentals
選・必 教　授　田中　　徹
教　授　滝沢　寛之

現代社会において不可欠な要素であるコンピュータに関して集積回路技術とプロセッサアーキテクチャの両面から講述する。特に，デカナノ世代から今後のナノ世代における CMOS 集積ゲート回路，メモリ，VLSI プロセッサの回路アーキテクチャ，高性能化と低消費電力化を志向したハイレベルシンセシス，統合設計技術などについて解説する。
さらに知的情報処理が可能な知能集積システムの基礎についても学ぶ。

固体物理学【TRTMEE517】 2単位
Solid State Physics
選・必 教　授　湯上　浩雄
教　授　小野　崇人
教　授　陳　　迎

機械工学，システム工学等の幅広い専門分野の学生を対象とし，主に，キッテルの固体物学入門を教本とし，材料物性学基礎を講義する。基本的には教本の章立てに則って，各授業ごとに，教本各１章に関連した講義を行う予定である。授業の目標は，幅広い分野の学生に材料の基礎を理解してもらい，工学システムにおける材料挙動についての概括的な視野をもってもらうことである。

生物の構造と機能【TRTMEE511】 2単位
Structure and Function of Living System
選・必 教　授　芳賀　洋一
教　授　太田　　信
教　授　石川　拓司

ヒトとの接点をもつあらゆるエンジニアリングにおいて，ヒトをはじめとする生命体の構造と機能を熟知し，その特性に適合したシステムを考えることが必須である。本講義では，バイオエンジニアリングの基礎となる生命体の基本的な構造と機能に関する生物学的知識，とりわけ人体の解剖と生理について，とくに，バイオメカニクス―生体力学の観点から深く探求するための基礎知識および考え方について重点をおいて概説する。

ディジタル信号処理【TRTMEE519】 2単位
Digital Signal Processing
選・必 教　授　鏡　　慎吾
准教授　桒原　聡文

計測，制御，通信，音声処理，画像処理といったさまざまなディジタル技術の基盤となる信号処理の基礎について講義する。離散時間信号，離散時間および離散フーリエ変換，サンプリング，ディジタル周波数解析，離散時間システム，z変換，ディジタルフィルタ等を扱うほか，関連する発展的話題についても触れる。

連続体力学【TRTMEE521】 2単位
Continuum Mechanics
選・必 教　授　石川　拓司
准教授　大森　俊宏

連続体力学の講義では，物質を巨視的な視点で連続体とみなし，固体や流体の変形や流動を数学的に記述することを目的としている。講義では，連続体の概念を説明し，それを理解するために必要なベクトル・テンソル解析の解説を行い，物質の変形や運動を記述する支配方程式に対する理解を深める。各種力学量のつり合いや，物質固有の構成関係と境界条件を定式化し，境界値問題への適用を示す。連続体力学は，学部で学習した「材料力学」や「流体力学」の基盤となる学問であり，固体や流体の挙動の統一的な理解を目指す学生に受講を勧める。

構造力学【TRTMEE523】 2単位
Structural Mechanics
選・必 教　授　槙原幹十朗
准教授　大塚　啓介

機械構造の設計の基礎となる構造物の力学理論について講義を行う。構造力学の基礎的な考え方と方法を学び，構造物の力学解析手法および構造設計能力を養う。各構造要素における構造様式および材料の特徴について学ぶとともに，薄肉構造の応力解析法，変形・座屈解析法を取得する。さらに，航空宇宙機の構造解析・構造設計の考え方と方法を学ぶ。
1．機械構造・材料の基礎
2．構造物の振動解析
3．機械構造の作用荷重と応力解析
4．構造同定と構造ヘルスモニタリング
5．航空宇宙機の構造力学

塑性力学【TRTMEE510】 2単位
Mechanics of Plasticity
選・必 准教授　青柳　吉輝

塑性力学は材料力学や弾性力学，連続体力学，固体力学などの延長にあり，本講義では，材料の強度や破壊，成形加工，トライボロジーといった現象の基礎なる「塑性変形」の力学的記述を理解し，それに基づく変形解析の手法を修得することを目的としている。特に，１）塑性変形の基礎的概念，２）塑性変形の力学的記述，３）有限要素法による解析手法，４）解析事例を通しての工学への応用を講義する。

ロボットビジョン【TRTMEE518】 2単位
Robot Vision
選・必 教　授　岡谷　貴之

ロボットビジョン（コンピュータビジョン）の様々な問題とその解決方法を説明する．問題とは，物体やシーンを撮影した画像から，それらに関する何らかの情報，例えばシーンの3次元形状や物体のカテゴリ名などを推定する逆問題のことである。関連する基本的概念を説明した上で，コンピュータビジョンの問題への複数のアプローチの方法を，特に深層学習による方法を中心に解説する。

力学と物理数学【TRTMEE520】 2単位
Introduction to Classical Mechanics and Physical Mathematics
選・必 教　授　岡部　朋永

力学に関する解析的研究では，微分幾何学あるいは多様体といった現代数学が幅広く活用されている。これらの分野で発展してきた記号や演算といった表現は，工学研究科に所属する学生が普段目にしないものであり，学習の弊害となっている。本講義では，これら現代数学の入門編として，それら表現を出来るだけ平易に導入し，力学との関係を解説する。

応用流体力学【TRTMEE522】 2単位
Applied Fluid Mechanics
選・必 教　授　石本　　淳
教　授　伊賀　由佳

異相界面を伴う流動現象，気液二相流，相変化，キャビテーション等が関連する混相流体力学と数値解析の基礎・応用，さらにポンプやタービンといったターボ型流体機械の基礎に関して講義する。特に，1) 気液二相流の流動様式と分類法，2) 二流体モデルと各種混相流モデリングの基礎，3) 分散性混相流のモデリングと数値計算法，4) 液体微粒化機構のモデリングと数値計算法 5) 流体機械の分類と役割6) ポンプでのキャビテーションの発生に関して理解することを目的としている。

微小電気機械システム【TRTMEE639】 2単位
Micro Electro Mechanical Systems
選・必 教　授　田中　秀治
准教授　塚本　貴城

This course deals with key components and microfabrication technology for microelectrg mechanical systems (MEMS), which are used for human interface, advanced robotics, biomedical applications, wireless communication etc. Important key components such as sensors, actuators and packaging are overviewed together with related materials and typical applications. Microfabrication technology is explained in detail. The topics include wet/dry etching, physical/chemical vapor deposition, lithography, diffusion, oxidation, electroplating and wafer bonding. The lecture is given in practical aspects as well as fundamental aspects for who is studying microdevices and a wide range of related technology.

アドバンスドロボティクス【TRTMEE642】 2単位
Advanced Robotics
選・必 教　授　平田　泰久
准教授　田村　雄介

ロボットは，機械要素，アクチュエータ，センサー，プロセッサと，それらを統合し知的な動作を創出するためのソフトウェアが高度に融合するシステムである。また，ロボットは，利用される実世界に統合されて初めてシステムとしての性能を発揮する。特に，本講義では，人間－ロボット間のよりよい関係の構築を目指したロボットシステムならびにそのインテグレーション方法について，いくつかの最新事例とともに講義する。

バイオメカトロニクス【TRTMEE615】 2単位
Biomechatronics
選・必 教　授　田中　真美

人体を始めとする生物体は，力学的には軽量構造物のひとつと見なされる。それらを移動駆動する場合は，予めそれらの動特性を理解したうえでセンサやアクチュエータを設置しなければならない。また，生体組織のような柔軟体を駆動計測するためには，同様に柔軟体としての特性に合ったセンサやアクチュエータを導入しなければならない。
本講義は始めに軽量構造物について一般的な動特性の解析法を示し，さらに応用例としてそれらを駆動制御あるいは計測するためのセンサやアクチュエータの設置法，具体的を講述する。

分子ロボティクス基礎【TRTMEE616】 2単位
Foundations of Molecular Robotics
選・必 教　授　村田　　智
准教授　野村慎一郎

環境をセンシングし，情報処理を行い，アクチュエーターを動かして環境に働きかけるのがロボットである。「分子ロボット」とは，これらの機能がすべて分子レベルで実現された「プログラムが可能な人工の細胞」というべきものである。分子ロボットは医療，環境，食糧など多方面における波及効果が期待されており，現在その実現に向けて急速に研究が進んでいる。本講義では，分子ロボティクスの基礎となるDNAナノエンジニアリング（DNA分子を素材とするナノ構造および分子機能素子の設計技術）および合成生物学（細胞の遺伝子発現ネットワークのシステマチックな改変技術）について学ぶことを通じて，分子ロボティクスの最新動向を理解する。

知的メカノシステム解析学【TRTMEE617】 2単位
Intelligent Mechanosystem Analysis
選・必 准教授　船本　健一

知的メカノシステムは，一般に無限次元の非線形システムとして記述される。流体制御システムを例にとって，その数学モデルの構築について，微分方程式の構造と物理現象の対応に力点をおいて説明する。
またメカノシステムの制御に不可欠な現代制御理論の基礎として，関数空間，共役空間，線形作用素等について理解した上で，最適化に関わる諸定理の幾何学的・直観的理解をめざす。

固体イオニクス論【TRTMEE618】 2単位
Introduction to Solid State Ionics
選・必 教　授　雨澤　浩史
准教授　佐藤　一永

固体は硬くて静かな物ではない。その中をイオンが動き，組成が変動して物性が変わり，また反応する。本講義では，セラミックスやイオン結晶の内部や界面をイオンが移動することによって生じるイオン機能，即ちイオン伝導性，ガス透過性，触媒機能等を取り上げる。そして，燃料電池などの高効率エネルギー変換装置の開発，新しい化学センサーの考案，電子材料の物性制御，材料の高温腐食防食などへの応用を題材として固体イオニクスの基礎とその多面的展開を概論する。

人間－ロボット情報学【TRTMEE619】 2単位
Human-Robot Informatics
選・必 教　授　田所　　諭
教　授　大野　和則
准教授　昆陽　雅司

これからのロボットシステムは，人間の社会生活に欠かせないインフラとして定着していくと期待されている。本講義では，社会に役立つロボットの実現を目的とし，そのために重要なロボットの関連要素技術やシステム技術について，講義，輪講，討論を行う。講義中での発表・討論及びレポートの評価により成績を決める。

流体設計情報学【TRTMEE621】 2単位
Fluid Design Informatics
選・必 教　授　大林　　茂

流体工学と情報工学の融合による新しい知識発見の枠組みを講義する。具体的には，多目的最適化によるトレードオフの同定と，クラスタ分析による設計情報の可視化により，環境適合性や経済性といったさまざまトレードオフを持つ流体工学の諸問題に対して，データマイニングの手法を利用したコンピュータ支援による新しい可視化の技術と，トレードオフ克服のための知識発見の方法を解説する。

ニューロロボティクス【TRTMEE640】 2単位
Neuro-Robotics
選・必 教　授　林部　充宏
准教授　大脇　　大

This course deals with key elements for Neuro-Robotics which is new scientific field to use robotics for neuroscience and use neuroscience for robotics. We learn robotics computation aspect and neuroscience knowledge to understand human functionality with the view of robotics, and robotics modeling and computation technology which is useful to understand human system of motor control and motor learning. It may include machine learning, neural network, Kalman filtering, control methods for computation aspect. The lecture is given in practical aspects as well as fundamental aspects for students who study neurorobotics and its related applications.

知能制御システム学【TRTMEE624】 2単位
Intelligent Control Systems
選・必 教　授　橋本　浩一
教　授　鏡　　慎吾

制御システムとしてロボットを取り上げ，知能的に制御するための手法について講義する。
具体的には，ロボットキネマティクス，ロボットダイナミクス，センシング，アーキテクチャについて概説し，ビジュアルサーボシステムの原理と構築法を説明する。また視覚に基づく制御を実現する要素技術として，イメージセンサ，画像処理，画像追跡を取り上げて，実際のプログラム例とデモンストレーションを交えながら講義する。

機能性流体工学【TRTMEE641】 2単位
Functional Fluids Engineering
選・必 教　授　佐藤　岳彦
教　授　茂田　正哉　教　授　高奈　秀匡

本講義では，外部環境に応じて機能性を発現するプラズマ流体や磁性流体，MR流体，ER流体，イオン液体などの電磁応答流体に加え，反応性などの機能を有する流体について取り上げ，流体構造，機能性発現機構，輸送現象，基礎方程式，診断法の基礎について論じる．また，それら流体の機能性を利用した先進応用について，プラズマ医療，環境浄化，材料プロセス，エネルギー機器などについて概説する．

ナノ・マイクロメカノプティクス【TRTMEE663】2単位
Nano / Micro Mechanoptics
選・必　　教　授　金森　義明
　　准教授　猪股　直生

光学と機械工学を融合した分野はメカノプティクスと呼ばれる。ナノ・マイクロ領域で発展しているメカノプティクスについて紹介する。具体的にはマイクロ領域ではディスプレイ用空間変調器，光通信用マイクロ機械部品，マイクロ・ナノ光センサシステムなどを紹介する。ナノ領域ではサブ波長構造を用いた波長選択素子，表面反射や偏光などの光制御素子などのデバイスや近接場光学，サブ波長光学などのナノ光学について説明する。微細加工学などの機械工学との関連について述べるとともに，これらに関する最新の論文の紹介と討論を行なう。

物理フラクチュオマティクス論【TRTMEE625】　2単位
Physical Fluctuomatics
選・必　　教　授　田中　和之

制御・信号処理等の工学の諸分野あるいは情報科学の応用を意識しつつ，確率論・統計学および確率過程を基礎とする確率的情報処理の十分な理解を与える。
特にベイズ統計にもとづく予測・推論のモデル化，情報統計力学の導入によるアルゴリズム化について画像処理，パターン認識，確率推論などを例として講義する。また，確率的情報処理によるデータに内在するゆらぎの取り扱いにも触れ，さらに量子確率場をもちいた情報処理，複雑ネットワーク科学の最近の展開についても概説する。

工学と生命の倫理【TRTMEE628】　2単位
Ethics of Engineering and Life
選・必　　副院長　服部徹太郎　他

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機会を提供することである。産業革命以来の工業の発展は日々加速されており，私たちの日常生活も急激な変化にさらされている。しかし，そのような変化に目を奪われてしまうと，私たちは科学・技術が本来目指しているはずの人々の幸福の増進という目標を見失いかねない。本講義では，工学と社会の接点を，生命との関わりの中で見直してみる。それは，現代の工学が「生命」と直接的・間接的に触れ合う領域に至っているからである。医療・食料などの分野に工学が関わるとき，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。物資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。このような問題を広く考えるために，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・技術者倫理に関係する課題について，グループでまとめ発表する機会を設ける。

国際学術インターンシップ研修【TRTMEE632】1～2単位
International Scientific Internship Training
選・必　　全教員

海外の学術機関，学術プログラムにおいて研究活動，講義受講，実習などを行う場合に，内容と期間によって1～2単位を与える。

タフ・サイバーフィジカルAI学【TRTMEE665】2単位
Tough Cyberphysical AI
選・必　　教　授　大野　和則

身体性をもって実世界で稼働するサイバーフィジカルＡＩの重要性が急速に高まっている。
SDGsや災害などの社会が直面している課題の解決に資するため，システムの頑健性，柔軟性，適応性，広い適用性などを中心課題として，タフなロボティクス，困難環境で稼働する知能体，その高度化などの先端研究領域に関して，講義，演習，ディスカッションを行う。

環境行政論【TRTMEE643】　2単位
Environmental Administration
選・必　　授業担当教員

環境問題の解決に取り組んでいくこと並びに科学技術の発展を図ることは，人類が引き続き発展していく上で今後とも重要な政策課題である。しかし，環境問題や科学技術は，他の様々な問題と多くの複雑な関わりをもっており，環境政策，科学技術政策の企画立案，実施に当たっては，それらの問題についての広範な知識と問題間の相互関係の理解をもち，また，バランスのある政策判断が求められる。本講義では，環境政策や科学技術政策に係る基本的知識とそれら政策に関わるいくつかの重要な問題との関わりについて言及し，環境，科学技術政策のあり方について考えるための基礎的な能力を受講者に付与することを目的とする。

インターンシップ研修【TRTMEE631】　1～2単位
Internship Training
選・必　　全教員

修士1年次の1週間～1ヶ月程度，実地研修として，国内外の企業などにて実習，研究活動を行う。本研修を通して，大学における研究を工業技術現場で実現する方法を学ぶとともに，企業における計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理などの実際，人とのつながり，企業現場の雰囲気を実地に体験，理解する。全員，履修することが望ましい。研修の内容と期間によって1～2単位を与える。

ロボティクス特別講義A【TRTMEE633】
Special Lecture on Robotics A　　1～2単位
選・必

専門分野における最新の学問研究または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

ロボティクス特別研修A【TRTMEE634】
Advanced Seminar on Robotics A　　1～2単位
選・必

専門分野における最新の学問研究について，学生自ら求めて開講する科目である基盤セミナー，または学内外の研修を通して，高度専門知識の総合化による問題設定能力を習得する。

ナノシステムセミナー【TRTMEE635】　2単位
Seminar on Nano-Systems
選・必　　教　授　田中　秀治
教　授　村田　　智　　教　授　芳賀　洋一
教　授　金森　義明　　准教授　野村慎一郎
准教授　塚本　貴城　　准教授　猪股　直生
准教授　馬渕　拓哉

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

ロボットシステムセミナー【TRTMEE636】 2単位 Seminar on Robot-Systems 選・必 教　授　田中　真美 教　授　林部　充宏 教　授　平田　泰久 准教授　奥山　武志 准教授　大脇　　大 准教授　田村　雄介 修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。	**ロボティクス修士研修【TRTMEE638】** 8単位 Master's Thesis Research in Robotics 必修 ロボットシステム，ナノシステム，先進ロボティクス，知的メカノシステム工学の各グループにおいて，研究発表，討論，文献紹介などを含む実験および演習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

航空宇宙工学専攻

Department of Aerospace Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	数値解析学	毎年	J		2		教授 山本 悟 情報科学 教授 槙原幹十朗 航空宇宙	左記の専門基盤科目の内から4科目以上選択履修し，8単位以上修得すること。 A student has to earn 8 or more credits from the Major basic subjects listed in the left column.
	Numerical Analysis	隔年	E				教授 大西 直文 航空宇宙	
	統計的モデリング Statistical Modeling	毎年	JE		2		教授 荒木由布子 情報科学	
	基盤流体力学	毎年	J		2		教授 永井 大樹 流体研 教授 佐藤 岳彦 流体研 教授 服部 裕司 流体研	
	Fluid Dynamics	毎年	E				教授 茂田 正哉 機創	
	固体力学	毎年	J		2		教授 岡部 朋永 航空宇宙	
	Solid Mechanics	毎年	E				准教授 青柳 吉輝 ファインメカ	
	熱科学・工学 A	隔年	J		2		教授 丸田 薫 流体研 教授 徳増 崇 流体研 准教授 中村 寿 流体研 准教授 早川 晃弘 流体研	
	Thermal Science and Engineering A	隔年	E					
	熱科学・工学 B	隔年	J		2		教授 小原 拓 流体研 教授 琵琶 哲志 機創 教授 小宮 敦樹 流体研 准教授 菊川 豪太 流体研 准教授 庄司 衛太 機創	
	Thermal Science and Engineering B	隔年	E					
	システム制御工学 I System Control Engineering I	毎年	E		2		教授 橋本 浩一 情報科学 教授 平田 泰久 ロボ	
	システム制御工学 II System Control Engineering II	毎年	E		2		教授 吉田 和哉 航空宇宙 准教授 田村 雄介 ロボ	
	材料化学 Materials Chemistry	毎年	E		2		教授 渡邉 豊 量子エネ 教授 雨澤 浩史 多元研 教授 秋山 英二 金研 准教授 竹田 陽一 材強研	
	計算機科学	隔年	J		2		教授 田中 徹 医工学 教授 滝沢 寛之 サイバー	
	Computer Hardware Fundamentals	隔年	E					
	固体物理学 Solid State Physics	毎年	E		2		教授 湯上 浩雄 機創 教授 小野 崇人 機創 教授 陳 迎 材強研	
	塑性力学 Mechanics of Plasticity	毎年	E		2		准教授 青柳 吉輝 ファインメカ	
	生物の構造と機能	隔年	J		2		教授 芳賀 洋一 医工学 教授 太田 信 流体研 教授 石川 拓司 医工学	
	Structure and Function of Living System	隔年	E					
	ロボットビジョン	隔年	J		2		教授 岡谷 貴之 情報科学	
	Robot Vision	隔年	E					
	ディジタル信号処理	隔年	J		2		教授 鏡 慎吾 UDAC 准教授 桒原 聡文 航空宇宙	
	Digital Signal Processing	隔年	E					

航空宇宙工学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	力学と物理数学	隔年	J		2		教授 岡部 朋永 航空宇宙	
	Introduction to Classical Mechanics and Physical Mathematics	隔年	E					
	連続体力学	隔年	J		2		教授 石川 拓司 医工学 准教授 大森 俊宏 ファインメカ	
	Continuum Mechanics	隔年	E					
	応用流体力学	隔年	J		2		教授 石本 淳 情報科学 教授 伊賀 由佳 流体研	
	Applied Fluid Mechanics	隔年	E					
	構造力学	隔年	J		2		教授 槙原幹十朗 航空宇宙 准教授 大塚 啓介 航空宇宙	
	Structural Mechanics	隔年	E					
専門科目	航空宇宙システム工学	毎年	J		2		教授 大西 直文 航空宇宙 講師(非) 中川 稔彦 (日本文理大学) 講師(非) 矢田創一郎 (川崎重工)	左記の専門科目の内から少なくとも１科目以上選択履修し２単位以上を修得するとともに，左記の科目，特別講義A，特別研修A，及び関連科目を選択履修し，全体で１２単位以上を修得すること． Students must earn at least 2 credits from the Major general subjects listed in the left column. In total 12 or more credits are required to earn from the Major general subjects, Special Lecture A, Advanced Seminar A, and related subjects.
	航空宇宙推進工学	隔年	J		2		教授 大西 直文 航空宇宙 准教授 高橋 聖幸 航空宇宙	
	Aerospace Propulsion	隔年	E					
	数値流体力学 Computational Fluid Dynamics	隔年	E		2		教授 河合 宗司 航空宇宙 准教授 久谷 雄一 航空宇宙	
	宇宙探査ロボティクス Robotics for Space Exploration	毎年	E		2		教授 吉田 和哉 航空宇宙	
	衛星工学 Spacecraft Engineering	毎年	E		2		教授 吉田 和哉 航空宇宙 教授 永井 大樹 流体研 教授 槙原幹十朗 航空宇宙 准教授 乗原 聡文 航空宇宙	
	計算数理科学 Mathematical Modeling and Computation	毎年	E		2		教授 山本 悟 情報科学	
	数理流体力学	隔年	J		2		教授 服部 裕司 流体研 准教授 廣田 真 流体研	
	Applied Mathematical Fluid Dynamics	隔年	E					
	高性能計算論 High Performance Computing	毎年	E		2		教授 滝沢 寛之 サイバー	
	流体設計情報学 Fluid Design Informatics	隔年	E		2		教授 大林 茂 流体研	
	アーキテクチャ学 Computer Architecture	毎年	E		2		教授 小林 広明 情報科学 准教授 佐藤 雅之 情報科学	
	物理フラクチュオマティクス論	毎年	J		2		教授 田中 和之 情報科学	
	環境行政論	毎年	J		2		授業担当教員	
	工学と生命の倫理 Ethics of Engineering and Life	毎年	JE		2		副院長 服部徹太郎 他	
	JAXA 連携特別講義 Special Lecture in Cooperation with JAXA	注１	E		2		航空宇宙教務委員	
	インターンシップ研修 Internship Training				1～2		全教員	

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	国際学術インターンシップ研修 International Scientific Internship Training				1～2		全教員	
	航空宇宙工学特別講義A Special Lecture on Aerospace Engineering A				1～2		授業担当教員	特別講義A，特別研修Aで修得した単位は2単位まで専門科目の要件の12単位に含めることができる． なお，ダブルディグリープログラム，共同教育プログラムの学生に限り，特別講義Aの単位を8単位まで本要件に含めることができる． A total of 2 credits at most, obtained from Special Lecture A and/or Advanced Seminar A, can be included in the requirement of 12 credits. As an exception, students enrolled in the double-degree program or joint educational program can include up to 8 credits from Special Lecture A.
	航空宇宙工学特別研修A Advanced Seminar on Aerospace Engineering A				1～2		授業担当教員	
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。 Those approved by the Educational Committee of the Graduate School of Engineering							
専門科目	航空システムセミナー Seminar on Aero Systems	毎年	JE		2		教　授　岡部　朋永　航空宇宙 教　授　大林　　茂　流体研 教　授　永井　大樹　流体研 教　授　河合　宗司　航空宇宙 准教授　山本　　剛　航空宇宙 准教授　久谷　雄一　航空宇宙 准教授　阿部　圭晃　流体研	左記のセミナーのうちから，指導教員の所属するセミナー2単位を修得すること． Students must earn 2 credits from one of their supervisor's seminars listed in the left column.
	宇宙システムセミナー Seminar on Space Systems	毎年	JE		2		教　授　大西　直文　航空宇宙 教　授　吉田　和哉　航空宇宙 教　授　槙原幹十朗　航空宇宙 准教授　来原　聡文　航空宇宙 准教授　高橋　聖幸　航空宇宙 准教授　大塚　啓介　航空宇宙 准教授　早川　晃弘　流体研	
	航空宇宙工学修士研修 Master's Thesis Research in Aeronautics and Space Engineering			8			授業担当教員	

1. 上記科目の単位数を合わせて30単位以上を修得すること。
2. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『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）
   注1：この授業の受講に関しては担当教員に問い合わせること。

※高度情報人材MCプログラムへの登録を希望する学生はP398参照のこと。

数値解析学【TAEMEE501】 2単位
Numerical Analysis
選・必 教　授　山本　　悟
教　授　大西　直文
教　授　槙原幹十朗

流体力学・熱力学・材料力学・電磁気学・計測制御工学等の解析の基礎となる数値解析法を講義し，その応用能力を養成する。特に，⑴偏微分方程式の差分解法，⑵有限要素法と境界要素法，⑶線形代数と数値最適化法，についての数値解法の基礎と工学への応用を講義する。

統計的モデリング【TAEMEE524】 2単位
Statistical Modeling
選・必 教　授　荒木由布子

不確実性を有するデータから有効に情報を抽出し問題解決に役立てる統計的モデリングは，自然科学，社会科学の様々な分野で広く用いられる。本講義では，現象の統計的モデリングについての根底となる基礎理論から始めて，近年の複雑多様な構造を有するデータから効率的に情報を抽出するための柔軟なモデルの設定法，モデルのパラメータの推定法，そして最適なモデルの選択法に着目する。なお，学部初年級の確率統計の知識を前提とする。

基盤流体力学【TAEMEE503】 2単位
Fluid Dynamics
選・必 教　授　永井　大樹
教　授　佐藤　岳彦 教　授　服部　裕司
教　授　茂田　正哉

流体工学の基盤となる流体力学の基礎を講義する。
1. 流体現象の基礎（1）
2. 流体現象の基礎（2）
3. 非粘性流体
4. 粘性流体
5. 流体計測
6. 乱流とはなにか
7. 自由乱流
8. 壁乱流
9. 乱流の統計理論
10. 乱流モデリング
11. 垂直衝撃波
12. １次元非定常流
13. 斜め衝撃波
14. 膨張波
15. ノズル流れ

固体力学【TAEMEE504】 2単位
Solid Mechanics
選・必 教　授　岡部　朋永
准教授　青柳　吉輝

固体の種々の形態の変形挙動を統一的に把握できるようにすることを目的として，連続体力学による基本的な取り扱いを講義する。はじめに微小変形の二次元弾性論に焦点を当て，応力の概念と，これを用いた境界値問題の一般的な解法について，具体的な例題とともに解説する。次に一般的な大変形を扱うための有限変形理論の基礎について講述する。

熱科学・工学 A【TAEMEE514】 2単位
Thermal Science and Engineering A
選・必 教　授　丸田　　薫
教　授　徳増　　崇 准教授　中村　　寿
准教授　早川　晃弘

熱流体科学における反応性流体の基礎に関する知識を習得することを目的とする。特に，層流燃焼および乱流燃焼における火炎のふるまいと特異現象，化学反応速度論の基礎ならびに電気化学反応現象の熱科学的理解を深める講義を行う。これらを通して，熱流体現象の本質に触れ，工学的応用に結びつけることができる能力を養成する。

熱科学・工学 B【TAEMEE515】 2単位
Thermal Science and Engineering B
選・必 教　授　小原　　拓
教　授　琵琶　哲志 教　授　小宮　敦樹
准教授　庄司　衛太 准教授　菊川　豪太

本講義では，ミクロからマクロスケールに至る熱エネルギー変換および伝熱現象の基礎物理を理解し，その知識を工学的応用に結び付けることができる能力を養成することを目的とする。特に，(1) 熱流体現象の分子動力学表現と分子スケール解析，(2) 振動流れや音響振動に基づく熱輸送とエネルギー変換の基礎，(3) マルチスケールにおける熱物質輸送現象の可視化と制御，(4) 界面現象に関わる熱統計力学，に特化した講義を展開し，これらの講義を通して，熱現象および輸送現象の本質の理解を一層深め，工学分野おける実用機器への応用が可能となるようにする。

システム制御工学 I【TAEMEE516】 2単位
System Control Engineering I
選・必 教　授　橋本　浩一
教　授　平田　泰久

医療・福祉，宇宙探査，災害時のレスキュー活動などを目的とし，先進的メカニズムを有する新しい機械システムが，様々な分野で開発されている。本講義では，高度化・複雑化する機械システムを非線形システムとしてモデル化し，非線形システムの解析ならびに制御系設計法について講義を行う。まず，非線形システムの代表的な解析法として，位相面解析法とリアプノフ法を紹介する。続いて，非線形ダイナミクスを有する機械システムの制御系設計に有効な非線形フィードバック制御系設計法の概要について講義する。講義は英語で行う。MATLAB あるいはそれに代わるソフトウェアを利用した演習を含むものとする。

システム制御工学 II【TAEMEE512】 2単位
System Control Engineering II
選・必 教　授　吉田　和哉
准教授　田村　雄介

本講義では，「システム制御工学 I」の内容を発展させた講義を行う。高度化・複雑化する機械システムの運動制御系設計を目的とし，制御システムの解析ならびに制御系設計法について講義を行う。本講義では，線形システムを対象として，状態空間における状態フィードバック制御と出力フィードバック制御に代表される制御系設計，状態オブザーバとカルマンフィルタ，および制御応答性解析の基本について講義する。講義は英語で行う。MATLAB あるいはそれに代わるソフトウェアを利用した演習を含むものとする。

材料化学【TAEMEE507】 2単位
Materials Chemistry
選・必 教　授　渡邉　　豊
教　授　雨澤　浩史 教　授　秋山　英二
准教授　竹田　陽一

大半の金属は，我々の生活環境あるいは種々の工業的使用環境において，金属単体として安定に存在し得ず，熱力学的に安定な状態である酸化物あるいは硫化物等の化合物に変化し，これは多くの場合に劣化をもたらす。この変化は不可避であるが，その原理を理解することにより，適切な材料選択や防食技術などを通じて劣化速度をコントロールすることは可能である。金属材料の湿食および乾食を対象として，化学反応と電気化学反応の平衡論，速度論，量論，ならびにそれらとマクロな劣化現象との対応を学ぶ。講義は，英文資料に基づき，英語での講義と英語による輪講・討論形式で進める。

計算機科学【TAEMEE508】 2単位
Computer Hardware Fundamentals
選・必 教　授　田中　　徹
教　授　滝沢　寛之

現代社会において不可欠な要素であるコンピュータに関して集積回路技術とプロセッサアーキテクチャの両面から講述する。特に，デカナノ世代から今後のナノ世代における CMOS 集積ゲート回路，メモリ，VLSI プロセッサの回路アーキテクチャ，高性能化と低消費電力化を志向したハイレベルシンセシス，統合設計技術などについて解説する。さらに知的情報処理が可能な知能集積システムの基礎についても学ぶ。

固体物理学【TAEMEE517】 2単位
Solid State Physics
選・必 教　授　湯上　浩雄
教　授　小野　崇人
教　授　陳　　迎

機械工学，システム工学等の幅広い専門分野の学生を対象とし，主に，キッテルの固体物学入門を教本とし，材料物性学基礎を講義する。基本的には教本の章立てに則って，各授業ごとに，教本各１章に関連した講義を行う予定である。授業の目標は，幅広い分野の学生に材料の基礎を理解してもらい，工学システムにおける材料挙動についての概括的な視野をもってもらうことである。

生物の構造と機能【TAEMEE511】 2単位
Structure and Function of Living System
選・必 教　授　芳賀　洋一
教　授　太田　　信
教　授　石川　拓司

ヒトとの接点をもつあらゆるエンジニアリングにおいて，ヒトをはじめとする生命体の構造と機能を熟知し，その特性に適合したシステムを考えることが必須である。本講義では，バイオエンジニアリングの基礎となる生命体の基本的な構造と機能に関する生物学的知識，とりわけ人体の解剖と生理について，とくに，バイオメカニクス―生体力学の観点から深く探求するための基礎知識および考え方について重点をおいて概説する。

ディジタル信号処理【TAEMEE519】 2単位
Digital Signal Processing
選・必 教　授　鏡　　慎吾
准教授　桒原　聡文

計測，制御，通信，音声処理，画像処理といったさまざまなディジタル技術の基盤となる信号処理の基礎について講義する。離散時間信号，離散時間および離散フーリエ変換，サンプリング，ディジタル周波数解析，離散時間システム，z変換，ディジタルフィルタ等を扱うほか，関連する発展的話題についても触れる。

連続体力学【TAEMEE521】 2単位
Continuum Mechanics
選・必 教　授　石川　拓司
准教授　大森　俊宏

連続体力学の講義では，物質を巨視的な視点で連続体とみなし，固体や流体の変形や流動を数学的に記述することを目的としている。講義では，連続体の概念を説明し，それを理解するために必要なベクトル・テンソル解析の解説を行い，物質の変形や運動を記述する支配方程式に対する理解を深める。各種力学量のつり合いや，物質固有の構成関係と境界条件を定式化し，境界値問題への適用を示す。連続体力学は，学部で学習した「材料力学」や「流体力学」の基盤となる学問であり，固体や流体の挙動の統一的な理解を目指す学生に受講を勧める。

構造力学【TAEMEE523】 2単位
Structural Mechanics
選・必 教　授　槙原幹十朗
准教授　大塚　啓介

機械構造の設計の基礎となる構造物の力学理論について講義を行う。構造力学の基礎的な考え方と方法を学び，構造物の力学解析手法および構造設計能力を養う。各構造要素における構造様式および材料の特徴について学ぶとともに，薄肉構造の応力解析法，変形・座屈解析法を取得する。さらに，航空宇宙機の構造解析・構造設計の考え方と方法を学ぶ。

1．機械構造・材料の基礎
2．構造物の振動解析
3．機械構造の作用荷重と応力解析
4．構造同定と構造ヘルスモニタリング
5．航空宇宙機の構造力学

塑性力学【TAEMEE510】 2単位
Mechanics of Plasticity
選・必 准教授　青柳　吉輝

塑性力学は材料力学や弾性力学，連続体力学，固体力学などの延長にあり，本講義では，材料の強度や破壊，成形加工，トライボロジーといった現象の基礎なる「塑性変形」の力学的記述を理解し，それに基づく変形解析の手法を修得することを目的としている。特に，1）塑性変形の基礎的概念，2）塑性変形の力学的記述，3）有限要素法による解析手法，4）解析事例を通しての工学への応用を講義する。

ロボットビジョン【TAEMEE518】 2単位
Robot Vision
選・必 教　授　岡谷　貴之

ロボットビジョン（コンピュータビジョン）の様々な問題とその解決方法を説明する．問題とは，物体やシーンを撮影した画像から，それらに関する何らかの情報，例えばシーンの3次元形状や物体のカテゴリ名などを推定する逆問題のことである。関連する基本的概念を説明した上で，コンピュータビジョンの問題への複数のアプローチの方法を，特に深層学習による方法を中心に解説する。

力学と物理数学【TAEMEE520】 2単位
Introduction to Classical Mechanics and Physical Mathematics
選・必 教　授　岡部　朋永

力学に関する解析的研究では，微分幾何学あるいは多様体といった現代数学が幅広く活用されている。これらの分野で発展してきた記号や演算といった表現は，工学研究科に所属する学生が普段目にしないものであり，学習の弊害となっている。本講義では，これら現代数学の入門編として，それら表現を出来るだけ平易に導入し，力学との関係を解説する。

応用流体力学【TAEMEE522】 2単位
Applied Fluid Mechanics
選・必 教　授　石本　　淳
教　授　伊賀　由佳

異相界面を伴う流動現象，気液二相流，相変化，キャビテーション等が関連する混相流体力学と数値解析の基礎・応用，さらにポンプやタービンといったターボ型流体機械の基礎に関して講義する。特に，1) 気液二相流の流動様式と分類法，2) 二流体モデルと各種混相流モデリングの基礎，3) 分散性混相流のモデリングと数値計算法，4) 液体微粒化機構のモデリングと数値計算法 5) 流体機械の分類と役割6) ポンプでのキャビテーションの発生に関して理解することを目的としている。

航空宇宙システム工学【TAEMEE612】 2単位
Aerospace Systems
選・必 教　授　大西　直文
講師㈱　中川　稔彦
講師㈱　矢田創一郎

航空機及び宇宙機のシステム概要と，基本計画及び性能に関する設計論を講述する。また，最近の航空機及び宇宙機の設計手法について，実機の開発経験を交えて講義する。

航空宇宙推進工学【TAEMEE613】 2単位
Aerospace Propulsion
選・必 教　授　大西　直文
准教授　高橋　聖幸

ロケットエンジン及び空気吸込み式エンジンについて推力発生の原理とエンジンシステムの構成，要素内の流れ，燃焼，冷却等の熱流体力学現象に関する講義を行う。また，これらのエンジンを組み合わせた複合サイクルエンジンの特徴と問題点，作動範囲等について講述する

数値流体力学【TAEMEE614】 2単位
Computational Fluid Dynamics
選・必 教　授　河合　宗司
准教授　久谷　雄一

This course provides the basic and advanced fundamentals and theories of modern computational fluid dynamics (CFD) methods for compressible flows. Also, we will provide lectures on the programming of numerical methods discussed in this course.

宇宙探査ロボティクス【TAEMEE641】 2単位
Robotics for Space Exploration
選・必 教　授　吉田　和哉

Robotics technology is useful for space development and exploration activities. In this course, the subject of Space Robotics is elaborated on the application to orbital servicing missions and lunar/planetary exploration.
As for the "orbital robotics," the following topics are lectured:
- Angular motion kinematics and attitude dynamics of a spacecraft,
- Multi-body dynamics and control of a free-flying space robot,
- Impact dynamics and post-impact control when a space robot captures a floating target.
As for the "lunar/planetary robotics," the following topics are lectured:
- Mission and system design for Lunar and asteroid exploration,
- Mobility system design and analysis for locomotion on the lunar/planetary surface,
- Sensing, planning, and navigation of a mobile robot.
All lectures are given in English.

衛星工学【TAEMEE642】 2単位
Spacecraft Engineering
選・必 教　授　吉田　和哉
教　授　永井　大樹
教　授　槙原幹十朗
准教授　桒原　聡文

In this course, the fundamental engineering issues are lectured in the following four parts for the design and development of spacecraft and space flight systems.
(1) Orbital mechanics for various space missions
(2) Attitude dynamics and control of spacecraft
(3) Design of space structures, vibration analysis and control
(4) Thermodynamics and thermal control of space systems
All lectures are given in English.

計算数理科学【TAEMEE622】 2単位
Mathematical Modeling and Computation
選・必 教　授　山本　　悟

自然科学における様々な物理現象を再現するために構築された典型的な数理モデルについて，まず講義する。同時にそれぞれの数理モデルがどのような数値計算法により解かれて来たかについてその歴史を紹介し，かつ具体的な数値計算法を例にして計算アルゴリズムの構築方法について講義する。

数理流体力学【TAEMEE643】 2単位
Applied Mathematical Fluid Dynamics
選・必 教　授　服部　裕司
准教授　廣田　　真

現代の流体工学には力学系の理論，微分幾何学，リー群論，統計力学，高精度数値解法などの数理情報科学的なアイディアが活用されている。流体工学の基礎分野における最先端の研究知識を紹介し，流体工学を例として非線形科学の諸問題に立ち向かうための研究手法とその発想法を講義する。テーマとして (1) 流れの数理的安定性理論，(2) 統計的流体工学，(3) 高精度数値流体工学を取り上げる。

高性能計算論【TAEMEE624】 2単位
High Performance Computing
選・必 教　授　滝沢　寛之

超高速情報処理を実現するスーパーコンピュータについて，ハードウェアとソフトウェアの両面から講義する。まず，並列処理の基本について述べた後，並列コンピュータアーキテクチャおよび並列アルゴリズム設計について説明し，さらにはそれらを利活用するためのプログラミング手法として MPI および OpenMP について解説する。また，高性能計算を支えるメモリシステムについても講義する。

流体設計情報学【TAEMEE625】 2単位
Fluid Design Informatics
選・必 教　授　大林　　茂

流体工学と情報工学の融合による新しい知識発見の枠組みを講義する。具体的には，多目的最適化によるトレードオフの同定と，クラスタ分析による設計情報の可視化により，環境適合性や経済性といったさまざまトレードオフを持つ流体工学の諸問題に対して，データマイニングの手法を利用したコンピュータ支援による新しい可視化の技術と，トレードオフ克服のための知識発見の方法を解説する。

アーキテクチャ学【TAEMEE627】 2単位
Computer Architecture
選・必 教　授　小林　広明
准教授　佐藤　雅之

コンピュータシステムの設計思想（アーキテクチャ）について，特にハードウェアとソフトウェアの関係に注目しながら講義する。まずは，コンピュータ設計の基礎と歴史を解説した後に，命令レベル並列性の利用による高速化技術を説明する。また，マルチコアやクラスタシステム等の最近の動向とそこで採用されている技術を説明する。さらにはグラフィックスプロセッサやベクトルプロセッサなどのプロセッサについても紹介する。

物理フラクチュオマティクス論【TAEMEE628】 2単位
Physical Fluctuomatics
選・必 教　授　田中　和之

制御・信号処理等の工学の諸分野あるいは情報科学の応用を意識しつつ，確率論・統計学および確率過程を基礎とする確率的情報処理の十分な理解を与える。
特にベイズ統計にもとづく予測・推論のモデル化，情報統計力学の導入によるアルゴリズム化について画像処理，パターン認識，確率推論などを例として講義する。また，確率的情報処理によるデータに内在するゆらぎの取り扱いにも触れ，さらに量子確率場をもちいた情報処理，複雑ネットワーク科学の最近の展開についても概説する。

環境行政論【TAEMEE645】 2単位
Environmental Administration
選・必 授業担当教員

環境問題の解決に取り組んでいくこと並びに科学技術の発展を図ることは，人類が引き続き発展していく上で今後とも重要な政策課題である。しかし，環境問題や科学技術は，他の様々な問題と多くの複雑な関わりをもっており，環境政策，科学技術政策の企画立案，実施に当たっては，それらの問題についての広範な知識と問題間の相互関係の理解をもち，また，バランスのある政策判断が求められる。本講義では，環境政策や科学技術政策に係る基本的知識とそれら政策に関わるいくつかの重要な問題との関わりについて言及し，環境，科学技術政策のあり方について考えるための基礎的な能力を受講者に付与することを目的とする。

工学と生命の倫理【TAEMEE644】 2単位
Ethics of Engineering and Life
選・必 副院長　服部徹太郎　他

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機会を提供することである。産業革命以来の工業の発展は日々加速されており，私たちの日常生活も急激な変化にさらされている。しかし，そのような変化に目を奪われてしまうと，私たちは科学・技術が本来目指しているはずの人々の幸福の増進という目標を見失いかねない。本講義では，工学と社会の接点を，生命との関わりの中で見直してみる。それは，現代の工学が「生命」と直接的・間接的に触れ合う領域に至っているからである。医療・食料などの分野に工学が関わるとき，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。物資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。このような問題を広く考えるために，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・技術者倫理に関係する課題について，グループでまとめ発表する機会を設ける。

JAXA 連携特別講義【TAEMEE631】 2単位
Special Lecture in Cooperation with JAXA
選・必 航空宇宙教務委員

JAXA 連携講座の教員（富岡，丹野）が，宇宙開発の基盤をなす将来の宇宙輸送系について講義する。特に，エンジン（液体ロケットエンジン及び極超音速空気吸い込みエンジン）技術と，極超音速空気力学（再突入技術など）について講述する。

インターンシップ研修【TAEMEE633】 1～2単位
Internship Training
選・必 全教員

修士1年次の1週間～1カ月程度，実地研修として，企業等にて実習，研究活動を行う。本研修を通して，日頃の大学における研究を工業技術現場で実現する方法を学ぶとともに，企業における計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理などの実際，人とのつながり，企業現場の雰囲気を実地に体験，理解する。全員，履修することが望ましい。研修の内容と期間によって1～2単位を与える。

国際学術インターンシップ研修【TAEMEE934】 1～2単位
International Scientific Internship Training
選・必 全教員

海外の学術機関，学術プログラムにおいて研究活動，講義受講，実習などを行う場合に，内容と期間によって1～2単位を与える。

航空宇宙工学特別講義A【TAEMEE635】 1～2単位
Special Lecture on Aerospace Engineering A
選・必

専門分野における最新の学問研究，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

航空宇宙工学特別研修A【TAEMEE636】 1～2単位
Advanced Seminar on Aerospace Engineering A
選・必

専門分野における最新の学問研究について，学生が自ら求めて開講する科目である基盤セミナー，または学内外の研修を通して，高度専門知識の総合化による問題設定能力を習得する。

航空システムセミナー【TAEMEE637】 2単位
Seminar on Aero Systems
選・必 教　授　岡部　朋永
教　授　大林　　茂　教　授　永井　大樹
教　授　河合　宗司　准教授　山本　　剛
准教授　久谷　雄一　准教授　阿部　圭晃

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

宇宙システムセミナー【TAEMEE638】 2単位
Seminar on Space Systems
選・必 教　授　大西　直文
教　授　吉田　和哉　教　授　槙原幹十朗
准教授　桒原　聡文　准教授　高橋　聖幸
准教授　早川　晃弘　准教授　大塚　啓介

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

航空宇宙工学修士研修【TAEMEE640】 8単位
Master's Thesis Research in Aeronautics and Space Engineering
必修

航空システム，宇宙システム，先進航空宇宙工学，航空宇宙流体工学の各グループにおいて，研究発表，討論，文献紹介などを含む実験および演習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

量子エネルギー工学専攻

Department of Quantum Science and Energy Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	原子炉工学	隔年	J		2		教授 橋爪 秀利 量子エネ 准教授 江原 真司 量子エネ	左記の専門基盤科目の内から3科目以上選択履修し，6単位以上修得すること。 A student has to earn 6 or more credits from the Major basic subjects listed in the left column. なお，2科目（4単位）まで,「応用化学専攻」「化学工学専攻」「バイオ工学専攻」の専門基盤科目の選択履修を認める場合があるので，希望者は予め専攻長または大学院教務委員に届け出ること。 ＊は六ヶ所校での講義担当
	Nuclear Reactor Engineering	隔年	E					
	核エネルギーシステム安全工学	隔年	J		2		教授 高橋 信 技術社会 准教授 狩川 大輔 技術社会	
	Safety Engineering of Nuclear Energy Systems	隔年	E					
	粒子ビーム科学	隔年	J		2		教授 松山 成男 量子エネ 教授 寺川 貴樹 サイクロ 教授 田代 学 サイクロ 准教授 菊池 洋平 量子エネ 准教授 金 聖潤 量子エネ＊ 准教授 人見啓太朗 量子エネ＊ 准教授 加田 渉 量子エネ	
	Science and Engineering of Particle Beam	隔年	E					
	プラズマ物理・核融合学	隔年	J		2		教授 飛田 健次 量子エネ 准教授 大石鉄太郎 量子エネ 講師 髙橋 宏幸 量子エネ	
	Plasma Physics and Fusion Energy	隔年	E					
	固体物理	隔年	J		2		教授 青木 大 金研 准教授 人見啓太朗 量子エネ＊ 准教授 三宅 厚志 金研	
	Solid State Physics	隔年	E					
	材料化学 Materials Chemistry	毎年	E		2		教授 渡邉 豊 量子エネ 教授 雨澤 浩史 多元研 教授 秋山 英二 金研 准教授 竹田 陽一 材強研	
専門科目	量子・統計力学	隔年	J		2		教授 永井 康介 金研 准教授 井上 耕治 金研 准教授 外山 健 金研 准教授 吉田 健太 金研 准教授 人見啓太朗 量子エネ＊	左記の専門科目の内から少なくとも2科目以上選択履修し4単位以上を修得すること。 A student has to earn 4 or more credits from the major general subjects listed in the left column. ＊は六ヶ所校での講義担当
	エネルギーフロー環境工学	隔年	J		2		教授 新堀 雄一 量子エネ 准教授 金 聖潤 量子エネ＊ 准教授 千田 太詩 量子エネ 客員教授 渡邉 雅之 量子エネ	
	Environmental Perspective on the Energy Flow	隔年	E					
	中性子デバイス工学	隔年	J		2		教授 松山 成男 量子エネ 准教授 江原 真司 量子エネ	
	Engineering for Neutrom Devices	隔年	E					
	保全工学	隔年	J		2		教授 渡邉 豊 量子エネ 教授 内一 哲哉 流体研 教授 遊佐 訓孝 量子エネ 准教授 阿部 博志 量子エネ	
	Basics for Plant Life Management	隔年	E					
	核エネルギーシステム材料学	隔年	J		2		教授 笠田 竜太 金研 准教授 近藤 創介 金研	
	Materials for Nuclear Energy Systems	隔年	E					
	実験原子力システム工学	毎年	J		2		教授 松山 成男 量子エネ	
	先進原子力総合実習	毎年	J		1		授業担当教員	

量子エネルギー工学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	原子力基盤コンクリート工学	毎年	J		2		教授 久田 真 土木工学 准教授 皆川 浩 土木工学 准教授 宮本慎太郎 土木工学	
	総合耐震工学	毎年	J		2		教授 運上 茂樹 土木工学	
	原子力安全の論理と規制Ⅰ	毎年	J		2		教授 橋爪 秀利 量子エネ 特任教授 遠藤 淳一 量子エネ 特任教授 阿部 清治 量子エネ 特任教授 平岡 英治 量子エネ	
	原子力安全の論理と規制Ⅱ	毎年	J		2		教授 橋爪 秀利 量子エネ 特任教授 遠藤 淳一 量子エネ 特任教授 阿部 清治 量子エネ 特任教授 平岡 英治 量子エネ	
	原子炉廃止措置工学	毎年	J		2		教授 渡邉 豊 量子エネ 教授 新堀 雄一 量子エネ 教授 高橋 信 技術社会 特任教授 堂﨑 浩二 廃炉センター 客員教授 山本 正弘 廃炉センター	
	物理フラクチュオマティクス論	毎年	J		2		教授 田中 和之 情報科学	
	環境行政論	毎年	J		2		授業担当教員	
	工学と生命の倫理 Ethics of Engineering and Life	毎年	JE		2		副院長 服部徹太郎 他	
	鉄筋コンクリート構造	毎年	J		2		教授 前田 匡樹 GGI	
	インターンシップ研修 Internship Training				1～2		全教員	特別講義A，特別研修Aで修得した単位は2単位まで修了要件に含めることができる。なお，ダブルディグリープログラム共同教育プログラムの学生に限り，特別講義Aの単位を8単位まで本要件に含めることができる。 A total of 2 credits at most, obtained from Advanced seminar A and Special lecture A, is included in the MC completion requirement. As an exemption, a total of 8 credits obtained from special lecture A is included in the requirement, when a student is enrolled in our double-degree program or joint educational program.
	国際学術インターンシップ研修 International Scientific Internship Training				1～2		全教員	
	量子エネルギー工学特別講義A Special Lecture on Quantum Energy Engineering A				1～2		授業担当教員	
	量子エネルギー工学特別研修A Advanced Seminar on Quantum Energy Engineering A				1～2		授業担当教員	
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。 Those approved by the Educational Committee of the Graduate School of Engineering							

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	先進原子核工学セミナー Seminar on Advanced Nuclear Energy Engineering	毎年	JE		2		授業担当教員	左記のセミナーのうちから，指導教員の所属するセミナー2単位を修得すること. Students must earn 2 credits from one of their supervisor's seminars listed in the left column.
	原子核システム安全工学セミナー Seminar on Safety Engineering of Nuclear Energy Systems	毎年	JE		2		教　授　渡邉　豊　量子エネ 教　授　新堀　雄一　量子エネ 教　授　高橋　信　技術社会 教　授　遊佐　訓孝　量子エネ 准教授　狩川　大輔　技術社会 准教授　阿部　博志　量子エネ 准教授　千田　太詩　量子エネ	
	エネルギー物理工学セミナー Seminar on Energy Physics Engineering	毎年	JE		2		教　授　橋爪　秀利　量子エネ 教　授　飛田　健次　量子エネ 准教授　江原　真司　量子エネ 准教授　伊藤　悟　量子エネ 准教授　大石鉄太郎　量子エネ	
	粒子ビーム工学セミナー Seminar on Particle-Beam Engineering	毎年	JE		2		教　授　松山　成男　量子エネ 准教授　菊池　洋平　量子エネ 准教授　金　聖潤　量子エネ 准教授　人見啓太朗　量子エネ 准教授　志田原美保　量子エネ 准教授　加田　渉　量子エネ	
	エネルギー材料工学セミナー Seminar on Energy Materials	毎年	JE		2		教　授　永井　康介　金研 教　授　笠田　竜太　金研 准教授　井上　耕治　金研 准教授　外山　健　金研 准教授　吉田　健太　金研 准教授　近藤　創介　金研	
	エネルギー化学工学セミナー Seminar on Energy Chemical Engineering	毎年	JE		2		教　授　桐島　陽　多元研 講　師　秋山　大輔　多元研	
	量子物性工学セミナー Seminar on Quantum Theoretic Materials Engineering	毎年	JE		2		教　授　秋山　英二　金研 教　授　青木　大　金研 准教授　小山　元道　金研 准教授　三宅　厚志　金研	
	加速器放射線工学セミナー Seminar on Accelerator Radiation Science and Engineering	毎年	JE		2		教　授　渡部　浩司　サイクロ 教　授　寺川　貴樹　サイクロ	
	量子エネルギー工学修士研修 Master's Thesis Research in Quantum Science and Energy Engineering			8			授業担当教員	

1. 上記科目の単位数を合わせて30単位以上を修得すること。
2. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『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）

修了要件単位数

専門基盤科目	6 単位以上
専門科目 （下記科目を除く）	4 単位以上
専門科目 （インターンシップ研修， 国際学術インターンシップ研修， 特別講義 A，特別研修 A）	
関連科目	
セミナー	2 単位
修士研修	8 単位
合計	30 単位以上

原子炉工学【TQEMEE515】 2単位
Nuclear Reactor Engineering
選・必 教　授　橋爪　秀利
准教授　江原　真司

本講義では，先進核分裂炉，核融合炉などにおける熱流体力学，材料力学の応用について学ぶ。特に炉心の熱設計と沸騰現象の理解，自然対流・強制対流によるループ設計（熱水力コードによる解析も含む），応力解析を中心に原子炉設計の基礎的な知識を学ぶ。

核エネルギーシステム安全工学【TQEMEE514】 2単位
Safety Engineering of Nuclear Energy Systems
選・必 教　授　高橋　信
准教授　狩川　大輔

原子力プラントを工学システムの対象として，安全余裕設計，多重冗長化，深層防護などの安全設計指針と，信頼性工学，確率論的安全評価，人間信頼性評価などの基礎技法に関する講義を行う。後半のシミュレータ実習では，原子力発電所において発生する可能性のあるシビアアクシデントを想定事象シナリオに基づき模擬し，その事象進展のメカニズムの理解を目指す。
- リスク評価と管理の必要性
- 原子力発電所の安全設計
- 確率論的安全評価の基礎
- 人間信頼性解析の基礎
- PCTRAN による原子炉シミュレータ実習 (5回)

粒子ビーム科学【TQEMEE510】 2単位
Science and Engineering of Particle Beam
選・必 教　授　松山　成男
教　授　寺川　貴樹 教　授　田代　学
准教授　菊池　洋平 准教授　金　聖潤
准教授　加田　渉 准教授　人見啓太朗

粒子ビームは理学，工学から医学に至る広範な分野で利用されている。粒子ビームの基礎特性，粒子と物質との相互作用，粒子と細胞との相互作用などの基礎知識から，その最先端の応用技術までを学ぶと共に，粒子ビームの加速技術，応用する場合の要素機器，およびそれらを使い易くするシステムあるいはビーム制御などについて学ぶ。本講義は，放射線取扱主任者試験の加速器関連分野の知識をカバーする。

プラズマ物理・核融合学【TQEMEE516】 2単位
Plasma Physics and Fusion Energy
選・必 教　授　飛田　健次
准教授　大石鉄太郎 講　師　髙橋　宏幸

プラズマ物理学および核融合エネルギーの全体像の理解を目的とする。前半のプラズマ物理編では，プラズマの特性，電磁場中での粒子軌道、プラズマ閉じ込めと輸送理論、電磁流体的平衡、プラズマ加熱、電流駆動について概説する。後半のシステム工学編では，核融合炉のシステム構成，エネルギー利用，様々な核融合炉工学技術に関して研究の最新情報をまじえながら核融合を総合的に俯瞰する。

固体物理【TQEMEE509】 2単位
Solid State Physics
選・必 教　授　青木　大
准教授　三宅　厚志 准教授　人見啓太朗

機械工学，システム工学等の幅広い専門分野の学生を対象とし，主に，キッテルの固体物学入門を教本とし，材料物性学基礎を講義する。基本的には教本の章立てに則って，各授業ごとに，教本各１章に関連した講義を行う予定である。授業の目標は，幅広い分野の学生に材料の基礎を理解してもらい，工学システムにおける材料挙動についての概括的な視野をもってもらうことである。

材料化学【TQEMEE507】 2単位
Materials Chemistry
選・必 教　授　渡邉　豊
教　授　雨澤　浩史 教　授　秋山　英二
准教授　竹田　陽一

大半の金属は，我々の生活環境あるいは種々の工業的使用環境において，金属単体として安定に存在し得ず，熱力学的に安定な状態である酸化物あるいは硫化物等の化合物に変化し，これは多くの場合に劣化をもたらす。この変化は不可避であるが，その原理を理解することにより，適切な材料選択や防食技術などを通じて劣化速度をコントロールすることは可能である。金属材料の湿食および乾食を対象として，化学反応と電気化学反応の平衡論，速度論，量論，ならびにそれらとマクロな劣化現象との対応を学ぶ。講義は，英文資料に基づき，英語での講義と英語による輪講・討論形式で進める。

量子・統計力学【TQEMEE660】 2単位
Quantum and Statistical Mechanics
選・必 教　授　永井　康介
准教授　井上　耕治 准教授　外山　健
准教授　吉田　健太 准教授　人見啓太朗

量子エネルギー工学を専攻する際の基礎となる量子力学を身につける。特に，量子力学の一般論，主な近似法，原子分子状態，さらにはそれらの応用としての半導体やレーザの基本となる量子物理を学ぶことを目的とする。
先ず，量子力学の一般論を簡単に講義した後，箱の中の自由粒子，調和振動子，角運動量と球対称場における粒子と水素原子，時間に依存しない摂動論，時間依存の摂動論，電磁場と電子系の相互作用，量子統計（Fermi-Dirac 分布など）の基礎を講義する。

エネルギーフロー環境工学【TQEMEE616】 2単位
Environmental Perspective on the Energy Flow
選・必 教　授　新堀　雄一
准教授　金　聖潤
准教授　千田　太詩
客員教授　渡邊　雅之

一次エネルギーと環境問題との関係を，主として移動現象論および反応工学を用いて，定量的に理解することを目的とする。取り上げるトピックスには，原子力発電の原子燃料サイクルにおける再処理プロセスおよび放射性廃棄物地層処分システムの性能評価に加えて，化石燃料に関連する地球温暖化，酸性雨などである。

中性子デバイス工学【TQEMEE617】 2単位
Neutron Device Engineering
選・必 教　授　松山　成男
准教授　江原　真司

核分裂・核融合等中性子をエネルギー源として利用するシステム・デバイスでの中性子のミクロからマクロに至る挙動を取扱う。中性子の物質内輸送，原子炉等のエネルギーシステム・デバイスにおける動特性と制御などについて講義する。
なお，この講義は原子炉主任技術者資格取得コースを目指す場合に必修であり，さらに学部の講義である中性子輸送学を受講しておくことが望ましい。

保全工学【TQEMEE622】 2単位
Basics for Plant Life Management
選・必 教　授　渡邉　豊
教　授　内一　哲哉 教　授　遊佐　訓孝
准教授　阿部　博志

原子力発電設備を主たる対象として，プラント設備の保全に関する基礎的事項と学理を講ずる。保全の基本的考え方，構造材料の経年劣化現象，検査技術，健全性評価，安全規制と検査制度などを含む。主要な経年劣化現象として，配管減肉，応力腐食割れ，時効劣化，照射損傷，疲労を取り上げ，劣化モード別に現象論と事例，メカニズム，抑制技術などを講義する。必要に応じて産業界あるいは官界の専門家の特別講演とディスカッションの場を設ける。

核エネルギーシステム材料学【TQEMEE626】 2単位
Materials for Nuclear Energy Systems
選・必 教　授　笠田　竜太
准教授　近藤　創介

核融合炉，高速増殖炉，発電用軽水炉はいずれも現在と未来における重要なエネルギーシステムと位置づけられている。これらのシステムでは材料は中性子による照射損傷をはじめ，高温，高応力，腐食性雰囲気等の苛酷な条件に曝されて，なお長期にわたり健全性を維持しなければならない。本講では照射損傷組織発達の基礎過程と，機械的特性劣化の評価法，主要な材料である耐熱鋼，高融点金属等の照射環境下での挙動・耐照射性の改善法等について輪講および講義する。

実験原子力システム工学【TQEMEE631】 2単位
Experimental Nuclear System Engineering
選・必 教　授　松山　成男

以下の①あるいは②の実験プログラムに参加すること。いずれの場合も，実験レポートを提出し，合格しなければならない。
① 京都大学原子炉実験所における臨界集合体を用いた原子炉実験および原子炉の運転制御実習。
② 東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センターにおける原子力材料実験および核燃料・アクチノイド元素実験。
なお，国内外の原子力関連の大学・研究機関（日本原子力研究所，核燃料サイクル開発機構など）において行われる原子力システム工学に関する実験・実習を行った場合も，この単位を認定することがある。この場合，当該機関により修了認定がなされるとともに，当専攻にレポートを提出して合格することが必要である。

先進原子力総合実習【TQEMEE632】 1単位
Advanced Practical Nuclear Engineering
選・必 授業担当教員

原子力エネルギーと粒子ビームの深い理解に不可欠である量子エネルギー工学は総合工学であり，大学院学生は自身の専門に加えて，量子エネルギー工学全体について深い理解を有していることが不可欠である。本授業においては，プラズマ計測，材料損傷・評価，加速器，流動等の量子エネルギー工学の幾つかの基幹要素に関する重要課題に関する座学と実習により，量子エネルギー工学全体について理解を深めるとともに，これらの課題に関する実践的知識を得ることを目的とする。

原子力基盤コンクリート工学【TQEMEE649】 2単位
Concrete for Nuclear Power Plants
選・必 教　授　久田　　真
准教授　皆川　　浩
准教授　宮本慎太郎

原子力発電所の健全性に大きな影響を与えるコンクリートに関し，材料（セメント，骨材，混和材料）の種類と性質，製造及び施工方法，そして強度や耐久性等について学ぶことにより，使用材料や製造・施工方法と，出来上がったコンクリートの性質との関係を理解する。本講義を通じ，実務において正しいコンクリート構造物を設計・施工監督するための基礎知識と，それに基づいた原子力発電所の健全性を議論するための基礎的素養を身につけることを目的とする。

総合耐震工学【TQEMEE650】 2単位
General Earthquake Engineering
選・必 教　授　運上　茂樹

原子力発電所の耐震性は我が国における原子力発電所の健全性の議論において最も重要な課題の一つである。本講義においては，広く構造物一般を対象として，過去の地震被害，地震危険度，地震動特性，構造物の基本的な動特性と応答評価技術，そして耐震設計基準について理解することで，原子力発電所における耐震性を理解・議論するための基礎的素養を身につける。

原子力安全の論理と規制　I【TQEMEE662】 2単位
Nuclear Safety Theory and Regulation I
選・必 教　授　橋爪　秀利
特任教授　遠藤　淳一　特任教授　阿部　清治
特任教授　平岡　英治

原子力安全を確保するにあたっての論理、規制当局の役割、福島事故に係る問題等について学ぶ。特に、背景にある考え方や事故時の実経験などを中心に学ぶ。多方面から講師を招く予定であり、安全規制に関する諸課題や福島事故について様々な角度から取り上げるとともに、安全規制と社会との関わりについて考える機会を作る。

原子力安全の論理と規制　II【TQEMEE663】 2単位
Nuclear Safety Theory and Regulation II
選・必 教　授　橋爪　秀利
特任教授　遠藤　淳一　特任教授　阿部　清治
特任教授　平岡　英治

原子力安全を確保するにあたっての基本的な考え方や，規制当局の役割，福島事故に係る問題等について講義する。特に背景にある考え方や，事故時の実経験などを中心に講義する。多方面から講師を招く予定であり，安全規制に関する諸課題や福島事故について様々な角度から取り上げるとともに，安全規制と社会との関わりについて考える機会を作る予定である。

原子炉廃止措置工学【TQEMEE652】 2単位
Engineering for Nuclear Decommissioning
選・必 教　授　渡邉　　豊
教　授　新堀　雄一　教　授　高橋　　信
特任教授　堂﨑　浩二　客員教授　山本　正弘

福島第一原子力発電所を主たる対象として，過酷事故を起こした原子炉の廃止措置を安全に遂行するために必要な学理を講じる。福島第一原子力発電所の現状，過去の炉心損傷事故の教訓，廃炉研究の現状と課題，技術開発課題に対する各種の取り組みに加えて，廃止措置時の鋼構造物・RC構造物の長期健全性確保の考え方や燃料デブリの基礎と処理・処分，リスク・コミュニケーションなどの学術的な基盤の現状について講義する。

物理フラクチュオマティクス論【TQEMEE633】 2単位
Physical Fluctuomatics
選・必 教　授　田中　和之

制御・信号処理等の工学の諸分野あるいは情報科学の応用を意識しつつ，確率論・統計学および確率過程を基礎とする確率的情報処理の十分な理解を与える。
特にベイズ統計にもとづく予測・推論のモデル化，情報統計力学の導入によるアルゴリズム化について画像処理，パターン認識，確率推論などを例として講義する。また，確率的情報処理によるデータに内在するゆらぎの取り扱いにも触れ，さらに量子確率場をもちいた情報処理，複雑ネットワーク科学の最近の展開についても概説する。

環境行政論【TQEMEE661】 2単位
Environmental Administration
選・必 授業担当教員

環境問題の解決に取り組んでいくこと並びに科学技術の発展を図ることは，人類が引き続き発展していく上で今後とも重要な政策課題である。しかし，環境問題や科学技術は，他の様々な問題と多くの複雑な関わりをもっており，環境政策，科学技術政策の企画立案，実施に当たっては，それらの問題についての広範な知識と問題間の相互関係の理解をもち，また，バランスのある政策判断が求められる。本講義では，環境政策や科学技術政策に係る基本的知識とそれら政策に関わるいくつかの重要な問題との関わりについて言及し，環境，科学技術政策のあり方について考えるための基礎的な能力を受講者に付与することを目的とする。

工学と生命の倫理【TQEMEE659】 2単位
Ethics of Engineering and Life
選・必 副院長　服部徹太郎　他

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機会を提供することである。産業革命以来の工業の発展は日々加速されており，私たちの日常生活も急激な変化にさらされている。しかし，そのような変化に目を奪われてしまうと，私たちは科学・技術が本来目指しているはずの人々の幸福の増進という目標を見失いかねない。本講義では，工学と社会の接点を，生命との関わりの中で見直してみる。それは，現代の工学が「生命」と直接的・間接的に触れ合う領域に至っているからである。医療・食料などの分野に工学が関わるとき，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。物資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。このような問題を広く考えるために，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・技術者倫理に関係する課題について，グループでまとめ発表する機会を設ける。

鉄筋コンクリート構造【TQEMEE664】 2単位
Reinforced Concrete Structures
選・必 教　授　前田　匡樹

鉄筋コンクリート構造は，圧縮に強いコンクリートと引張に強い鉄筋とを組み合わせた極めて合理的な構造形式であり，低層建築から超高層建築まで広く用いられている。講義では，材料の特性，構造の原理や特徴を解説し，主要な構造部材である梁，柱，耐震壁などの力学的性状を講義し，構造物として要求される性能とそれらの検証方法，過去の地震被害と耐震設計基準を説明し，鉄筋コンクリート造建築物の構造設計の基本的考え方を習得する。

インターンシップ研修【TQEMEE636】 1～2単位
Internship Training
選・必 全教員

修士1年次の1週間～1カ月程度，実地研修として，企業等にて実習，研究活動を行う。本研修を通して，日頃の大学における研究を工業技術現場で実現する方法を学ぶとともに，企業における計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理などの実際，人とのつながり，企業現場の雰囲気を実地に体験，理解する。研修の内容と期間によって1～2単位を与える。

国際学術インターンシップ研修【TQEMEE637】 1～2単位
International Scientific Internship Training
選・必 全教員

海外の学術機関，学術プログラムにおいて研究活動，講義受講，実習などを行う場合に，内容と期間によって1～2単位を与える。

量子エネルギー工学特別講義A【TQEMEE638】 1～2単位
Special Lecture on Quantum Energy Engineering A
選・必

専門分野における最新の学問研究，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

量子エネルギー工学特別研修A【TQEMEE639】 1～2単位
Advanced Seminar on Quantum Energy Engineering A
選・必

専門分野における最新の学問研究について，学生が自ら求めて開講する科目である基盤セミナー，または学内外の研修を通して，高度専門知識の総合化による問題設定能力を習得する。

先進原子核工学セミナー【TQEMEE640】 2単位
Seminar on Advanced Nuclear Energy Engineering
選・必 授業担当教員

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

原子核システム安全工学セミナー【TQEMEE641】 2単位
Seminar on Safety Engineering of Nuclear Energy Systems
選・必
教　授　渡邉　豊
教　授　新堀　雄一
教　授　高橋　信
教　授　遊佐　訓孝
准教授　狩川　大輔
准教授　阿部　博志
准教授　千田　太詩

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

エネルギー物理工学セミナー【TQEMEE642】 2単位
Seminar on Energy Physics Engineering
選・必
教　授　橋爪　秀利
教　授　飛田　健次
准教授　江原　真司
准教授　伊藤　悟
准教授　大石鉄太郎

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

粒子ビーム工学セミナー【TQEMEE643】 2単位
Seminar on Particle-Beam Engineering
選・必
教　授　松山　成男
准教授　菊池　洋平
准教授　金　聖潤
准教授　人見啓太朗
准教授　加田　渉
准教授　志田原美保

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

エネルギー材料工学セミナー【TQEMEE644】 2単位
Seminar on Energy Materials
選・必
教　授　笠田　竜太
准教授　外山　　健
教　授　永井　康介
准教授　井上　耕治
准教授　吉田　健太
准教授　近藤　創介

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

エネルギー化学工学セミナー【TQEMEE645】 2単位
Seminar on Energy Chemical Engineering
選・必
教　授　桐島　　陽
講　師　秋山　大輔

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

量子物性工学セミナー【TQEMEE646】 2単位
Seminar on Quantum Theoretic Material Engineering
選・必
教　授　秋山　英二
教　授　青木　　大
准教授　小山　元道
准教授　三宅　厚志

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

加速器放射線工学セミナー【TQEMEE647】 2単位
Seminar on Accelerator Radiation Science and Engineering
選・必
教　授　渡部　浩司
教　授　寺川　貴樹

修士論文に関連して国内外の重要な研究論文，あるいは自己の研究の背景，中間成果を紹介し，討論することで，分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。

量子エネルギー工学修士研修【TQEMEE648】 8単位
Master's Thesis Research in Quantum Science and Energy Engineering
必修

先進原子核工学，原子核システム安全工学，エネルギー物理工学，粒子ビーム工学，エネルギー材料工学，エネルギー化学工学，量子物性工学，加速器放射線工学の各グループにおいて，研究発表，討論，文献紹介などを含む実験および演習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

電気エネルギーシステム専攻

Department of Electrical Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	電気エネルギーシステム工学 Electric Power Systems Engineering	毎年	JE		2		教　授　斎藤　浩海　電気エネ	左記の科目から4単位以上必修。 A student has to earn 4 or more credits from the major basic subjects listed in the left column.
	パワーエレクトロニクス応用工学 Power Electronics	毎年	JE		2		教　授　遠藤　哲郎　電気エネ	
	システム制御工学 System Control Theory	毎年	JE		2		教　授　石黒　章夫　通研 教　授　杉田　典大　サイバー	
	アルゴリズム基礎 Foundations of Algorithms	隔年	JE		2		教　授　周　　暁　情報科学 准教授　鈴木　　顕　情報科学	
	通信信号処理 Signal Processing for Communications	毎年	JE		2		教　授　伊藤　彰則　通信工学 教　授　坂本　修一　通研 准教授　能勢　　隆　通信工学	上記指定科目から4単位を含み，専門基盤科目で6単位以上選択必修。 A student has to earn 6 or more credits from the major basic subjects in the left column including the above designated subjects.
	波動伝送理論 Wave Transmission Theory	毎年	JE		2		教　授　陳　　強　通信工学 教　授　吉澤　　晋　通信工学	
	通信デバイス工学 Communications Devices	毎年	JE		2			
	ソフトウエア基礎 Foundations of Computer Software	毎年	JE		2		教　授　住井英二郎　情報科学 准教授　松田　一孝　情報科学	
	応用微分方程式論	毎年	J		2		教　授　田中　和之　情報科学	
	熱・統計力学基礎 Thermodynamics and Statistical Mechanics	毎年	JE		2		教　授　白井　正文　通研	
	固体物性工学 Solid State Physics	毎年	JE		2		准教授　吹留　博一　通研	
	半導体工学	毎年	J		2		教　授　黒田　理人　未来科学 准教授　櫻庭　政夫　通研	
	ハードウエア基礎 Hardware Fundamentals	毎年	JE		2		教　授　羽生　貴弘　通研 教　授　張山　昌論　情報科学 准教授　Hasitha Muthumala Waidyasooriya 情報科学	
専門科目	プラズマエネルギー工学 Plasma Energy and Engineering	隔年	JE		2		准教授　高橋　和貴　電気エネ	左記専門科目と関連科目のうちから，10単位以上を修得すること。 A student has to earn 10 or more credits from the major general subjects listed in the left column or the related subjects offered by other departments.
	マイクロエネルギー工学 Micro Energy Engineering	隔年	JE		2		教　授　遠藤　　恭　電気エネ 講　師　青木　英恵　電気エネ	
	ユビキタスエネルギー工学 Ubiquitous Electrical Energy Engineering	隔年	JE		2		教　授　薮上　　信　医工学 准教授　桑波田晃弘　電気エネ	
	超電導エネルギー工学 Superconducting Energy Engineering	隔年	JE		2		教　授　津田　　理　電気エネ 准教授　長﨑　　陽　電気エネ	
	グリーンデバイス工学 Green Device Engineering	隔年	JE		2		教　授　遠藤　哲郎　電気エネ	
	磁気デバイス工学 Magnetic Devices	隔年	JE		2		教　授　石山　和志　通研	
	エネルギー経済学 Power System Economics	隔年	JE		2		教　授　斎藤　浩海　電気エネ	
	極限表面制御工学	毎年	J		2		教　授　黒田　理人　未来科学 教　授　日暮　栄治　電子工学	
	超音波工学基礎 Fundamentals on Ultrasonic Engineering	隔年	JE		2		教　授　吉澤　　晋　通信工学	
	セキュア情報通信システム論 Secure Information Communication Systems	隔年	JE		2		教　授　本間　尚文　通研	
	工学と生命の倫理 Ethics of Engineering and Life	毎年	JE		2		教　授　服部徹太郎　バイオ	
	知的財産戦略	毎年	J		1		教　授　石田　修一　技術社会	
	研究開発実践論	毎年	J		2		教　授　松浦　祐司　医工学	
	特別講義「高周波計測工学」 RF Measurement Engineering	毎年	JE		2		教　授　薮上　　信　医工学	

電気エネルギーシステム専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	国内インターンシップ研修				1～2		全教員	
	国外インターンシップ研修				1～2		全教員	
	特別研修				1～2		全教員	
	電気エネルギーシステム特別講義A	毎年	J		1～2		教　授　遠藤　哲郎　電気エネ	
	電気エネルギーシステム技術英語特別講義A Writing and Presentation for English Technical PaperA	毎年	E		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	エネルギーデバイス工学セミナー Seminar on Energy Device Engineering				6		教　授　遠藤　哲郎　電気エネ 教　授　薮上　信　医工学 教　授　遠藤　恭　電気エネ 准教授　桑波田晃弘　電気エネ 准教授　室賀　翔　電気エネ	左記のセミナーのうちから指導教員の所属するセミナー6単位を選択履修すること。 A student has to earn 6 credits from one of the seminars listed in the left column.
	電気エネルギーシステム工学セミナー Seminar on Electrical Energy System Engineering				6		教　授　斎藤　浩海　電気エネ 教　授　津田　理　電気エネ 客員教授　山本　博巳　電気エネ 准教授　高橋　和貴　電気エネ 准教授　長﨑　陽　電気エネ	
	情報エネルギーシステム工学セミナー Seminar on Intelligent Energy System Engineering				6		教　授　石山　和志　通研 教　授　石黒　章夫　通研 教　授　杉田　典大　サイバー 准教授　後藤　太一　通研	
	電気エネルギーシステム修士研修 Master's Thesis Research in Electrical Engineering			8			全教員	

1. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
2. 『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。
3. 『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）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
   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.）
4. 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	6単位以上 （うち指定科目から4単位以上）	工学セミナー	6単位
専門科目及び関連科目	10単位以上	修士研修	8単位
		合計	30単位以上

電気エネルギーシステム工学【TECELE501】 2単位
Electric Power Systems Engineering
選・必 教　授　斎藤　浩海

出力が不安定に変化する太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギー電源が大量に連系した電力システムにおいても，電気エネルギーを安定かつ高信頼度で供給・輸送をするための以下の基礎技術について講義する。
（1）電力システムにおける周波数と有効電力の制御
（2）電圧と無効電力の制御
（3）電力システムのセキュリティと電力潮流解析
（4）電力システムの安定性とその解析手法

パワーエレクトロニクス応用工学【TECELE502】 2単位
Power Electronics
選・必 教　授　遠藤　哲郎

電力用半導体デバイスのスイッチング作用を利用して電力の変換と制御を行う技術分野をパワーエレクトロニクスとよぶ。本講義ではパワーエレクトロニクスの歴史について概観し，電力用半導体デバイスの動作原理と動向，半導体電力変換回路の動作理論について述べる。さらに，パワーエレクトロニクスを応用した各種電源装置や電力系統機器，電力変換装置とモータを組み合わせて産業機械等を制御するモータドライブ技術について紹介する。

システム制御工学【TECELE503】 2単位
System Control Theory
選・必 教　授　石黒　章夫
教　授　杉田　典大

ロボットや自動車をはじめ，電力システムや電気エネルギー変換機器などのような大規模な多変数の動的システムを的確に制御するための状態空間法に基づく現代制御工学を理解するとともに，ポスト現代制御やソフトコンピューティング制御などの最新の制御工学などの手法を学ぶことを目標とする。すなわち，(1) 動的システムの表現，(2) 動的システムの性質，(3) 状態フィードバック制御，(4) 最適制御，(5) その他の制御に関係するトピック（生物規範型制御やソフトコンピューティングなど）を学ぶ。

アルゴリズム基礎【TECELE504】 2単位
Foundations of Algorithms
選・必 教　授　周　　暁
准教授　鈴木　　顕

アルゴリズムは，今やシステムの信頼性や高速性を握る重要な鍵となっている。とりわけ，高い信頼性を実現するためには，正しいアルゴリズム開発の知識が必須である。本講義では，アルゴリズムを計算機科学の観点から理論的に学び，その基本的な設計法や解析法を体得する事を目的とする。本講義では，近似アルゴリズム，厳密アルゴリズム，オンラインアルゴリズムなども取り入れ，アルゴリズムの身近な応用についても触れていきたい。

通信信号処理【TECELE505】 2単位
Signal Processing for Communications
選・必 教　授　伊藤　彰則
教　授　坂本　修一
准教授　能勢　　隆

コンピュータの発達を背景として近年急速に進歩した通信信号処理に関する基礎理論（フーリエ級数から離散コサイン変換までの直交変換，z 変換とディジタルフィルタ，ウェーブレット変換，システム同定と適応フィルタリング）について講述する。これらの数学的基礎を工学的応用技術と対応づけるとともに，演習を行うことで通信信号処理技術の理解を深めることを目的とする。

波動伝送理論【TECELE506】 2単位
Wave Transmission Theory
選・必 教　授　陳　　強
教　授　吉澤　　晋

電波，光波，音波及び超音波の放射・伝搬・回折・散乱の基礎理論について，波動工学の視点から解説すると共に，これらの波動現象の様々な応用について講義する。

通信デバイス工学【TECELE507】 2単位
Communications Devices
選・必

光ファイバー通信に用いられる光ファイバーや，半導体レーザー，光増幅器，光変調器，光スイッチ，光合分波器，受光素子などについて，そのしくみと動作原理を理解する。また，各種光集積回路技術について，光導波路やマイクロおよびナノフォトニックデバイスについて学ぶ。さらに，光デバイスや光ファイバーの損失特性や伝送特性の記述に必要な，偏光および回折現象の数学的取り扱い方法について理解する。

ソフトウエア基礎【TECELE508】 2単位
Foundations of Computer Software
選・必 教　授　住井英二郎
准教授　松田　一孝

社会基盤がコンピュータによって制御される現代社会では，ソフトウェアの信頼性が重要である。本講義では，ソフトウェアを数理論理学的に理解し，その動作を厳密に議論・検証する方法について解説する。特に，ソフトウェアの記述の基礎となる計算モデルとその形式的意味論，それに基づくソフトウェアの仕様記述，検証，型システムなどについて講義する。

応用微分方程式論【TECELE509】 2単位
Theory of Differential Equations
選・必 教　授　田中　和之

工学，物理，情報等において微分方程式の果たす役割は大変に重要である。本講義では，学部で学習した微分方程式の理解を踏まえて，常微分方程式，偏微分方程式，グリーン関数についての講義をする。特に，定積分による2階線形常微分方程式の解法，偏微分方程式の固有値問題とグリーン関数，グリーン関数の基本的な性質，スツルム，リウビュルの方程式，ラプラスの微分方程式，ヘルムホルツの微分方程式について，様々の応用を例示しながら講義し，基礎概念を理解させる。

熱・統計力学基礎【TECELE510】 2単位
Thermodynamics and Statistical Mechanics
選・必 教　授　白井　正文

多数の原子・分子や電子などの粒子で構成される集団の微視的な状態に関する知見から，その系が示す巨視的な物理的性質を導く手法を与える統計力学の基礎を統一的に理解することを目的とする。まず，熱平衡状態を記述する統計力学的手法を習得した後，電気伝導などの現象の理解に不可欠な非平衡系の統計力学の基礎を学習する。次に，電子・磁気材料が示す様々な物性を例にして，外場に対する系の応答とゆらぎの関係を理解する。

固体物性工学【TECELE511】 2単位
Solid State Physics
選・必 准教授 吹留 博一

固体物理学の基礎知識を確認しつつ，固体中の電子，フォノン，フォトン，スピンの振舞いが相互作用を通して如何に物性として発現し，現代エレクトロニクスにおける材料評価やデバイス動作に活かされるかを学ぶ。受講者が教科書を理解してくることを前提とし，講義では要点の解説と質疑・演習を行う。教科書：「基礎固体物性」朝倉書店

半導体工学【TECELE512】 2単位
Introduction to Semiconductor Device Physics and Technology
選・必 教 授 黒田 理人
准教授 櫻庭 政夫

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盤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。

ハードウェア基礎【TECELE513】 2単位
Hardware Fundamentals
選・必 教 授 羽生 貴弘
教 授 張山 昌論
准教授 Hasitha Muthumala Waidyasooriya

集積回路技術とプロセッサアーテクチャ，さらに知能処理が融合された知能集積システムの基礎を講述する。講義内容は，知能集積システムの意義，高性能化と低消費電力化を指向した VLSI プロセッサのハイレベルシンセシス，CMOS 集積回路の高性能化と低消費電力化，FPGA に代表されるリコンフィギャラブルプロセッサ，配線に起因する性能劣化を低減させる高性能 VLSI の回路技術，電源配線及びクロック分配に関わる実装技術，システム LSI の統合設計技術などである。

プラズマエネルギー工学【TECELE614】 2単位
Plasma Energy and Engineering
選・必 准教授 高橋 和貴

宇宙空間プラズマ中で観測される多彩な電磁流体的現象など，電磁流体としてのプラズマ現象について理解を深め，電磁流体加速の原理と宇宙電気推進機への応用，核融合プラズマの閉じ込め原理と超高温プラズマの加熱・計測法および核融合エネルギー発電炉への応用など，プラズマエネルギーの利用手法に関する講義を行う。

マイクロエネルギー工学【TECELE615】 2単位
Micro Energy Engineering
選・必 教 授 遠藤 恭
講 師 青木 英恵

携帯電子機器，小型医療福祉デバイスなどの発達に伴って，新しい超小型エネルギー源が注目されている。本講義では，電気エネルギーに関わるマイクロエネルギーの発生，伝送，制御，貯蔵，利用について系統的な学習を行うとともに，技術動向についても解説する。

ユビキタスエネルギー工学【TECELE616】 2単位
Ubiquitous Electrical Energy Engineering
選・必 教 授 薮上 信
准教授 桑波田晃弘

マックスウェルの基礎方程式に基づいてユビキタスエネルギー利用の基礎となる電磁界・電磁波の性質について講義する。また，ユビキタスエネルギー応用の基盤となる非接触電力伝送システムについて，動作原理，設計指針等について論述すると共に，移動体システム，家電機器などへの応用を取り上げ，それぞれの概要と動作原理，高効率化への課題について示す。

超電導エネルギー工学【TECELE617】 2単位
Superconducting Energy Engineering
選・必 教 授 津田 理
准教授 長﨑 陽

超電導体には，電気抵抗ゼロや完全反磁性など固有の性質があり，低損失で大電力を輸送・貯蔵できるなど様々な特長を有している。このため，超電導技術は，今後の電気エネルギーの有効活用や高効率利用に不可欠な基盤技術の一つとして期待されている。しかし，超電導技術を電気エネルギー機器・システムに適用するには，超電導体の基本的な性質から超電導線や超電導コイルを用いた超電導応用機器・システム技術に至るまでを幅広く学ぶ必要がある。そこで，本講義では，超電導エネルギー工学の基礎から応用までを，最近の超電導エネルギー機器・システムの応用事例や，最新の超電導応用技術に関する研究開発動向を踏まえて講義する。

グリーンデバイス工学【TECELE618】 2単位
Green Device Engineering
選・必 教 授 遠藤 哲郎

サーバー機やパソコンやハイビジョン TV などの IT 機器・デジタル家電，エアコンや掃除機をはじめとする白物家電，太陽光発電システムで利用するパワー・コンディショナー，ハイブリッド車といった電動車両，電車や送電システムなど多岐にわたる分野で省エネを実現するパワー半導体デバイス・エネルギー変換デバイスなどのグリーンデバイスの重要性が増してきている。本講義では，前述のグリーンデバイスの基礎とその応用を習得することを目的とする。具体的には，グリーンデバイスの概要と各デバイスの動作原理について講義する。そして，低酸素社会の基盤技術であるグリーンデバイスのデバイス設計・製造ならびに，その集積化応用についてその基礎を述べると共に，グリーンデバイスの応用展開についても論ずる。

磁気デバイス工学【TECELE619】 2単位
Magnetic Devices
選・必 教 授 石山 和志

薄膜及びバルク状磁性材料の磁気異方性，磁区構造，磁化反転機構，高周波特性，非線形特性とその計測・制御・情報記憶・エネルギー変換等の分野へのデバイス応用について述べる。

エネルギー経済学【TECELE620】 2単位
Power System Economics
選・必 教 授 斎藤 浩海

本講義では，経済学的な側面から，社会・経済と深く関わる電力・エネルギーの需給メカニズムや供給体制を理解する上で必要な，市場均衡，社会厚生や現在価値などの主要な諸概念，地点別料金制などの諸手法について，電力システムの計画や運用における最新適用事例を踏まえて，学ぶ。

極限表面制御工学【TEEELE655】 2単位
Microscopic Processing of Surfaces
選・必 教　授　黒田　理人
教　授　日暮　栄治

LSI，磁気メモリ，ディスプレイ製造の中でも先端的な表面制御工学分野について，基礎から専門知識を講義すると共に，現時点における課題の整理と，それに対する新しい解決方法を学習し，課題解決能力を養う。特に，超清浄・高密度プロセス技術，ナノレベルの物質設計，固体表面計測，特に超微細形状形成並びにその3次元形状計測を重点に据えて学習する。

超音波工学基礎【TECELE621】 2単位
Fundamentals on Ultrasonic Engineering
選・必 教　授　吉澤　　晋

非破壊検査や医療診断・治療などに幅広く応用されている超音波について，その物理的基礎を理解するとともに波動方程式などの基礎理論を使いこなせるようになることを目標とする。媒質の弾性により伝播する超音波の波動方程式，超音波送受信器の指向性，計測した超音波信号の解析方法などについて講義するとともに，演習を通して理解を深め，基礎理論の扱いに習熟する。

セキュア情報通信システム論【TECELE625】 2単位
Secure Information Communication Systems
選・必 教　授　本間　尚文

情報通信システムを安全に構築するための基礎を習得することを目的とする。本講義では，まず，情報セキュリティを支える基盤となる現代暗号のアルゴリズムとその実装の基礎を学ぶ。特に現代暗号の基本である共通鍵暗号および公開鍵暗号アルゴリズムの構成とその実装について習得し，同実装に対する攻撃とその防御方法の概略を学ぶ。その上で，次世代暗号技術やセキュア計算技術，ハードウェア認証技術，電磁波セキュリティ技術といった関連技術の基礎を習得する。

工学と生命の倫理【TECELE626】 2単位
Ethics of Engineering and Life
選・必 教　授　服部徹太郎

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機会を提供することである。産業革命以来の工業の発展は日々加速されており，私たちの日常生活も急激な変化にさらされている。しかし，そのような変化に目を奪われてしまうと，私たちは科学・技術が本来目指しているはずの人々の幸福の増進という目標を見失いかねない。本講義では，工学と社会の接点を，生命との関わりの中で見直してみる。それは，現代の工学が「生命」と直接的・間接的に触れ合う領域に至っているからである。医療・食料などの分野に工学が関わるとき，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。物資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。このような問題を広く考えるために，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・技術者倫理に関係する課題について，グループでまとめ発表する機会を設ける。

知的財産戦略【TECELE622】 1単位
Intellectual Property Strategy
選・必 教　授　石田　修一

特許や実用新案などの産業財産権と著作権を総称して知的財産権（IPR）と呼び，工業分野では技術の一つの認識や表現の仕方として益々重要性が増している。それら知的財産権の基本的理解を深め，運用の仕方や戦略性を学ぶ。

研究開発実践論【TECELE623】 2単位
Research and Development of Information Electronics System
選・必 教　授　松浦　祐司

これまで著名な研究や製品開発を行った研究者や開発者が，具体的な製品やシステムを例にあげて，背景，目的，独創性，研究開発の進め方について講義を行い，討論を行う。

特別講義「高周波計測工学」【TECELE624】 2単位
RF Measurement Engineering
選・必 教　授　薮上　　信

ワイヤレス情報通信技術およびエネルギー伝送技術，ならびにスピントロニクス技術等の基盤計測技術として重要な高周波計測の基礎と実践的計測技術を学ぶ。マイクロ波帯における伝送回路，Sパラメータ，スミスチャートと計測技術との関係，ならびに高周波部品・コネクタの高周波性能を理解するとともに，雑音指数計，スペクトラムアナライザ，ネットワークアナライザ等の代表的高周波計測機器の測定原理から性能の支配要因までを学ぶ。並行して，スミスチャート演習や高周波部品の設計と作成および評価を行い，スペクトラムアナライザ，ネットワークアナライザの基本的な使い方，評価技術を習得し，大学院における研究開発上必要な精度と帯域で適切な高周波計測を行うための知識と実践力を身に付ける。

国内インターンシップ研修【TECELE925】 1～2単位
Domestic Internship Training
選・必 全教員

博士前期または後期課程の2週間～1ヶ月程度，実地研修として，日本国内の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，企業における製品企画，市場調査，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員にレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

国外インターンシップ研修【TECELE926】 1～2単位
International Internship Training
選・必 全教員

博士前期または後期課程の2週間～1ヶ月程度，実地研修として，日本国外の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，研究開発計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員に英語でレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

特別研修【TECELE927】 1～2単位
Advanced Seminar
選・必 全教員

将来，専門分野における指導的役割を担うために必要な，コミュニケーション能力を高める機会を提供することにより，自らで理解し，考え抜く能力の涵養を目的とする。

電気エネルギーシステム特別講義A【TECELE828】 1～2単位
Special Lecture on Electrical Engineering A
選・必　　教　授　遠藤　哲郎

専門分野における最新の学問研究について，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

電気エネルギーシステム技術英語特別講義A【TECELE629】 2単位
Writing and Presentation for English Technical Paper A
選・必

本講義は研究成果の国際発信に必要となる英語論文作成のための技術を習得するために理工系の論理的な文章についてのリーディングおよびライティング技術，さらにその基礎となる英文法を学ぶ。

エネルギーデバイス工学セミナー【TECELE631】 6単位
Seminar on Energy Device Engineering
選・必　　教　授　遠藤　哲郎
教　授　薮上　　信　　教　授　遠藤　　恭
准教授　桑波田晃弘　　准教授　室賀　　翔

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

電気エネルギーシステム工学セミナー【TECELE632】 6単位
Seminar on Electrical Energy System Engineering
選・必　　教　授　斎藤　浩海
教　授　津田　　理　　客員教授　山本　博巳
准教授　高橋　和貴　　准教授　長﨑　　陽

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

情報エネルギーシステム工学セミナー【TECELE633】 6単位
Seminar on Intelligent Energy System Engineering
選・必　　教　授　石山　和志
教　授　石黒　章夫　　教　授　杉田　典大
准教授　後藤　太一

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

電気エネルギーシステム修士研修【TECELE634】 8単位
Master's Thesis Research in Electrical Engineering
必修　　全教員

エネルギーデバイス工学，電気エネルギーシステム工学，情報エネルギーシステム工学の各グループに所属し，研究発表，討論，文献紹介などの実験及び演習に参加する。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

通 信 工 学 専 攻

Department of Communications Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	通信信号処理 Signal Processing for Communications	毎年	JE		2		教授 伊藤 彰則 通信工学 教授 坂本 修一 通研 准教授 能勢 隆 通信工学	左記の科目から4単位以上必修。 A student has to earn 4 or more credits from the major basic subjects listed in the left column.
	波動伝送理論 Wave Transmission Theory	毎年	JE		2		教授 陳 強 通信工学 教授 吉澤 晋 通信工学	
	通信デバイス工学 Communications Devices	毎年	JE		2			
	ソフトウエア基礎 Foundations of Computer Software	毎年	JE		2		教授 住井英二郎 情報科学 准教授 松田 一孝 情報科学	
	電気エネルギーシステム工学 Electric Power Systems Engineering	毎年	JE		2		教授 斎藤 浩海 電気エネ	上記指定科目から4単位を含み，専門基盤科目で6単位以上選択必修。 A student has to earn 6 or more credits from the major basic subjects in the left column including the above designated subjects.
	パワーエレクトロニクス応用工学 Power Electronics	毎年	JE		2		教授 遠藤 哲郎 電気エネ	
	システム制御工学 System Control Theory	毎年	JE		2		教授 石黒 章夫 通研 教授 杉田 典大 サイバー	
	アルゴリズム基礎 Foundations of Algorithms	隔年	JE		2		教授 周 暁 情報科学 准教授 鈴木 顕 情報科学	
	応用微分方程式論	毎年	J		2		教授 田中 和之 情報科学	
	熱・統計力学基礎 Thermodynamics and Statistical Mechanic	毎年	JE		2		教授 白井 正文 通研	
	固体物性工学 Solid State Physics	毎年	JE		2		准教授 吹留 博一 通研	
	半導体工学	毎年	J		2		教授 黒田 理人 未来科学 准教授 櫻庭 政夫 通研	
	ハードウエア基礎 Hardware Fundamentals	毎年	JE		2		教授 羽生 貴弘 通研 教授 張山 昌論 情報科学 准教授 Hasitha Muthumala Waidyasooriya 情報科学	
専門科目	アンテナ伝搬工学 Antennas and Propagation Engineering	隔年	JE		2		教授 陳 強 通信工学	左記の専門科目と関連科目のうちから，10単位以上を修得すること。 A student has to earn 10 or more credits from the major general subjects listed in the left column or related subjects offered by other department.
	通信情報計測工学 Optical Engineering for Information and Communication Technology	隔年	JE		2		教授 松浦 祐司 医工学	
	超音波デバイス工学 Applied Ultrasonics and Devices	隔年	JE		2		准教授 荒川 元孝 医工学	
	画像情報通信 Image Information Communications	隔年	JE		2		教授 大町真一郎 通信工学	
	無線伝送工学 Wireless Transmission Engineering	隔年	JE		2		教授 末松 憲治 通研	
	光伝送工学 Optical Transmission Engineering	隔年	JE		2		教授 廣岡 俊彦 通研	
	情報ストレージ工学 Information Storage Technology	隔年	JE		2		准教授 Simon John Greaves 通研	

通信工学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	超高周波デバイス工学 Millimeterwave and Terahertz Electron Devices	隔年	JE		2		教　授　尾辻　泰一　通研 准教授　佐藤　　昭　通研	
	データ通信工学 Data Communication Engineering	毎年	JE		2		教　授　大町真一郎　通信工学 教　授　伊藤　彰則　通信工学 教　授　陳　　強　通信工学 教　授　西山　大樹　通信工学 教　授　末松　憲治　通研	
	超音波工学基礎 Fundamentals on Ultrasonic Engineering	隔年	JE		2		教　授　吉澤　　晋　通信工学	
	音メディア工学 Sound Media Engineering	毎年	JE		2		教　授　伊藤　彰則　通信工学 教　授　坂本　修一　通研	
	通信システム Communication System	隔年	JE		2		教　授　西山　大樹　通信工学	
	セキュア情報通信システム論 Secure Information Communication Systems	隔年	JE		2		教　授　本間　尚文　通研	
	知的財産戦略	毎年	J		1		教　授　石田　修一　技術社会	
	研究開発実践論	毎年	J		2		教　授　松浦　祐司　医工学	
	特別講義「高周波計測工学」 RF Measurement Engineering	毎年	JE		2		教　授　薮上　　信　医工学	
	国内インターンシップ研修				1～2		全教員	
	国外インターンシップ研修				1～2		全教員	
	特別研修				1～2		全教員	
	通信工学特別講義A	毎年	J		1～2		教　授　遠藤　哲郎　電気エネ	
	通信工学技術英語特別講義A Writing and Presentation for English Technical Paper A	毎年	E		2			
関連科目	本研究委員会において関連科目として認めたもの。							

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	知的通信ネットワーク工学セミナー Seminar on Intelligent Communication Network Engineering				6		教　授　伊藤　彰則　通信工学 准教授　能勢　　隆　通信工学	左記セミナーのうちから指導教員の所属するセミナー6単位を選択履修すること。 A student has to earn 6 credits from one of the seminars listed in the left column.
	通信システム工学セミナー Seminar on Communication System Engineering				6		教　授　大町真一郎　通信工学 教　授　松浦　祐司　医工学 教　授　西山　大樹　通信工学	
	波動工学セミナー Seminar on Wave Engineering				6		教　授　陳　　強　通信工学 教　授　吉澤　　晋　通信工学 准教授　松田　信幸　通信工学 准教授　今野　佳祐　通信工学	
	伝送工学セミナー Seminar on Wave Transmission Engineering				6		教　授　羽生　貴弘　通研 教　授　尾辻　泰一　通研 教　授　末松　憲治　通研 教　授　本間　尚文　通研 教　授　廣岡　俊彦　通研 准教授　Simon John Greaves　通研 准教授　佐藤　　昭　通研 准教授　夏井　雅典　通研 准教授　葛西　恵介　通研 准教授　鬼沢　直哉　通研	
	通信工学修士研修 Master's Thesis Research in Communications Engineering			8			全教員	

1. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
2. 『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。
3. 『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）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
   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.）
4. 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。

※高度情報人材 MC プログラムへの登録を希望する学生は P398 参照のこと。

修了要件単位数

専門基盤科目	6単位以上 （うち指定科目から4単位以上）	工学セミナー	6単位
専門科目及び関連科目	10単位以上	修士研修	8単位
		合計	30単位以上

※高度情報人材 MC プログラムへの登録を希望する学生は P396 参照のこと。

通信信号処理【TCMELE501】 2単位
Signal Processing for Communications
選・必 教授 伊藤 彰則
教授 坂本 修一
准教授 能勢 隆

コンピュータの発達を背景として近年急速に進歩した通信信号処理に関する基礎理論（フーリエ級数から離散コサイン変換までの直交変換，z変換とディジタルフィルタ，ウェーブレット変換，システム同定と適応フィルタリング）について講述する。これらの数学的基礎を工学的応用技術と対応づけるとともに，演習を行うことで通信信号処理技術の理解を深めることを目的とする。

波動伝送理論【TCMELE502】 2単位
Wave Transmission Theory
選・必 教授 陳 強
教授 吉澤 晋

電波，光波，音波及び超音波の放射・伝搬・回折・散乱の基礎理論について，波動工学の視点から解説すると共に，これらの波動現象の様々な応用について講義する。

通信デバイス工学【TCMELE503】 2単位
Communications Devices
選・必

現在の無線および有線通信に使用されている通信デバイスや通信機器の仕組みについて学ぶ。前半では，ソフトウエア化されている無線デバイスについて学び，後半では光ファイバー通信に用いられる光ファイバーや，半導体レーザー，光増幅器，光変調器，光スイッチ，光合分波器，受光素子などについて，そのしくみと動作原理を理解する。

ソフトウエア基礎【TCMELE504】 2単位
Foundations of Computer Software
選・必 教授 住井英二郎
准教授 松田 一孝

社会基盤がコンピュータによって制御される現代社会では，ソフトウェアの信頼性が重要である。本講義では，ソフトウェアを数理論理学的に理解し，その動作を厳密に議論・検証する方法について解説する。特に，ソフトウェアの記述の基礎となる計算モデルとその形式的意味論，それに基づくソフトウェアの仕様記述，検証，型システムなどについて講義する。

電気エネルギーシステム工学【TCMELE505】 2単位
Electric Power Systems Engineering
選・必 教授 斎藤 浩海

出力が不安定に変化する太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギー電源が大量に連系した電力システムにおいても，電気エネルギーを安定かつ高信頼度で供給・輸送をするための以下の基礎技術について講義する。
(1) 電力システムにおける周波数と有効電力の制御
(2) 電圧と無効電力の制御
(3) 電力システムのセキュリティと電力潮流解析
(4) 電力システムの安定性とその解析手法

パワーエレクトロニクス応用工学【TCMELE506】 2単位
Power Electronics
選・必 教授 遠藤 哲郎

電力用半導体デバイスのスイッチング作用を利用して電力の変換と制御を行う技術分野をパワーエレクトロニクスとよぶ。本講義ではパワーエレクトロニクスの歴史について概観し，電力用半導体デバイスの動作原理と動向，半導体電力変換回路の動作理論について述べる。さらに，パワーエレクトロニクスを応用した各種電源装置や電力系統機器，電力変換装置とモータを組み合わせて産業機械等を制御するモータドライブ技術について紹介する。

システム制御工学【TCMELE507】 2単位
System Control Theory
選・必 教授 石黒 章夫
教授 杉田 典大

ロボットや自動車をはじめ，電力システムや電気エネルギー変換機器などのような大規模な多変数の動的システムを的確に制御するための状態空間法に基づく現代制御工学を理解するとともに，ポスト現代制御やソフトコンピューティング制御などの最新の制御工学などの手法を学ぶことを目標とする。すなわち，(1) 動的システムの表現，(2) 動的システムの性質，(3) 状態フィードバック制御，(4) 最適制御，(5) その他の制御に関係するトピック（生物規範型制御やソフトコンピューティングなど）を学ぶ。

アルゴリズム基礎【TCMELE508】 2単位
Foundations of Algorithms
選・必 教授 周 暁
准教授 鈴木 顕

アルゴリズムは，今やシステムの信頼性や高速性を握る重要な鍵となっている。とりわけ，高い信頼性を実現するためには，正しいアルゴリズム開発の知識が必須である。本講義では，アルゴリズムを計算機科学の観点から理論的に学び，その基本的な設計法や解析法を体得する事を目的とする。本講義では，近似アルゴリズム，厳密アルゴリズム，オンラインアルゴリズムなども取り入れ，アルゴリズムの身近な応用についても触れていきたい。

応用微分方程式論【TCMELE509】 2単位
Theory of Differential Equations
選・必 教授 田中 和之

工学，物理，情報等において微分方程式の果たす役割は大変に重要である。本講義では，学部で学習した微分方程式の理解を踏まえて，常微分方程式，偏微分方程式，グリーン関数についての講義をする。特に，定積分による2階線形常微分方程式の解法，偏微分方程式の固有値問題とグリーン関数，グリーン関数の基本的な性質，スツルム，リウビュルの方程式，ラプラスの微分方程式，ヘルムホルツの微分方程式について，様々の応用を例示しながら講義し，基礎概念を理解させる。

熱・統計力学基礎【TCMELE510】 2単位
Thermodynamics and Statistical Mechanics
選・必 教授 白井 正文

多数の原子・分子や電子などの粒子で構成される集団の微視的な状態に関する知見から，その系が示す巨視的な物理的性質を導く手法を与える統計力学の基礎を統一的に理解することを目的とする。まず，熱平衡状態を記述する統計力学的手法を習得した後，電気伝導などの現象の理解に不可欠な非平衡系の統計力学の基礎を学習する。次に，電子・磁気材料が示す様々な物性を例にして，外場に対する系の応答とゆらぎの関係を理解する。

固体物性工学【TCMELE511】 2単位
Solid State Physics
選・必 准教授 吹留 博一

固体物理学の基礎知識を確認しつつ，固体中の電子，フォノン，フォトン，スピンの振舞いが相互作用を通して如何に物性として発現し，現代エレクトロニクスにおける材料評価やデバイス動作に活かされるかを学ぶ。受講者が教科書を理解してくることを前提とし，講義では要点の解説と質疑・演習を行う。教科書：「基礎固体物性」朝倉書店

半導体工学【TCMELE513】 2単位
Introduction to Semiconductor Device Physics and Technology
選・必 教 授 黒田 理人
准教授 櫻庭 政夫

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盤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。

ハードウェア基礎【TCMELE512】 2単位
Hardware Fundamentals
選・必 教 授 羽生 貴弘
教 授 張山 昌論
准教授 Hasitha Muthumala Waidyasooriya

集積回路技術とプロセッサアーテクチャ，さらに知能処理が融合された知能集積システムの基礎を講述する。講義内容は，知能集積システムの意義，高性能化と低消費電力化を指向した VLSI プロセッサのハイレベルシンセシス，CMOS 集積回路の高性能化と低消費電力化，FPGA に代表されるリコンフィギャラブルプロセッサ，配線に起因する性能劣化を低減させる高性能 VLSI の回路技術，電源配線及びクロック分配に関わる実装技術，システム LSI の統合設計技術などである。

アンテナ伝搬工学【TCMELE613】 2単位
Antennas and Propagation Engineering
選・必 教 授 陳 強

アンテナと電波伝搬の基本について講義する。まずアンテナの放射と受信の原理，基本的なアンテナの特性，アレーアンテナの原理，及びアレーアンテナの特性を説明する。次に，波動方程式の境界値問題として，電波の放射，散乱と回折の数値解析法を解説する。最後に，地表面，電離層及び大気圏における電波伝搬，及びマルチパス伝搬環境における移動通信の電波伝搬について議論する。

通信情報計測工学【TCMELE614】 2単位
Optical Engineering for Information and Communication Technology
選・必 教 授 松浦 祐司

光の基本的性質を学ぶことから始め，光導波路の基礎，光ファイバの伝送特性などへと発展させ，今日，光通信システムに使用されている伝送路の基本的特性を表現・評価するための理論的手法について学ぶ。

超音波デバイス工学【TCMELE615】 2単位
Applied Ultrasonics and Devices
選・必 准教授 荒川 元孝

超音波の発生・伝搬・光との相互作用などについて，その医学・生物学応用を中心とした応用例を理解しながら根底にある基本的な考え方を学ぶ。本講義では，まず，疎密波の線形伝播および非線形伝播についてその基礎と応用を説明し，次に，圧電効果による電気音響変換について解説する。さらに，そのイメージング応用，生体作用と治療応用，超音波と微小気泡の相互作用，音響光学効果による超音波と光波の相互作用，弾性波応用デバイスの動作などについて解説し，それらの原理を，応用のきくかたちで自分のものとすることを目標として学ぶ。

画像情報通信【TCMELE616】 2単位
Image Information Communications
選・必 教 授 大町真一郎

画像や映像を効率よく通信するための符号化方式について講義する。画像の基本的な扱い方から始めて，符号化の基礎および符号化に必要な要素技術について概説する。JPEG や MPEG などの具体的な符号化方式についても概説する。

無線伝送工学【TCMELE617】 2単位
Wireless Transmission Engineering
選・必 教 授 末松 憲治

無線通信，回線設計および，無線機の高周波部ハードウェア技術（マイクロ波回路）について概説する。具体的には，電波伝搬および回線設計，レーダーの基礎，送受信機アーキテクチャ，マイクロ波受動回路，アレーアンテナの原理とマイクロ波給電回路，マイクロ波制御回路，マイクロ波受電回路（レクテナ），マイクロ波増幅器，高周波発振回路，高周波集積回路，ディジタル RF などについて論じる。

光伝送工学【TCMELE618】 2単位
Optical Transmission Engineering
選・必 教 授 廣岡 俊彦

本講義では，光デバイスならびに光通信の基本伝送技術を，光・量子エレクトロニクスならびに光パルス伝送の立場から講義する。主に取り扱う光デバイスは，レーザ光源，光増幅器，光変調器，各種光ファイバ，光検出器，および非線形光学素子などである。さらに，ソリトン伝送やデジタルコピーレント伝送を含む最近の光伝送技術を取り扱う。

情報ストレージ工学【TCMELE619】 2単位
Information Storage Technology
選・必 准教授 Simon John Greaves

情報ストレージは高度情報化社会を支える主要技術の一つである。マルチメディアに代表される膨大な情報量に対応するために長足の大容量化・高密度化が進んでいる．その中心は，ハードディスクドライブであり，磁気記録工学である。講義ではこの原理や記録再生理論，材料や周辺技術，デジタル信号処理技術，応用システムなどを，最新動向をまじえながら講義する。

超高周波デバイス工学【TCMELE620】 2単位
Millimeterwave and Terahertz Electron Devices
選・必 教　授　尾辻　泰一
准教授　佐藤　　昭

本講義では，ミリ波，テラヘルツ波といった超高周波帯における基礎理論から始めて，これら周波数帯で動作する半導体デバイス，検出器，発振器等について講義する。さらに，ミリ波，テラヘルツ波を用いた情報通信技術など種々の応用について講義する。

データ通信工学【TCMELE621】 2単位
Data Communication Engineering
選・必 教　授　大町真一郎
教　授　伊藤　彰則　　教　授　陳　　強
教　授　西山　大樹　　教　授　末松　憲治

有線・無線アクセスネットワークと基幹ネットワークとを接続したデータ通信ネットワークは，音声・データ・動画などを含む多様な情報をいつでもどこでも送受でき，今や重要な社会基盤となっている。本講義ではデータ通信ネットワークの実例を参照して，その構成とそれを実現するための基礎技術について学習する。まず，有線通信，無線通信および光通信ネットワークにおけるデータ通信について概説する。次に，符号化，多重化，変復調など，データ通信のための伝送技術について詳述する。さらに，コンピュータネットワークについてその構成と通信プロトコルについて詳述する。

超音波工学基礎【TCMELE622】 2単位
Fundamentals on Ultrasonic Engineering
選・必 教　授　吉澤　　晋

非破壊検査や医療診断・治療などに幅広く応用されている超音波について，その物理的基礎を理解するとともに波動方程式などの基礎理論を使いこなせるようになることを目標とする。媒質の弾性により伝播する超音波の波動方程式，超音波送受信器の指向性，計測した超音波信号の解析方法などについて講義するとともに，演習を通して理解を深め，基礎理論の扱いに習熟する。

音メディア工学【TCMELE628】 2単位
Sound Media Engineering
選・必 教　授　伊藤　彰則
教　授　坂本　修一

通信システムでは，情報の発信と受容の担い手として，人間が大きな役割を担っている．したがって，誰でもがどんな環境でも快適に通信できるシステムを作り上げるためには，人間の情報処理の仕組を明らかにすることが不可欠である。人間の情報処理を考えてゆくうえで，音メディアとそれを処理する聴覚系への深い理解は欠かせない。本授業では，以上のような観点から，音メディアの基礎と，聴覚系情報処理過程の基礎，高度な音響通信システムや快適な音環境実現手法の基礎について講ずる。併せて，視聴覚情報統合など，マルチモーダル情報処理についても触れる。

通信システム【TCMELE623】 2単位
Communication System
選・必 教　授　西山　大樹

この科目では通信システムの基本的な技術について幅広く学ぶことを目的とする。ディジタル無線通信の基礎技術，移動通信のための高度化技術，無線通信ネットワーク技術などについて概説する。

セキュア情報通信システム論【TCMELE627】 2単位
Secure Information Communication Systems
選・必 教　授　本間　尚文

情報通信システムを安全に構築するための基礎を習得することを目的とする。本講義では，まず，情報セキュリティを支える基盤となる現代暗号のアルゴリズムとその実装の基礎を学ぶ。特に現代暗号の基本である共通鍵暗号および公開鍵暗号アルゴリズムの構成とその実装について習得し，同実装に対する攻撃とその防御方法の概略を学ぶ。その上で，次世代暗号技術やセキュア計算技術，ハードウェア認証技術，電磁波セキュリティ技術といった関連技術の基礎を習得する。

知的財産戦略【TCMELE624】 1単位
Intellectual Property Strategy
選・必 教　授　石田　修一

特許や実用新案などの産業財産権と著作権を総称して知的財産権（IPR）と呼び，工業分野では技術の一つの認識や表現の仕方として益々重要性が増している。それら知的財産権の基本的理解を深め，運用の仕方や戦略性を学ぶ。

研究開発実践論【TCMELE625】 2単位
Research and Development of Information Electronics System
選・必 教　授　松浦　祐司

これまで著名な研究や製品開発を行った研究者や開発者が，具体的な製品やシステムを例にあげて，背景，目的，独創性，研究開発の進め方について講義を行い，討論を行う。

特別講義「高周波計測工学」【TCMELE626】 2単位
RF Measurement Engineering
選・必 教　授　薮上　　信

ワイヤレス情報通信技術およびエネルギー伝送技術，ならびにスピントロニクス技術等の基盤計測技術として重要な高周波計測の基礎と実践的計測技術を学ぶ。マイクロ波帯における伝送回路，Sパラメータ，スミスチャートと計測技術との関係，ならびに高周波部品・コネクタの高周波性能を理解するとともに，雑音指数計，スペクトラムアナライザ，ネットワークアナライザ等の代表的高周波計測機器の測定原理から性能の支配要因までを学ぶ。並行して，スミスチャート演習や高周波部品の設計と作成および評価を行い，スペクトラムアナライザ，ネットワークアナライザの基本的な使い方，評価技術を習得し，大学院における研究開発上必要な精度と帯域で適切な高周波計測を行うための知識と実践力を身に付ける。

国内インターンシップ研修【TCMELE927】 1～2単位
Domestic Internship Training
選・必 全教員

博士前期または後期課程の2週間～1ヶ月程度，実地研修として，日本国内の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，企業における製品企画，市場調査，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員にレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

国外インターンシップ研修【TCMELE928】 1～2単位
International Internship Training
選・必 全教員

博士前期または後期課程の2週間～1ヶ月程度，実地研修として，日本国外の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，研究開発計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員に英語でレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

特別研修【TCMELE929】 1～2単位
Advanced Seminar
選・必 全教員

将来，専門分野における指導的役割を担うために必要な，コミュニケーション能力を高める機会を提供することにより，自らで理解し，考え抜く能力の涵養を目的とする。

通信工学特別講義A【TCMELE630】 1～2単位
Special Lecture on Communication Engineering A
選・必 教　授　遠藤　哲郎

専門分野における最新の学問研究について，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

通信工学技術英語特別講義A【TCMELE631】 2単位
Writing and Presentation for English Technical Paper A
選・必

本講義は研究成果の国際発信に必要となる英語論文作成のための技術を習得するために理工系の論理的な文章についてのリーディングおよびライティング技術，さらにその基礎となる英文法を学ぶ。

知的通信ネットワーク工学セミナー【TCMELE633】 6単位
Seminar on Intelligent Communication Network Engineering
選・必 教　授　伊藤　彰則
准教授　能勢　　隆

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

通信システム工学セミナー【TCMELE634】 6単位
Seminar on Communication System Engineering
選・必 教　授　大町真一郎
教　授　松浦　祐司
教　授　西山　大樹

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

波動工学セミナー【TCMELE635】 6単位
Seminar on Wave Engineering
選・必 教　授　陳　　強
教　授　吉澤　　晋
准教授　松田　信幸
准教授　今野　佳祐

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

伝送工学セミナー【TCMELE636】 6単位
Seminar on Wave Transmission Engineering
選・必 教　授　羽生　貴弘
教　授　尾辻　泰一　　教　授　末松　憲治
教　授　本間　尚文　　教　授　廣岡　俊彦
准教授　Simon John Greaves　　准教授　佐藤　　昭
准教授　夏井　雅典　　准教授　葛西　恵介
准教授　鬼沢　直哉

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

通信工学修士研修【TCMELE637】 8単位
Master's Thesis Research in Communication Engineering
必修 全教員

知的通信ネットワーク工学，通信システム工学，波動工学，伝送工学の各グループに所属し，研究発表，討論，文献紹介などの実験及び演習に参加する。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

電 子 工 学 専 攻
Department of Electronic Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	熱・統計力学基礎 Thermodynamics and Statistical Mechanics	毎年	JE		2		教　授　白井　正文　通研	左記の専門基盤科目のうちから，6単位以上を選択履修すること。 A student has to earn 6 or more credits from the major basic subjects listed in the left column.
	固体物性工学 Solid State Physics	毎年	JE		2		准教授　吹留　博一　通研	
	半導体工学	毎年	J		2		教　授　黒田　理人　未来科学 准教授　櫻庭　政夫　通研	
	ハードウエア基礎 Hardware Fundamentals	毎年	JE		2		教　授　羽生　貴弘　通研 教　授　張山　昌論　情報科学 准教授　Hasitha Muthumala Waidyasooriya 情報科学	
	電気エネルギーシステム工学 Electric Power Systems Engineering	毎年	JE		2		教　授　斎藤　浩海　電気エネ	
	パワーエレクトロニクス応用工学 Power Electronics	毎年	JE		2		教　授　遠藤　哲郎　電気エネ	
	システム制御工学 System Control Theory	毎年	JE		2		教　授　石黒　章夫　通研 教　授　杉田　典大　サイバー	
	アルゴリズム基礎 Faundations of Algorithms	隔年	JE		2		教　授　周　　暁　情報科学 准教授　鈴木　　顕　情報科学	
	通信信号処理 Signal Processing for Communications	毎年	JE		2		教　授　伊藤　彰則　通信工学 教　授　坂本　修一　通研 准教授　能勢　　隆　通信工学	
	波動伝送理論 Wave Transmission Theory	毎年	JE		2		教　授　陳　　強　通信工学 教　授　吉澤　　晋　通信工学	
	通信デバイス工学 Communications Devices	毎年	JE		2			
	ソフトウエア基礎 Foundations of Computer Software	毎年	JE		2		教　授　住井英二郎　情報科学 准教授　松田　一孝　情報科学	
	応用微分方程式論	毎年	J		2		教　授　田中　和之　情報科学	
専門科目	プラズマ基礎工学 Plasma Physics and Engineering	隔年	JE		2		教　授　金子　俊郎　電子工学 准教授　加藤　俊顕　電子工学	左記の専門科目及び関連科目のうちから，10単位以上を選択履修すること。 A student has to earn 10 or more credits from the major general subjects in the left column or the related subjects offered by other department.
	プラズマ応用工学 Plasma Application Engineering	隔年	JE		2		教　授　金子　俊郎　電子工学 准教授　加藤　俊顕　電子工学 准教授　高橋　和貴　電気エネ	
	画像電子工学 Image Electronics	隔年	JE		2		教　授　藤掛　英夫　電子工学	
	情報計測学 Information Measurement and Analysis	隔年	J		2		准教授　荒川　元孝　医工学	
	固体電気音響デバイス工学 Solid State Electroacoustic Devices	隔年	JE		2		准教授　山末　耕平　通研	
	極限表面制御工学	毎年	J		2		教　授　黒田　理人　未来科学 教　授　日暮　栄治　電子工学	
	微細プロセス科学 Science of Advanced Nano-Processing	隔年	JE		2		教　授　齊藤　　伸　電子工学 准教授　櫻庭　政夫　通研	

電子工学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
	電子材料プロセス工学 Electronic Materials and Processing	隔年	JE		2		准教授　櫻庭　政夫　通研 准教授　岡田　　健　電子工学	
	分子電子工学 Molecular Electronics	隔年	JE		2		教　授　平野　愛弓　通研	
	光量子工学 Quantum Electronics	隔年	JE		2		教　授　八坂　　洋　通研 准教授　松田　信幸　通信工学	
	スピン機能素子 Spintronics Devices	毎年	JE		2		教　授　池田　正二　国際集積 教　授　深見　俊輔　通研 准教授　大塚　朋廣　通研 准教授　金井　　駿　通研	
	超音波工学基礎 Fundamentals on Ultrasonic Engineering	隔年	JE		2		教　授　吉澤　　晋　通信工学	
	超音波デバイス工学 Applied Ultrasonics and Devices	隔年	JE		2		准教授　荒川　元孝　医工学	
	音メディア工学 Sound Media Engineering	毎年	JE		2		教　授　伊藤　彰則　通信工学 教　授　坂本　修一　通研	
	インターネット工学 Internet Engineering	隔年	JE		2		教　授　加藤　　寧　情報科学 准教授　川本　雄一　情報科学	
	セキュア情報通信システム論 Secure Information Communication Systems	隔年	JE		2		教　授　本間　尚文　通研	
	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　通研 准教授　宮本浩一郎　電子工学	
	生物物理工学 Biophysics and Bioengineering	毎年	JE		2		教　授　鳥谷部祥一　応用物理 准教授　中村　修一　応用物理	
	工学と生命の倫理 Ethics of Engineering and Life	隔年	J		2		教　授　服部徹太郎　バイオ	
	メディカルバイオエレクトロニクス学生実験 Experiments in Medical and Bio-Electronics	毎年	JE		2		教　授　吉信　達夫　医工学 教　授　平野　愛弓　通研 准教授　宮本浩一郎　電子工学	
	知的財産戦略	毎年	J		1		教　授　石田　修一　技術社会	
	研究開発実践論	毎年	J		2		教　授　松浦　祐司　医工学	
	特別講義「高周波計測工学」 RF Measurement Engineering	毎年	JE		2		教　授　薮上　　信　医工学	
	国内インターンシップ研修				1～2		全教員	
	国外インターンシップ研修				1～2		全教員	
	特別研修				1～2		全教員	
	電子工学特別講義A	毎年	J		1～2		教　授　遠藤　哲郎　電気エネ	
	電子工学技術英語特別講義A Writing and Presentation for English Technical Paper A	毎年	E		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							

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	超微細電子工学セミナー Seminar on Neoelectronic Engineering				6		教　授　齊藤　　伸　電子工学 准教授　小川　智之　電子工学	左記のセミナーのうちから，指導教員の所属するセミナー6単位を選択履修すること。 A students has to earn 6 credits from one of the seminars listed in the left column.
	電子制御工学セミナー Seminar on Electronic Control Engineering				6		准教授　荒川　元孝　医工学	
	物性工学セミナー Seminar on Material Science and Engineering				6		教　授　金子　俊郎　電子工学 教　授　北村　恭子　電子工学 准教授　加藤　俊顕　電子工学 准教授　岡田　　健　電子工学	
	電子システム工学セミナー Seminar on Electronic System Engineering				6		教　授　藤掛　英夫　電子工学 教　授　日暮　栄治　電子工学 教　授　吉信　達夫　医工学 教　授　渡邉　高志　医工学 教　授　小玉　哲也　医工学 教　授　神崎　　展　医工学 准教授　宮本浩一郎　電子工学	
	電子デバイス工学セミナー Seminar on Electronic Device and Engineering				6		教　授　八坂　　洋　通研 教　授　池田　正二　国際集積 教　授　平野　愛弓　通研 教　授　深見　俊輔　通研 准教授　山末　耕平　通研 准教授　平氷　良臣　通研 准教授　吉田　真人　通研 准教授　大塚　朋廣　通研 准教授　横田　信英　通研 准教授　金井　　駿　通研	
	電子材料工学セミナー Seminar on Electronics Materials				6		教　授　白井　正文　通研 准教授　阿部和多加　通研	
	極限表面制御工学セミナー Seminar on Technology of Microscopic Processing of Surfaces				6		教　授　黒田　理人　未来科学 教　授　角田　匡清　GGI 教　授　佐藤　茂雄　通研 教　授　島津　武仁　学際科学 准教授　櫻庭　政夫　通研 准教授　山本　英明　通研 准教授　吹留　博一　通研	
	電子工学修士研修 Masters Thesis Research in Electronic Engineering			8			全教員	

1. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
2. 『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。
3. 『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）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
   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.）
4. 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。

電子工学専攻

修了要件単位数

専 門 基 盤 科 目	6 単位以上	工 学 セ ミ ナ ー	6 単位
専門科目及び関連科目	10 単位以上	修 士 研 修	8 単位
		合 計	30 単位以上

熱・統計力学基礎【TEEELE501】 2単位
Thermodynamics and Statistical Mechanics
選・必 教　授　白井　正文

多数の原子・分子や電子などの粒子で構成される集団の微視的な状態に関する知見から，その系が示す巨視的な物理的性質を導く手法を与える統計力学の基礎を統一的に理解することを目的とする。まず，熱平衡状態を記述する統計力学的手法を習得した後，電気伝導などの現象の理解に不可欠な非平衡系の統計力学の基礎を学習する。次に，電子・磁気材料が示す様々な物性を例にして，外場に対する系の応答とゆらぎの関係を理解する。

固体物性工学【TEEELE502】 2単位
Solid State Physics
選・必 准教授　吹留　博一

固体物理学の基礎知識を確認しつつ，固体中の電子，フォノン，フォトン，スピンの振舞いが相互作用を通して如何に物性として発現し，現代エレクトロニクスにおける材料評価やデバイス動作に活かされるかを学ぶ。受講者が教科書を理解してくることを前提とし，講義では要点の解説と質疑・演習を行う。教科書：「基礎固体物性」朝倉書店

半導体工学【TEEELE503】 2単位
Introduction to Semiconductor Device Physics and Technology
選・必 教　授　黒田　理人
准教授　櫻庭　政夫

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盤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。

ハードウェア基礎【TEEELE504】 2単位
Hardware Fundamentals
選・必 教　授　羽生　貴弘
教　授　張山　昌論
准教授　Hasitha Muthumala Waidyasooriya

集積回路技術とプロセッサアーテクチャ，さらに知能処理が融合された知能集積システムの基礎を講述する。講義内容は，知能集積システムの意義，高性能化と低消費電力化を指向した VLSI プロセッサのハイレベルシンセシス，CMOS 集積回路の高性能化と低消費電力化，FPGA に代表されるリコンフィギャラブルプロセッサ，配線に起因する性能劣化を低減させる高性能 VLSI の回路技術，電源配線及びクロック分配に関わる実装技術，システム LSI の統合設計技術などである。

電気エネルギーシステム工学【TEEELE505】 2単位
Electric Power Systems Engineering
選・必 教　授　斎藤　浩海

出力が不安定に変化する太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギー電源が大量に連系した電力システムにおいても，電気エネルギーを安定かつ高信頼度で供給・輸送をするための以下の基礎技術について講義する。
(1) 電力システムにおける周波数と有効電力の制御
(2) 電圧と無効電力の制御
(3) 電力システムのセキュリティと電力潮流解析
(4) 電力システムの安定性とその解析手法

パワーエレクトロニクス応用工学【TEEELE506】 2単位
Power Electronics
選・必 教　授　遠藤　哲郎

電力用半導体デバイスのスイッチング作用を利用して電力の変換と制御を行う技術分野をパワーエレクトロニクスとよぶ。本講義ではパワーエレクトロニクスの歴史について概観し，電力用半導体デバイスの動作原理と動向，半導体電力変換回路の動作理論について述べる。さらに，パワーエレクトロニクスを応用した各種電源装置や電力系統機器，電力変換装置とモータを組み合わせて産業機械等を制御するモータドライブ技術について紹介する。

システム制御工学【TEEELE507】 2単位
System Control Theory
選・必 教　授　石黒　章夫
教　授　杉田　典大

ロボットや自動車をはじめ，電力システムや電気エネルギー変換機器などのような大規模な多変数の動的システムを的確に制御するための状態空間法に基づく現代制御工学を理解するとともに，ポスト現代制御やソフトコンピューティング制御などの最新の制御工学などの手法を学ぶことを目標とする。すなわち，(1) 動的システムの表現，(2) 動的システムの性質，(3) 状態フィードバック制御，(4) 最適制御，(5) その他の制御に関係するトピック（生物規範型制御やソフトコンピューティングなど）を学ぶ。

アルゴリズム基礎【TEEELE508】 2単位
Foundations of Algorithms
選・必 教　授　周　　暁
准教授　鈴木　　顕

アルゴリズムは，今やシステムの信頼性や高速性を握る重要な鍵となっている。とりわけ，高い信頼性を実現するためには，正しいアルゴリズム開発の知識が必須である。本講義では，アルゴリズムを計算機科学の観点から理論的に学び，その基本的な設計法や解析法を体得する事を目的とする。本講義では，近似アルゴリズム，厳密アルゴリズム，オンラインアルゴリズムなども取り入れ，アルゴリズムの身近な応用についても触れていきたい。

通信信号処理【TEEELE509】 2単位
Signal Processing for Communications
選・必 教　授　伊藤　彰則
教　授　坂本　修一
准教授　能勢　　隆

コンピュータの発達を背景として近年急速に進歩した通信信号処理に関する基礎理論（フーリエ級数から離散コサイン変換までの直交変換，z 変換とディジタルフィルタ，ウェーブレット変換，システム同定と適応フィルタリング）について講述する。これらの数学的基礎を工学的応用技術と対応づけるとともに，演習を行うことで通信信号処理技術の理解を深めることを目的とする。

波動伝送理論【TEEELE510】 2単位
Wave Transmission Theory
選・必 教　授　陳　　強
教　授　吉澤　　晋

電波，光波，音波及び超音波の放射・伝搬・回折・散乱の基礎理論について，波動工学の視点から解説すると共に，これらの波動現象の様々な応用について講義する。

通信デバイス工学【TEEELE511】 2単位
Communications Devices
選・必

光ファイバー通信に用いられる光ファイバーや，半導体レーザー，光増幅器，光変調器，光スイッチ，光合分波器，受光素子などについて，そのしくみと動作原理を理解する。また，各種光集積回路技術について，光導波路やマイクロおよびナノフォトニックデバイスについて学ぶ。さらに，光デバイスや光ファイバーの損失特性や伝送特性の記述に必要な，偏光および回折現象の数学的取り扱い方法について理解する。

ソフトウエア基礎【TEEELE512】 2単位
Foundations of Computer Software
選・必
教　授　住井英二郎
准教授　松田　一孝

社会基盤がコンピュータによって制御される現代社会では，ソフトウェアの信頼性が重要である。本講義では，ソフトウェアを数理論理学的に理解し，その動作を厳密に議論・検証する方法について解説する。特に，ソフトウェアの記述の基礎となる計算モデルとその形式的意味論，それに基づくソフトウェアの仕様記述，検証，型システムなどについて講義する。

応用微分方程式論【TEEELE513】 2単位
Theory of Differential Equations
選・必
教　授　田中　和之

工学，物理，情報等において微分方程式の果たす役割は大変に重要である。本講義では，学部で学習した微分方程式の理解を踏まえて，常微分方程式，偏微分方程式，グリーン関数についての講義をする。特に，定積分による2階線形常微分方程式の解法，偏微分方程式の固有値問題とグリーン関数，グリーン関数の基本的な性質，スツルム，リウビュルの方程式，ラプラスの微分方程式，ヘルムホルツの微分方程式について，様々の応用を例示しながら講義し，基礎概念を理解させる。

プラズマ基礎工学【TEEELE614】 2単位
Plasma Physics and Engineering
選・必
教　授　金子　俊郎
准教授　加藤　俊顕

物質の第4の状態であるプラズマは物理学的に興味あるばかりでなく，先端ナノエレクトロニクス，バイオ・ライフサイエンス，新環境（磁気圏，宇宙空間）の探索，長期エネルギー源の開発（核融合）などにおいて，極めて重要である。本講義では，プラズマの基礎方程式，プラズマの静電的・電磁的性質，原子・分子過程，プラズマの生成・制御，種々の放電の特性等について，応用を目指したプラズマ基礎工学を体系的に学ぶ。

プラズマ応用工学【TEEELE615】 2単位
Plasma Application Engineering
選・必
教　授　金子　俊郎
准教授　加藤　俊顕
准教授　高橋　和貴

新物質・材料開発及び電子材料加工技術の基礎となる反応性プラズマの生成，固体表面との化学反応，プラズマ成膜・エッチングについて講義する。さらに宇宙，環境，エネルギー，ナノテクノロジー，バイオテクノロジー，医療に関わるプラズマ応用について講義する。

画像電子工学【TEEELE617】 2単位
Image Electronics
選・必
教　授　藤掛　英夫

画像電子工学の基礎となる光・物質相互作用や視覚に関して講義する。さらに応用技術として，テレビなどの画像システムにおける撮像・記録・伝送・表示デバイスの構成・原理について講義する。

情報計測学【TEEELE619】 2単位
Information Measurement and Analysis
選・必
教　授　荒川　元孝

計測における波動情報の効果的な利用のために，スペクトル解析法の基礎を物理的意味も含め，系統的に理解することを目的とする。そのため，最尤推定法・最小二乗法・固有値展開・特異値分解・パターン認識・z変換の基礎から，離散的フーリエ変換・自己回帰モデルによるスペクトクル推定法・伝達関数とコーヒレンス関数の推定・遅延時間推定・時間－周波数解析に関して述べる。

固体電気音響デバイス工学【TEEELE620】 2単位
Solid State Electroacoustic Devices
選・必
准教授　山末　耕平

固体電気音響デバイスに用いられる圧電材料に生じる圧電効果のメカニズム，圧電効果の理論的取り扱いの基礎，圧電振動の方程式の導出と解析方法の基礎を学ぶ。また，圧電デバイスの幅広い応用について理解を深める。

極限表面制御工学【TEEELE655】 2単位
Microscopic Processing of Surfaces
選・必
教　授　黒田　理人
教　授　日暮　栄治

LSI，磁気メモリ，ディスプレイ製造の中でも先端的な表面制御工学分野について，基礎から専門知識を講義すると共に，現時点における課題の整理と，それに対する新しい解決方法を学習し，課題解決能力を養う。特に，超清浄・高密度プロセス技術，ナノレベルの物質設計，固体表面計測，特に超微細形状形成並びにその3次元形状計測を重点に据えて学習する。

微細プロセス科学【TEEELE621】 2単位
Science of Advanced Nano-Processing
選・必
教　授　齊藤　　伸
准教授　櫻庭　政夫

磁性および半導体分野での超微細加工技術の基礎となる物理化学，超高真空科学，材料科学，金属工学などを評価のための分析および計測技術をも含め総合的に講義する。

電子材料プロセス工学【TEEELE622】 2単位
Electronic Materials and Processing
選・必 准教授 櫻庭 政夫
准教授 岡田 健

半導体分野で電子デバイスやLSIを構築するための基礎となる電子材料の物理と製造技術，半導体プロセスの基礎原理と要素技術について，評価技術を含めて総合的に講義する。

分子電子工学【TEEELE624】 2単位
Molecular Electronics
選・必 教 授 平野 愛弓

次世代のエレクトロニクスの柱と考えられている分子電子デバイスに関連した分子や超分子の構造や諸性質についての基礎を学ぶ。講義内容は，有機材料，ナノ材料，バイオ材料の構造と電気的性質，成膜とデバイス化，有機エレクトロニクス素子，分子デバイスである。

光量子工学【TEEELE625】 2単位
Quantum Electronics
選・必 教 授 八坂 洋
准教授 松田 信幸

電子の量子状態と光との相互作用を扱う量子エレクトロニクス，特にレーザー，非線形光学，量子光学の学理とその光・電子デバイス応用について講義する。

スピン機能素子【TEEELE626】 2単位
Spintronics Devices
選・必 教 授 池田 正二
教 授 深見 俊輔
准教授 金井 駿 准教授 大塚 朋廣

電子の電荷とスピンの2つの自由度を活用するスピントロニクスにより新たな機能を有した固体素子を実現できる。スピントロニクスの機能素子応用を理解するために必要な過程，すなわち金属および半導体中におけるスピンの注入・輸送・検出，スピンの量子力学的コヒーレントダイナミクス，スピンと磁化の相互作用などの基礎を講義し，不揮発性メモリ素子，集積回路，人工知能ハードウェア，量子コンピュータへの応用に向けた知識を習得する。

超音波工学基礎【TEEELE627】 2単位
Fundamentals on Ultrasonic Engineering
選・必 教 授 吉澤 晋

非破壊検査や医療診断・治療などに幅広く応用されている超音波について，その物理的基礎を理解するとともに波動方程式などの基礎理論を使いこなせるようになることを目標とする。媒質の弾性により伝播する超音波の波動方程式，超音波送受信器の指向性，計測した超音波信号の解析方法などについて講義するとともに，演習を通して理解を深め，基礎理論の扱いに習熟する。

超音波デバイス工学【TEE-ELE615】 2単位
Applied Ultrasonics and Devices
選・必 准教授 荒川 元孝

超音波の発生・伝搬・光との相互作用などについて，その医学・生物学応用を中心とした応用例を理解しながら根底にある基本的な考え方を学ぶ。本講義では，まず，疎密波の線形伝播および非線形伝播についてその基礎と応用を説明し，次に，圧電効果による電気音響変換について解説する。さらに，そのイメージング応用，生体作用と治療応用，超音波と微小気泡の相互作用，音響光学効果による超音波と光波の相互作用，弾性波応用デバイスの動作などについて解説し，それらの原理を，応用のきくかたちで自分のものとすることを目標として学ぶ。

音メディア工学【TEEELE628】 2単位
Sound Media Engineering
選・必 教 授 伊藤 彰則
教 授 坂本 修一

通信システムでは，情報の発信と受容の担い手として，人間が大きな役割を担っている．したがって，誰でもがどんな環境でも快適に通信できるシステムを作り上げるためには，人間の情報処理の仕組を明らかにすることが不可欠である。人間の情報処理を考えてゆくうえで，音メディアとそれを処理する聴覚系への深い理解は欠かせない。本授業では，以上のような観点から，音メディアの基礎と，聴覚系情報処理過程の基礎，高度な音響通信システムや快適な音環境実現手法の基礎について講ずる。併せて，視聴覚情報統合など，マルチモーダル情報処理についても触れる。

インターネット工学【TEEELE629】 2単位
Internet Engineering
選・必 教 授 加藤 寧
准教授 川本 雄一

インターネットは情報化社会のインフラストラクチャとして定着し，我々の日々の活動をささえる重要な情報交換の手段の一つになっている。インターネット上で動くあらゆる機器はIPと呼ばれるインターネットプロトコルに準拠し作動しているため，インターネットの仕組みを理解する上で，IPの基本原理を学ぶことは重要である。

本講義では，IPの概要を説明し，その基本をまず理解してもらう。更に，ネットワークシミュレータを使った実習を通じ，輻輳の原因やその解消の仕組みを体験する。最後にIPが有線と無線が混在する次世代ネットワーク環境において，どのような問題が発生しえるかを検証し，その解決方法について考える。

セキュア情報通信システム論【TEEELE641】 2単位
Secure Information Communication Systems
選・必 教 授 本間 尚文

情報通信システムを安全に構築するための基礎を習得することを目的とする。本講義では，まず，情報セキュリティを支える基盤となる現代暗号のアルゴリズムとその実装の基礎を学ぶ。特に現代暗号の基本である共通鍵暗号および公開鍵暗号アルゴリズムの構成とその実装について習得し，同実装に対する攻撃とその防御方法の概略を学ぶ。その上で，次世代暗号技術やセキュア計算技術，ハードウェア認証技術，電磁波セキュリティ技術といった関連技術の基礎を習得する。

バイオセンシング工学【TEEELE642】 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

生体反応を理解するための物理化学的基礎について概説するとともに，生体関連物質の検出・定量に用いられる。電気化学的・光学的計測手法等の，さまざまな手法の原理と特徴について講義する。さらに，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。

生物物理工学【TEEELE632】 2単位
Biophysics and Bioengineering
選・必 教　授　鳥谷部祥一
准教授　中村　修一

生命現象はナノメートルサイズの世界が中心である。本講義では，このような小さいスケールの現象を観察したり制御したりす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，微小制御技術等について詳しく学習する。生命現象に関する基礎的な知識も併せて講義するので，受講にあたっての前提知識は求めない。

工学と生命の倫理【TEEELE633】 2単位
Ethics of Engineering and Life
選・必 教　授　服部徹太郎

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機会を提供することである。産業革命以来の工業の発展は日々加速されており，私たちの日常生活も急激な変化にさらされている。しかし，そのような変化に目を奪われてしまうと，私たちは科学・技術が本来目指しているはずの人々の幸福の増進という目標を見失いかねない。本講義では，工学と社会の接点を，生命との関わりの中で見直してみる。それは，現代の工学が「生命」と直接的・間接的に触れ合う領域に至っているからである。医療・食料などの分野に工学が関わるとき，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。物資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。このような問題を広く考えるために，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・技術者倫理に関係する課題について，グループでまとめ発表する機会を設ける。

メディカルバイオエレクトロニクス学生実験【TEEELE637】 2単位
Experiments in Medical and Bio-Electronics
選・必 教　授　吉信　達夫
教　授　平野　愛弓
准教授　宮本浩一郎

バイオエレクトロニクスや医工学に関連する基礎的な実験を通じて，エレクトロニクスとバイオの融合領域について学ぶ。

知的財産戦略【TEEELE638】 1単位
Intellectual Property Strategy
選・必 教　授　石田　修一

特許や実用新案などの産業財産権と著作権を総称して知的財産権（IPR）と呼び，工業分野では技術の一つの認識や表現の仕方として益々重要性が増している。それら知的財産権の基本的理解を深め，運用の仕方や戦略性を学ぶ。

研究開発実践論【TEEELE639】 2単位
Research and Development of Information Electronics System
選・必 教　授　松浦　祐司

これまで著名な研究や製品開発を行った研究者や開発者が，具体的な製品やシステムを例にあげて，背景，目的，独創性，研究開発の進め方について講義を行い，討論を行う。

特別講義「高周波計測工学」【TEEELE640】 2単位
RF Measurement Engineering
選・必 教　授　薮上　　信

ワイヤレス情報通信技術およびエネルギー伝送技術，ならびにスピントロニクス技術等の基盤計測技術として重要な高周波計測の基礎と実践的計測技術を学ぶ。マイクロ波帯における伝送回路，Sパラメータ，スミスチャートと計測技術との関係，ならびに高周波部品・コネクタの高周波性能を理解するとともに，雑音指数計，スペクトラムアナライザ，ネットワークアナライザ等の代表的高周波計測機器の測定原理から性能の支配要因までを学ぶ。並行して，スミスチャート演習や高周波部品の設計と作成および評価を行い，スペクトラムアナライザ，ネットワークアナライザの基本的な使い方，評価技術を習得し，大学院における研究開発上必要な精度と帯域で適切な高周波計測を行うための知識と実践力を身に付ける。

国内インターンシップ研修【TEEELE941】 1～2単位
Domestic Internship Training
選・必 全教員

博士前期または後期課程の2週間～1ヶ月程度，実地研修として，日本国内の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，企業における製品企画，市場調査，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員にレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

国外インターンシップ研修【TEEELE942】 1～2単位
International Internship Training
選・必 全教員

博士前期または後期課程の2週間～1ヶ月程度，実地研修として，日本国外の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，研究開発計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員に英語でレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

特別研修【TEEELE943】 1～2単位
Advanced Seminar
選・必 全教員

将来，専門分野における指導的役割を担うために必要な，コミュニケーション能力を高める機会を提供することにより，自らで理解し，考え抜く能力の涵養を目的とする。

電子工学特別講義A【TEEELE644】 1～2単位
Special Lecture on Electronic Engineering A
選・必 教　授　遠藤　哲郎

専門分野における最新の学問研究について，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

電子工学技術英語特別講義A【TEEELE645】 2単位
Writing and Presentation for English Technical Paper A
選・必

本講義は研究成果の国際発信に必要となる英語論文作成のための技術を習得するために理工系の論理的な文章についてのリーディングおよびライティング技術，さらにその基礎となる英文法を学ぶ。

超微細電子工学セミナー【TEEELE647】 6単位
Seminar on Neoelectronic Engineering
選・必
教　授　齊藤　　伸
准教授　小川　智之

各専門分野のセミナーに所属し，研究論文に関する研究内容の紹介，研究内容についての討論および同研究テーマに関連する代表的な，あるいは最新の国内外の研究論文についての討論等の演習を行う。

電子制御工学セミナー【TEEELE648】 6単位
Seminar on Electronic Control Engineering
選・必
准教授　荒川　元孝

修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

物性工学セミナー【TEEELE649】 6単位
Seminar on Material Science and Engineering
選・必
教　授　金子　俊郎
教　授　北村　恭子
准教授　加藤　俊顕
准教授　岡田　　健

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

電子システム工学セミナー【TEEELE650】 6単位
Seminar on Electronic System Engineering
選・必
教　授　藤掛　英夫
教　授　日暮　栄治
教　授　吉信　達夫
教　授　渡邉　高志
教　授　小玉　哲也
准教授　神崎　　展
准教授　宮本浩一郎

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

電子デバイス工学セミナー【TEEELE651】 6単位
Seminar on Electronic Device Engineering
選・必
教　授　八坂　　洋
教　授　池田　正二
教　授　平野　愛弓
教　授　深見　俊輔
准教授　山末　耕平
准教授　吉田　真人
准教授　大塚　朋廣
准教授　横田　信英
准教授　平永　良臣
准教授　金井　　駿

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

電子材料工学セミナー【TEEELE652】 6単位
Seminar on Electronics Materials
選・必
教　授　白井　正文
准教授　阿部和多加

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

極限表面制御工学セミナー【TEEELE653】 6単位
Seminar on Technology of Microscopic Processing of Surfaces
選・必
教　授　黒田　理人
教　授　角田　匡清
教　授　佐藤　茂雄
教　授　島津　武仁
准教授　櫻庭　政夫
准教授　山本　英明
准教授　吹留　博一

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

電子工学修士研修【TEEELE654】 8単位
Master's Thesis Research in Electronic Engineering
必修
全教員

超微細電子工学，電子制御工学，物性工学，電子システム工学，電子デバイス工学，電子材料工学，極限表面制御工学の各グループに所属し，研究発表，討論，文献紹介等の実験及び演習に参加する。

令和６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 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	統計物理学 Statistical Physics	毎年	JE		2		准教授　土浦　宏紀　応用物理 准教授　吉留　　崇　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 Elementary Solid State Physics	毎年	JE		2		教　授　松枝　宏明　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　宮﨑　　譲　応用物理 准教授　林　　慶　応用物理	
	低温・超伝導物理学 Low Temperature Physics and Superconductivity Physics	毎年	JE		2		教　授　山下　太郎　応用物理 准教授　加藤　雅恒　応用物理	
	磁性物理学 Physics of Magnetism	隔年	JE		2		教　授　大兼　幹彦　応用物理	
	光物性物理学 Optical Physics and Photonic Materials	毎年	JE		2		教　授　小野　円佳　応用物理 准教授　寺門　信明　応用物理	
	半導体工学	毎年	J		2		教　授　黒田　理人　未来科学 准教授　櫻庭　政夫　通研	
	生物物理工学 Biophysics and Bioengineering	毎年	JE		2		教　授　鳥谷部祥一　応用物理 准教授　中村　修一　応用物理	
専門科目	強相関系物理学 Physics of Strongly-correlated Systems				2			
	量子物理学 Quantum Physics	隔年	JE		2		准教授　渡邉　　昇　多元研	
	磁性材料物理学 Physics of Magnetic Materials	隔年	JE		2		教　授　水上　成美　AIMR	
	低温磁性物理学 Physics of Low Temperature and Magnetism	隔年	JE		2		准教授　木村尚次郎　金研	
	応用材料物性学 Applied Material Physics				2			
	強磁場超伝導材料学 High Field Superconducting Materials	隔年	JE		2		教　授　淡路　　智　金研 准教授　土屋　雄司　金研	
	電子材料物性学A Science and Technology of Electronic Materials A				2			
	電子材料物性学B Science and Technology of Electronic Materials B				2			

応 用 物 理 学 専 攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	応用磁気物性学A Introduction to Advanced Magnetics A	隔年	JE		2		教　授　岡本　　聡　多元研	
	応用磁気物性学B Introduction to Advanced Magnetics B	隔年	JE		2			
	半導体光物性学A Semiconductor optoelectronics A	隔年	JE		2		教　授　秩父　重英　多元研	
	半導体光物性学B Optical Properties of Semiconductor B	隔年	JE		2		准教授　嶋　　紘平　多元研	
	放射光ナノ構造可視化学 Synchrotron Radiation Soft X-ray Microscopy	隔年	JE		2		教　授　高田　昌樹　国際放射光 准教授　江島　丈雄　国際放射光 准教授　山本　　達　国際放射光	
	放射光科学 Synchrotron Radiation Science	隔年	JE		2		准教授　江島　丈雄　国際放射光	
	原子分子光物理学 Atomic, Molecular & Optical Physics	隔年	JE		2		教　授　髙橋　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　通研 准教授　宮本浩一郎　電子工学	
	工学と生命の倫理 Ethics of Engineering and Life	毎年	J		2		教　授　服部徹太郎　バイオ	
	メディカルバイオエレクトロニクス学生実験 Experiments in Bio- and Nano-Electronics	毎年	JE		2		教　授　吉信　達夫　医工学 教　授　平野　愛弓　通研 准教授　宮本浩一郎　電子工学	
	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				1～4			
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							

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	応用界面物理学セミナー				2		教　授　水上　成美　AIMR 教　授　大兼　幹彦　応用物理	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　藤原　　巧　応用物理 教　授　松枝　宏明　応用物理 教　授　小野　円佳　応用物理 准教授　清水　幸弘　応用物理 准教授　土浦　宏紀　応用物理 准教授　吉留　　崇　応用物理 准教授　寺門　信明　応用物理	
	応用材料物理学セミナー				2		教　授　宮﨑　　讓　応用物理 教　授　鳥谷部祥一　応用物理 教　授　山下　太郎　応用物理 准教授　加藤　雅垣　応用物理 准教授　林　　慶　応用物理 准教授　中村　修一　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 准教授　木村　尚次郎　金研 准教授　土屋　雄司　金研	
	電子・分光計測学セミナー				2		教　授　髙橋　正彦　多元研 教　授　秩父　重英　多元研 教　授　高田　昌樹　国際放射光 准教授　渡邉　　昇　多元研 准教授　江島　丈雄　国際放射光 准教授　山本　　達　国際放射光 准教授　嶋　　紘平　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		JE	2			教　授　秩父　重英　多元研 教　授　髙橋　正彦　多元研 准教授　中村　修一　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

統計物理学【TAPAPP501】 2単位
Statistical Physics
選・必 准教授 土浦 宏紀
准教授 吉留 崇

The objective of this course is to provide background and introduction to modern quantum statistical mechanics, and several current research areas of condensed matter physics. After introducing Feynman's Path integral formulation of Quantum Mechanics, this course will provide a theoretical treatment of Magnetic and Superconducting phase transitions based on a functional integral approach.

固体物性基礎論【TAPAPP502】 2単位
Elementary Solid State Physics
選・必 教 授 松枝 宏明
准教授 清水 幸弘

固体物性，とりわけ多体問題を深く理解するための諸概念や定式化とその応用について講義する。第二量子化，グリーン関数法，線形応答理論，密度汎関数理論を基礎知識として，固体中の電子や素励起のバンド構造，電気伝導，誘電応答，磁場応答について論じる。さらに，動的平均場理論，モット絶縁体，低次元量子系，金属磁性，超伝導，量子ビーム技術などの発展的トピックについても講義する。

構造物性学【TAPAPP503】 2単位
Structural Physics of Materials
選・必 教 授 宮﨑 譲
准教授 林 慶

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。

低温・超伝導物理学【TAPAPP504】 2単位
Low Temperature Physics and Superconductivity Physics
選・必 教 授 山下 太郎
准教授 加藤 雅恒

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。また，ジョセフソン効果等の超伝導特有の物理現象や，それらを利用したデバイス応用について紹介する。

磁性物理学【TAPAPP505】 2単位
Physics of Magnetism
選・必 教 授 大兼 幹彦

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。

光物性物理学【TAPAPP506】 2単位
Optical Physics and Photonic Materials
選・必 教 授 小野 円佳
准教授 寺門 信明

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。

半導体工学【TAPAPP507】 2単位
Introduction to Semiconductor Device Physics and Technology
選・必 教 授 黒田 理人
准教授 櫻庭 政夫

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盤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。

生物物理工学【TAPAPP508】 2単位
Biophysics and Bioengineering
選・必 教 授 鳥谷部祥一
准教授 中村 修一

生命現象はナノメートルサイズの世界が中心である。本講義では，このような小さいスケールの現象を観察したり制御したりす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，微小制御技術等について詳しく学習する。生命現象に関する基礎的な知識も併せて講義するので，受講にあたっての前提知識は求めない。

強相関系物理学【TAPAPP610】 2単位
Physics of Strongly-correlated Systems
選・必

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。

量子物理学【TAPAPP611】 2単位
Quantum Physics
選・必 准教授 渡邉 昇

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。

磁性材料物理学【TAPAPP612】 2単位
Physics of Magnetic Materials
選・必 教　授　水上　成美

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ダイナミクスの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ダ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。

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

電子が原子サイトに局在した絶縁体の主に反強磁性体が示す磁性に関し講義する。局在磁性体の振る舞いを理解するための基礎となるスピン間相互作用，磁気異方性，磁性体が示す相転移の一般的挙動などの事項に関して学んだ後，後半では低次元磁性体の量子ゆらぎの効果，幾何学的フラストレーション，電気磁気効果，スピンクロスオーバーなど局在磁性体が示す現象に関するトピックスを概説する。

応用材料物性学【TAPAPP614】 2単位
Applied Material Physics
選・必

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。

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　土屋　雄司

実用超伝導材料は，超伝導応用機器を高性能かつ安全に利用するための機能を有している。本講義では，超伝導基礎物性，材料特性，さらにはマグネット応用に至るまで，応用超伝導の観点から解説する。特に，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学習する。

電子材料物性学A【TAPAPP616】 2単位
Science and Technology of Electronic Materials A
選・必

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。

電子材料物性学B【TAPAPP617】 2単位
Science and Technology of Electronic Materials B
選・必

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

応用磁気物性学A【TAPAPP618】 2単位
Introduction to Advanced Magnetics A
選・必 教　授　岡本　　聡

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，スピンダイナミクス，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。

応用磁気物性学B【TAPAPP619】 2単位
Introduction to Advanced Magnetics B
選・必

磁性材料は電子・情報機器からエネルギー産業までの幅広い社会インフラで重要な役割を担っている。本講義では，強磁性体を中心に磁性材料の基礎物性や特性，その応用について学ぶ。また，磁性体に関する様々な空間・時間スケールでの実験・計測手法について紹介する。

半導体光物性学A【TAPAPP620】 2単位
Semiconductor optoelectronics A
選・必 教　授　秩父　重英

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。

半導体光物性学B【TAPAPP621】 2単位
Optical Properties of Semiconductor B
選・必 准教授　嶋　　紘平

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。

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
准教授　江島　丈雄
准教授　山本　　達

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。

放射光科学【TAPAPP623】 2単位
Synchrotron Radiation Science
選・必 准教授　江島　丈雄

物質および生体のnmスケールの分析・評価用光源として，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，X線を利用するための光学素子や実験技術，X線を用いた分光研究や顕微観察方法，さらに産業応用として半導体露光装置などを取り扱う。

原子分子光物理学【TAPAPP624】 2単位
Atomic, Molecular & Optical Physics
選・必 教　授　髙橋　正彦

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。

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

生体内反応を理解するための物理化学的基礎について概説するとともに，生体関連物質の検出・定量に用いられる，電気化学的・光学的計測手法等の，さまざまな手法の原理と特徴について講義する。さらに，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。

工学と生命の倫理【TAPAPP801】 2単位
Ethics of Engineering and Life
選・必 教　授　服部徹太郎

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機会を提供することである。産業革命以来の工業の発展は日々加速されており，私たちの日常生活も急激な変化にさらされている。しかし，そのような変化に目を奪われてしまうと，私たちは科学・技術が本来目指しているはずの人々の幸福の増進という目標を見失いかねない。本講義では，工学と社会の接点を，生命との関わりの中で見直してみる。それは，現代の工学が「生命」と直接的・間接的に触れ合う領域に至っているからである。医療・食料などの分野に工学が関わるとき，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。物資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。このような問題を広く考えるために，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・技術者倫理に関係する課題について，グループでまとめ発表する機会を設ける。

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
教　授　平野　愛弓
准教授　宮本浩一郎

バイオエレクトロニクスや医工学に関連する基礎的な実験を通じて，エレクトロニクスとバイオの融合領域について学ぶ。

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

1週間～1ケ月程度，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。37.5時間以上75時間未満研修した場合は1単位，75時間以上研修した場合は2単位とする。

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

1週間～1ケ月程度，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。37.5時間以上75時間未満研修した場合は1単位，75時間以上研修した場合は2単位とする。

応用物理学特別講義A【TAPAPP630】 1～4単位
Special Lecture on Applied Physics A
選・必

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。

応用界面物理学セミナー【TAPAPP631】 2単位
Seminar on Applied Interface Physics
選・必 教　授　水上　成美
教　授　大兼　幹彦

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。

応用物性物理学セミナー【TAPAPP632】 2単位
Seminar on Applied Condensed Matter Physics

選・必
教　授　松枝　宏明
准教授　清水　幸弘
准教授　吉留　　崇
教　授　藤原　　巧
教　授　小野　円佳
准教授　土浦　宏紀
准教授　寺門　信明

電子物性工学，光物性工学，生物物理工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。

応用材料物理学セミナー【TAPAPP633】 2単位
Seminar on Applied Material Physics

選・必
教　授　鳥谷部祥一
准教授　加藤　雅垣
准教授　中村　修一
教　授　宮崎　　譲
教　授　山下　太郎
准教授　林　　慶

構造用金属材料，強靭性セラミックス，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。

低温電子材料物性学セミナー【TAPAPP634】 2単位
Seminar on Low Temperature Materials

選・必
教　授　淡路　　智
准教授　木村尚次郎
准教授　土屋　雄司

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とりあげる。

電子・分光計測学セミナー【TAPAPP635】 2単位
Seminar on Electron and Photon Measurements

選・必
教　授　秩父　重英
准教授　渡邉　　昇
准教授　嶋　　紘平
教　授　髙橋　正彦
教　授　高田　昌樹
准教授　江島　丈雄
准教授　山本　　達

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。

物性材料学セミナー【TAPAPP636】 2単位
Seminar on Applied Material Science

選・必
教　授　岡本　　聡

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。

応用物理学特別研修【TAPAPP837】 2単位
Special Seminar on Applied Physics

必修
教　授　秩父　重英
教　授　髙橋　正彦
准教授　中村　修一

各学生が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）や，各自の研修成果を発表する。学生はこの発表を通して，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。さらに論文の批判的な読み方，口頭による研修発表の方法，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。

応用物理学修士研修【TAPAPP638】 8単位
Master's Thesis Research in Applied Physics

必修
全教員

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。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

応用化学専攻
Department of Applied Chemistry

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	分子物理化学 Physical Chemistry of Molecules	毎年	JE		2		教　授　浅井　圭介　応用化学 准教授　藤本　　裕　応用化学	左記の専門基盤科目から，6単位以上を選択履修すること。
	有機資源応用化学 Advanced Chemistry of Organic Resources	毎年	JE		2		教　授　冨重　圭一　応用化学 准教授　中川　善直　応用化学	
	機能無機材料化学 Chemistry of Advanced Inorganic Materials	毎年	JE		2		教　授　滝澤　博胤　応用化学 准教授　林　　大和　応用化学	
	有機金属化学 Organometallic Chemistry	毎年	JE		2		教　授　大井　秀一　環境保全 講　師　田中　信也　環境保全	
	環境資源化学 Environmental Resource Chemistry	毎年	JE		2		教　授　吉岡　敏明　環境科学 准教授　熊谷　将吾　応用化学	
	応用錯体化学 Advanced Coordination Chemistry	毎年	E		2		教　授　壹岐　伸彦　環境科学	
	高分子ナノ材料化学 Chemistry of Nano-Structured Polymer Materials	毎年	JE		2		教　授　三ツ石方也　応用化学	
	ハイブリッド材料合成評価化学 Synthetic Chemistry and Characterization of Hybrid Materials	毎年	JE		2		教　授　蟹江　澄志　国際放射光 講　師　松原　正樹　多元研	
	界面化学 Interfacial Chemistry	毎年	JE		2		教　授　松本　祐司　応用化学 准教授　丸山　伸伍　応用化学	
	光機能材料化学 Materials Chemistry with Optical Functions	毎年	JE		2		教　授　中川　　勝　多元研 准教授　押切　友也　多元研	
	環境無機化学 Environmental Inorganic Chemistry	毎年	JE		2		教　授　殷　　澍　多元研 講　師　長谷川拓哉　多元研	
	物質変換無機材料化学 Chemistry of Reactions on Inorganic Materials	毎年	JE		2		教　授　加藤　英樹　多元研	
	有機電子材料化学 Chemistry of Organic Electronics	毎年	JE		2		教　授　芥川　智行　多元研	
	エネルギー変換化学 Chemistry of Energy Conversion	毎年	JE		2		教　授　本間　　格　多元研 准教授　大野　真之　多元研 講　師　岩瀬　和至　多元研	
	自己組織化高分子化学 Chemistry of Self-Assembling Polymeric Materials	毎年	JE		2		教　授　陣内　浩司　多元研 講　師　宮田　智衆　多元研	
	放射光材料解析化学 Synchrotron X-ray Analysis for Materials Chemistry	毎年	JE		2		教　授　西堀麻衣子　国際放射光	

応用化学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	化学工学専攻の専門基盤科目 バイオ工学専攻の専門基盤科目						－ －	
	原子・分子制御工学セミナー	毎年	JE		4		教　授　松本　祐司　応用化学 准教授　丸山　伸伍　応用化学	左記のセミナーのうちから，4単位を選択履修すること。
	環境資源化学セミナー	毎年	JE		4		教　授　冨重　圭一　応用化学 教　授　三ツ石方也　応用化学 准教授　熊谷　将吾　応用科学 准教授　中川　善直　応用化学	
	分子システム化学セミナー	毎年	JE		4		教　授　滝澤　博胤　応用化学 教　授　浅井　圭介　応用化学 准教授　林　大和　応用化学 准教授　藤本　裕　応用化学	
	材料機能制御化学セミナー	毎年	JE		4		教　授　大井　秀一　環境保全 教　授　芥川　智行　多元研 教　授　中川　勝　多元研 教　授　陣内　浩司　多元研 教　授　加藤　英樹　多元研 准教授　押切　友也　多元研 講　師　田中　信也　環境保全 講　師　宮田　智衆　多元研	
	応用化学特別講義	毎年				1～2	講師㈱	
	実践化学技術英語 Chemical English for Engineering/Engineers	毎年	E			2	准教授　ﾋﾟｷｴﾘ　ﾌｧﾋﾞｵ　化学工学	
	インターンシップ研修					1～2	－	
	応用化学修士研修	毎年		6			－	
関連科目	化学工学専攻およびバイオ工学専攻の専門科目の特別講義，理学研究科化学専攻の専門科目の特論など，本研究科委員会において関連科目として認めたもの。							

1. 専門基盤科目から6単位以上，専門基盤科目および専門科目合計で20単位以上，専門基盤科目，専門科目及び関連科目合計で30単位以上を履修すること。
2. 『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：日本語で講義する科目。(Lectures given in Japanese.)
   E　英語開講：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：英語でも理解できる科目。(Lectures understandable for Japanese and foreign students.)

分子物理化学【TACCHE501】 2単位
Physical Chemistry of Molecules
選・必 教　授　浅井　圭介
准教授　藤本　　裕

分子物理化学の広範な内容のうち，分子の光物性に焦点を絞った講義を行う。まず，巨視的理論にパラメータとして現れ，光物性実験における測定対象ともなる種々の光学量を古典的な理論で扱う手法を述べる。次に，光を古典的電磁波とし，受け手の分子を量子論的に記述する半古典論による議論を経た後，光の本性を解き明かすべく，量子化を通して光子の概念を導入する。さらに，電子励起を量子論に基づいて議論する方法を講じ，光学遷移の本質的理解を図る。この講義を通じ，分子と光との相互作用の探究において，実測対象となる光学過程に係るスペクトルや考慮すべきダイナミクスを，適切な理論体系の適用で記述・把握する能力を受講者に会得していただくことを目指す。

有機資源応用化学【TACPRE501】 2単位
Advanced Chemistry of Organic Resources
選・必 教　授　冨重　圭一
准教授　中川　善直

石油，天然ガス，石炭，バイオマスなどの有機資源の有効利用・高度利用は益々重要になってきており，そこでは変換反応や触媒プロセスがキーテクノロジーとなっている。特に，これらの有機資源変換に用いられる個体触媒及び触媒反応について，触媒活性点の構造解析法，反応機構解明法などを講義すると同時に，選択技術に関する話題についても概説する。

機能無機材料化学【TACMSE502】 2単位
Chemistry of Advanced Inorganic Materials
選・必 教　授　滝澤　博胤
准教授　林　　大和

機能無機材料の設計においては，結晶化学や状態図，固体物性等の理解が重要である。固体化学の知識を基礎として，高温，高圧，電場，磁場等の反応場制御による材料合成法や，セラミックスのキャラクタリゼーション技術，複合化・組織制御による機能発現等について体系的に講義するとともに，先端無機材料の話題について概説する。

有機金属化学【TACAPC501】 2単位
Organometallic Chemistry
選・必 教　授　大井　秀一
講　師　田中　信也

炭素－金属結合を有し，有機化学と無機化学の境界領域に位置する有機金属化合物，特に有機遷移金属化合物に関して，合成法，構造と結合，反応性，触媒作用，有機合成反応への利用法などについて講義する。

環境資源化学【TACAPC502】 2単位
Environmental Resource Chemistry
選・必 教　授　吉岡　敏明
准教授　熊谷　将吾

化学製品などを環境負荷の小さい方法で製造するための化学プロセス，不用となった工業製品を環境負荷を抑制しつつ原燃料として資源化するための化学反応，プロセス，システムについて講義する。

応用錯体化学【TACAPC503】 2単位
Advanced Coordination Chemistry
選・必 教　授　壹岐　伸彦

金属錯体の化学すなわち配位化学は無機化学の中で大きな領域を占めてきた。しかし近年，無機化学を越境し多方面への展開がめざましい。本講義では配位化学の基礎から始め，トピックスとして超微量分析やプローブ創製を中心とする分析化学，超分子や配位高分子に立脚する材料化学，医用イメージングや核医学等のバイオメディスン，金属酵素の生物無機化学などへの新展開を取りあげ，配位子と金属イオンの織りなす多様な機能の世界を探訪する。さらに機能発現の機構を議論し，合目的な配位子・錯体・システム設計の方法を習得する。

高分子ナノ材料化学【TACMAC502】 2単位
Chemistry of Nano-Structured Polymer Materials
選・必 教　授　三ツ石方也

ナノサイエンス・ナノテクノロジーに関係する高分子材料について基本的な事項を概説する。静電相互作用，水素結合，疎水相互作用などの分子間相互作用を考慮することで得られるナノメートルスケールでの高分子材料の構造制御法について解説し，高分子ナノ材料としての機能や性能に関する応用例をとりあげる。高分子材料を中心としたハイブリッド材料の構築や応用についても講義する。

ハイブリッド材料合成評価化学【TACMAC503】 2単位
Synthetic Chemistry and Characterization of Hybrid Materials
選・必 教　授　蟹江　澄志
講　師　松原　正樹

人々の生活をより豊かなものとするために，材料のさらなる高機能化が求められている。ハイブリッド材料は，有機物と無機物の相反する機能，例えば有機物の柔軟性と無機物の高耐久性を兼ね揃えた性質を示す材料となり得る。本講義では，ナノ・分子原子レベルでの有機－無機界面制御に着目しつつハイブリッド材料を合成するための指針について概説するとともに，得られる材料の組織構造から特性に至るまでの評価手法について講義する。

界面化学【TACAPC504】 2単位
Interfacial Chemistry
選・必 教　授　松本　祐司
准教授　丸山　伸伍

燃料電池や光触媒などの電気化学デバイス，太陽電池やトランジスタなどの固体素子の開発には，界面での電荷移動現象や化学反応の基礎的理解が重要である。本講義では，固体の電子状態，特に半導体のバンド構造と電子統計の初歩的な理解から始まり，マーカス理論に基づく金属 - 液体界面での電荷移動反応，半導体物理に基づく種々の半導体界面での電流 - 電圧特性，さらに，光触媒過程で重要な半導体 - 液体界面での電荷移動現象について，化学者の目線でできるだけ平易な解説を試みる。

光機能材料化学【TACMAC504】 2単位
Materials Chemistry with Optical Functions
選・必 教　授　中川　　勝
准教授　押切　友也

材料の光学機能，および，光化学反応による材料の機能発現を理解することを目的に講義する。光学の基礎と，光と物質の相互作用，光を用いた各種分析手法を概説し，最先端微細加工技術に係るフォトレジスト高分子材料・ナノインプリント材料を説明する。機能発現の最小単位の分子の化学構造，薄膜や結晶などの内部での階層構造，ナノ粒子などに生じるサイズ効果を考えて，材料科学的な光機能発現の機構を，トピックスを交えて取り扱う。

環境無機化学【TACMAC505】 2単位
Environmental Inorganic Chemistry
選・必 教　授　殷　　澍
講　師　長谷川拓哉

環境負荷の少ないソフトケミカル反応による無機物質の合成に着目し，環境浄化に利用可能な無機材料の合成およびその反応設計に関して教育する。また，物質の構造解析や環境汚染物質の分離・分解など環境浄化に関わる無機化学技術も紹介する。

物質変換無機材料化学【TACMAC507】 2単位
Chemistry of Reactions on Inorganic Materials
選・必 教　授　加藤　英樹

カーボンフリー，カーボンニュートラル技術は持続可能社会の構築に必須な技術である。それらの中で機能性無機材料が主役となる物質変換反応について，無機材料の結晶構造，バンド構造，表面構造と反応特性との関連を理解するための講義を行う。特に，無機材料の機能と密接な関係にある結晶構造についての理解を深めるため，結晶の幾何学の基礎について学ぶ。

有機電子材料化学【TACAPC505】 2単位
Chemistry of Organic Electronics
選・必 教　授　芥川　智行

有機エレクトロニクスは，素子構造の柔軟性や機能設計の多様性などの観点から注目される次世代デバイスである。有機化合物のフロンティア軌道や結晶中の分子配列の設計から分子集合体の導電性や磁性などの機能性を設計するために，パイ電子化合物の分子設計，結晶構造，バンド構造，およびその物性を理解するための基礎的な講義を行う。電子供与体と電子受容体から作られる電荷移動錯体を例にとり，分子の合成，X線結晶構造解析，電気伝導度および磁化率などに関する実験・理論的な側面を講義する。

エネルギー変換化学【TACCHE502】 2単位
Chemistry of Energy Conversion
選・必 教　授　本間　　格
准教授　大野　真之
講　師　岩瀬　和至

温暖化対策に貢献し，持続可能社会を構築する科学技術は再生可能エネルギー技術である。それらの基盤技術であるエネルギー変換デバイスの基礎を講義する。電気エネルギーと化学エネルギーの相互変換を行う燃料電池，二次電池など電池デバイスの基礎を学ぶ。熱力学，物理化学，固体電子論，固体化学，電気化学，化学反応論などイオンと電子のエネルギー変換プロセスの理解に必要な様々な基礎学理を学び，デバイス性能を決定するエレクトロニクスとイオニクスの原理を理解する。

自己組織化高分子化学【TACMAC506】 2単位
Chemistry of Self-Assembling Polymeric Materials
選・必 教　授　陣内　浩司
講　師　宮田　智衆

高分子ブレンドやブロック共重合体などの「ポリマーアロイ」は，相転移に伴い自己組織化による構造形成を起こすことが知られている。この過程で生じる平衡・非平衡（ナノ）構造は，高分子を用いたボトムアップ材料構築において重要な役割を果たす。本講義では，ポリマーアロイの自己組織化過程を熱力学の観点から解説する。また，自己組織化の過程で生じるナノ～ミクロンスケールの3次元構造の精密評価法（特に先端顕微鏡手法）についても講義する。

放射光材料解析化学【TACMAC508】 2単位
Synchrotron X-ray Analysis for Materials Chemistry
選・必 教　授　西堀　麻衣子

物質・材料の物性・特性の理解には，それらの「微視・局所」的構造の知見が欠かせない。放射光を用いた可視化・分析技術は，物質や材料の構造や電子・化学状態を詳らかにする重要なツールである。例えば，X線吸収分光法では，着目する任意のX線吸収原子の電子状態や吸収原子近傍の動径構造などの情報を得ることができる。本授業では，放射光X線を用いた各種材料分析法を習得し，放射光分析を用いた物質化学についての実験的研究の理解を深めることができるよう，物質・材料の電子状態・微細構造解析を行うために必要な基礎知識を学ぶ。

原子・分子制御工学セミナー【TACOEN601】 4単位
Seminar on Atomic and Molecular Control Engineering
選・必 教　授　松本　祐司
准教授　丸山　伸伍

原子・分子制御工学グループに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論，および同テーマに関する代表的，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

環境資源化学セミナー【TACOEN602】 4単位
Seminar on Chemistry for Resources and Environment
選・必 教　授　冨重　圭一
教　授　三ツ石方也
准教授　熊谷　将吾
准教授　中川　善直

環境資源化学グループに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論及び同テーマに関する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

分子システム化学セミナー【TACOEN603】 4単位
Seminar on Chemistry of Molecular Systems
選・必 教　授　滝澤　博胤
教　授　浅井　圭介
准教授　林　　大和
准教授　藤本　　裕

分子システム化学グループに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づく討論，およびそれと関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

材料機能制御化学セミナー【TACOEN604】 4単位
Seminar on Control of Materials Function
選・必 教　授　大井　秀一
教　授　芥川　智行　　教　授　中川　　勝
教　授　陣内　浩司　　教　授　加藤　英樹
准教授　押切　友也　　講　師　田中　信也
講　師　宮田　智衆

材料機能制御化学に関する修士論文研究の内容の紹介，それに基づいた討論および同テーマに関連する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

応用化学特別講義【TACOEN605】 1～2単位 Topics in Applied Chemistry 選択	**実践化学技術英語【TACOCH601】** 2単位 Chemical English for Engineering/Engineers 選択 准教授 ﾋﾟｷｴﾘ ﾌｧﾋﾞｵ 以下の項目について，講義ならびに実演・実習を行う。 • 英語で科学的，技術的な論文を書くことについての基本的なガイドライン。 • 読解力と応用化学，化学工学とバイオ工学の分野をカバーする学術雑誌に発表された研究論文の解析と議論。 • 技術的な英語でのコミュニケーションの基礎。 • 化学関連のトピックについて英語でのグループ討議。
インターンシップ研修【TACOEN606】 1～2単位 Internship Training 選択 国内外の企業などで就業体験を行う場合，「インターンシップの推進に当たっての基本的考え方」*に基づくインターンシップに限り，実施内容を審査の上，就業期間が2週間以上のものを1単位，1ヶ月以上のものを2単位として認定するものとする。 *2022年6月13日付，文部科学省、厚生労働省及び経済産業省合意による。	**応用化学修士研修【TACOEN607】** 6単位 Master Thesis Research in Applied Chemistry 必修 原子・分子制御工学，環境資源化学，分子システム化学，材料機能制御化学の各グループに所属し，研究，研究発表，討論，文献紹介などの実験および演習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

化 学 工 学 専 攻
Department of Chemical Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	エネルギープロセス工学 Energy Process Engineering	毎年	JE		2		教　授　青木　秀之　化学工学	左記の専門基盤科目から，6単位以上を選択履修すること。
	材料プロセス工学 Material Process Engineering	毎年	JE		2		教　授　長尾　大輔　化学工学 准教授　菅　恵嗣　化学工学	
	反応プロセス工学 Reaction Process Engineering	毎年	JE		2		教　授　北川　尚美　化学工学 准教授　高橋　厚　化学工学	
	プロセスシステム設計工学 Design and Optimization of Process Systems	毎年	JE		2		教　授　福島　康裕　環境科学 准教授　大野　肇　環境科学	
	多相系プロセス設計工学 Multi-Phase Process Design Engineering	毎年	JE		2		教　授　久保　正樹　化学工学	
	統計熱力学 Statistical Thermodynamics	毎年	JE		2			
	超臨界流体工学 Supercritical Fluid Engineering	毎年	JE		2		教　授　渡邉　賢　附属超臨界 准教授　大田　昌樹　附属超臨界	
	固体材料設計学 Design of Solid Materials	毎年	JE		2		教　授　西原　洋知　AIMR	
	ナノ材料開発工学 Nanomaterials Design and Engineering	毎年	JE		2		教　授　笘居　高明　学際研 講　師　岩瀬　和至　多元研	
専門科目	応用化学専攻の専門基盤科目 バイオ工学専攻の専門基盤科目						— —	
	プロセス解析工学セミナー	毎年	JE		4		教　授　青木　秀之　化学工学	左記のセミナーのうちから，4単位を選択履修すること。
	プロセス要素工学セミナー	毎年	JE		4		教　授　長尾　大輔　化学工学 教　授　北川　尚美　化学工学 准教授　菅　恵嗣　化学工学 准教授　高橋　厚　化学工学	
	プロセスシステム工学セミナー	毎年	JE		4		教　授　久保　正樹　化学工学 准教授　ﾋﾟｷｴﾘ　ﾌｧﾋﾞｵ　化学工学	
	反応分離プロセスセミナー	毎年	JE		4		教　授　渡邉　賢　附属超臨界 教　授　西原　洋知　AIMR 教　授　笘居　高明　学際研 准教授　大田　昌樹　附属超臨界 講　師　岩瀬　和至　多元研	
	化学工学特別講義	毎年				1～2	講師(非)	
	実践化学技術英語 Chemical English for Engineering/Engineers	毎年	E			2	准教授　ﾋﾟｷｴﾘ　ﾌｧﾋﾞｵ　化学工学	
	インターンシップ研修					1～2	—	
	化学工学修士研修	毎年		6			—	
関連科目	応用化学専攻およびバイオ工学専攻の専門科目の特別講義，理学研究科化学専攻の専門科目の特論など，本研究科委員会において関連科目として認めたもの。							

化 学 工 学 専 攻

1. 専門基盤科目から 6 単位以上，専門基盤科目および専門科目合計で 20 単位以上，専門基盤科目，専門科目及び関連科目合計で 30 単位以上を履修すること。
2. 『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：日本語で開講する科目。（Lectures given in Japanese.）

E　英 語 開 講：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：英語でも理解できる科目。（Lectures understandable for Japanese and foreign students.）

エネルギープロセス工学【TCEPRE502】 2単位
Energy Process Engineering
選・必 教　授　青木　秀之

エネルギー変換の基本的な原理とそれに伴う環境への影響について口述する。燃焼現象に伴う大気汚染防止の理解に必要な原理・プロセスについて講義する。1) 燃料，2) 燃焼計算，3) 燃焼技術，4) 環境汚染物質の発生機構と対策，などについて解説する。

材料プロセス工学【TCEPRE503】 2単位
Material Process Engineering
選・必 教　授　長尾　大輔
准教授　菅　　恵嗣

材料の開発を行うためには，物質の高次構造制御が不可欠であり，相平衡，拡散，物質移動や界面物性などの支配因子との関係を理解する必要がある。講義では，有機高分子や無機材料に関する合成法あるいは，それらを組み合わせた複合材料の合成において，反応条件，操作様式や操作方法と生成物の物性，構造，形態，形状との関係，さらには微細構造や相構造制御法について説明する。

反応プロセス工学【TCEPRE504】 2単位
Reaction Process Engineering
選・必 教　授　北川　尚美
准教授　高橋　　厚

学部における反応工学および生物反応工学の履修を前提とし，固定化酵素反応や固体触媒反応などの異相系反応プロセスの解析と，それらを工業的に行う反応器の合理的な設計・操作法について講義する。また，反応と分離を同時に行う実用的な複合プロセスの解析と，その合理的な設計・操作法，さらに，プロセスのスケールアップにおける操作条件の設定法について，事例を紹介しつつ講義する。

プロセスシステム設計工学【TCEPRE505】 2単位
Design and Optimization of Process Systems
選・必 教　授　福島　康裕
准教授　大野　　肇

本講義では，最適化問題を発見し，定式化を行い，結果を解釈し，目的関数や制約条件，設計変数を見直す，といった設計と最適化ツールの適用方法を学ぶ。また，最適化アルゴリズムや数理モデル化手法についても講義を行う。

多相系プロセス設計工学【TCEPRE506】 2単位
Multi-Phase Process Design Engineering
選・必 教　授　久保　正樹

優れた機能を有する製品を製造するためには，装置やプロセスの中で起こる現象（輸送現象といったマクロスケールの現象だけでなく，製品の物性や機能に関わるナノ・メゾスケールの現象）を十分理解し，製品の物性や機能を制御するためのプロセスの設計・制御の方法論を確立する必要がある。本講義では，化学工業プロセスをはじめ多くのプロセスが多相系であることを考慮し，表面張力や濡れなどの界面現象，界面を介しての輸送現象，異相界面が関わるナノ・メゾスケールの現象の基礎を説明するとともに，多相系プロセスの設計・制御において不可欠な現象のモデル化及び数値解析手法について講義する。

統計熱力学【TCECHE503】 2単位
Statistical Thermodynamics
選・必

化学に関係する問題に対して，物質を分子あるいは原子の集合体として把握し，その熱力学特性を統計力学，量子力学を基礎として理解することを目指して，統計熱力学の原理と応用を講義する。また，その応用ツールとしての，分子シミュレーションの原理・方法にも触れる。
Ⅰ．統計力学の原理
Ⅱ．量子統計・古典統計
Ⅲ．局在粒子系
Ⅳ．分子シミュレーション

超臨界流体工学【TCEPRE507】 2単位
Supercritical Fluid Engineering
選・必 教　授　渡邉　　賢
准教授　大田　昌樹

超臨界流体の平衡・輸送物性，およびそれらを分離，分散，材料製造，反応操作の媒体として利用した種々の応用プロセスの原理，特徴について体系的に講義する。さらに，本講義を通して化学プロセスにおける合目的的な溶媒選択法，また技術革新や新規プロセスの提案法についても学習する。

固体材料設計学【TCEMAC507】 2単位
Design of Solid Materials
選・必 教　授　西原　洋知

固体材料，とくに炭素材料を設計するための基本的な考え方や化学反応の実際的手法を紹介し，その理解を深めることが目的である。さらに，固体材料の構造解析の一般的な方法を紹介し，原子・分子の観点から固体材料の物性を理解できるようにする。それにより，固体材料を効果的に設計・合成するための指導原理を与える。

ナノ材料開発工学【TCEPRE509】 2単位
Nanomaterials Design and Engineering
選・必 教　授　笘居　高明
講　師　岩瀬　和至

ナノ材料，ナノ材料製品の開発における，企画・製品設計・材料設計のアプローチを説明し，さらにその製造プロセスの設計について議論する。具体的には，社会ニーズの把握，それに応える製品構造の予測，その製品において材料に求められる機能とその達成のための材料設計について説明する。さらに，ナノ材料の様々な階層における構造制御のためのプロセス設計について説明する。以上の材料，製品開発を題材に，化学工学の視点に基づく課題解決の方法論を学ぶ。

プロセス解析工学セミナー【TCEOEN608】 4単位
Seminar on Transport Phenomena
選・必 教　授　青木　秀之

プロセス解析工学講座における修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

プロセス要素工学セミナー【TCEOEN609】 4単位
Seminar on Chemical Process Engineering
選・必
教　授　長尾　大輔
教　授　北川　尚美
准教授　菅　　恵嗣
准教授　高橋　　厚

プロセス要素工学講座における修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を修得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

プロセスシステム工学セミナー【TCEOEN610】 4単位
Seminar on Process Systems Engineering
選・必
教　授　久保　正樹
准教授　ﾋﾟｷｴﾘ　ﾌｧﾋﾞｵ

プロセスシステム工学に関連する最新の国内外の諸研究の調査と紹介を行う。それに基づいた討論と演習を行う。

反応分離プロセスセミナー【TCEOEN611】 4単位
Seminar on Reaction and Separation Process
選・必
教　授　渡邉　　賢
教　授　西原　洋知
教　授　笘居　高明
准教授　大田　昌樹
講　師　岩瀬　和至

反応分離プロセスグループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

化学工学特別講義【TCEOEN612】 1～2単位
Topics in Chemical Engineering
選択

実践化学技術英語【TCEOCH602】 2単位
Chemical English for Engineering/Engineers
選択
准教授　ﾋﾟｷｴﾘ　ﾌｧﾋﾞｵ

以下の項目について，講義ならびに実演・実習を行う。
- 英語で科学的，技術的な論文を書くことについての基本的なガイドライン。
- 読解力と応用化学，化学工学とバイオ工学の分野をカバーする学術雑誌に発表された研究論文の解析と議論。
- 技術的な英語でのコミュニケーションの基礎。
- 化学関連のトピックについて英語でのグループ討議。

インターンシップ研修【TCEOEN613】 1～2単位
Internship Training
選択

国内外の企業などで就業体験を行う場合，「インターンシップの推進に当たっての基本的考え方」* に基づくインターンシップに限り，実施内容を審査の上，就業期間が2週間以上のものを1単位，1ヶ月以上のものを2単位として認定するものとする。
*2022年6月13日付，文部科学省、厚生労働省及び経済産業省合意による。

化学工学修士研修【TCEOEN614】 6単位
Master Thesis Research in Chemical Engineering
必修

プロセス解析工学，プロセス要素工学，プロセスシステム工学，反応分離プロセスの各グループに所属し，研究，研究発表，討論，文献紹介などの実験および演習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

バイオ工学専攻
Department of Biomolecular Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	応用生化学	毎年			4		東北大学大学院生化学関連教員	左記の専門基盤科目から，6単位以上を選択履修すること。
	有機化学合同講義Ⅰ	毎年			2		東北大学大学院有機化学関連教員	
	有機化学合同講義Ⅱ	毎年			2		東北大学大学院有機化学関連教員	
	分子生物工学 Molecular Biological Engineering	毎年	JE		2		教　授　梅津　光央　バイオ 准教授　中澤　　光　バイオ	
	代謝機能工学 Enzymes, Metabolism, and Bioengineering	毎年	JE		2		准教授　高橋　征司　バイオ	
	生命センシング化学 Biosensing Chemistry	毎年	JE		2		教　授　珠玖　　仁　バイオ 准教授　伊野　浩介　バイオ 准教授　阿部　博弥　学際研	
	環境分子化学 Environment-Benign Molecular Design and Synthesis	毎年	JE		2		教　授　服部徹太郎　バイオ 准教授　諸橋　直弥　バイオ	
	応用生物物理化学 Applied Biophysical Chemistry	毎年	JE		2		教　授　魚住　信之　バイオ 准教授　石丸　泰寛　バイオ	
	有機バイオ材料化学 Organic and Bio-Materials Chemistry	毎年	JE		2		教　授　笠井　　均　多元研 講　師　岡　　弘樹　多元研	
専門科目	応用化学専攻の専門基盤科目 化学工学専攻の専門基盤科目						― ―	
	応用生命化学セミナー	毎年	JE		4		准教授　高橋　征司　バイオ	左記のセミナーのうちから，4単位を選択履修すること。
	生体分子化学セミナー	毎年	JE		4		教　授　珠玖　　仁　バイオ 教　授　服部徹太郎　バイオ 准教授　伊野　浩介　バイオ 准教授　諸橋　直弥　バイオ 准教授　阿部　博弥　学際研	
	生体機能化学セミナー	毎年	JE		4		教　授　魚住　信之　バイオ 教　授　梅津　光央　バイオ 准教授　石丸　泰寛　バイオ 准教授　中澤　　光　バイオ	
	生物有機化学セミナー	毎年	JE		4		教　授　笠井　　均　多元研 講　師　岡　　弘樹　多元研	
	バイオ工学特別講義	毎年				1～2	講師(非)	
	実践化学技術英語 Chemical English for Engineering/Engineers	毎年	E			2	准教授　ﾋﾟｷｴﾘ　ﾌｧﾋﾞｵ　化学工学	
	インターンシップ研修	毎年				1～2	―	
	バイオ工学修士研修	毎年		6			―	
関連科目	応用化学および化学工学専攻の専門科目の特別講義，理学研究科化学専攻の専門科目の特論など，本研究科委員会において関連科目として認めたもの。							

バイオ工学専攻

1. 専門基盤科目から 6 単位以上，専門基盤科目および専門科目合計で 20 単位以上，専門基盤科目，専門科目及び関連科目合計で 30 単位以上を履修すること。
2. 『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：日本語で開講する科目。（Lecture given in Japanese.）
   E　英 語 開 講：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：英語でも理解できる科目。（Lectures understandable for Japanese and foreign students.）

応用生化学【TBEBIO501】 4単位
Applied Biochemistry
選・必 東北大学大学院生化学関連教員

東北大学大学院の生化学関連の教員が行う合同講義である。
講義を受講し，別に定める条件が満たされた場合に単位を認める。

有機化学合同講義Ⅰ【TBECHE504】 2単位
Advanced Organic Chemistry Ⅰ
選・必 東北大学大学院有機化学関連教員

東北大学大学院有機化学のスタンダードとなる講義内容を，全学有機化学系教授，准教授によるオムニバス形式で解説する。

有機化学合同講義Ⅱ【TBECHE505】 2単位
Advanced Organic Chemistry Ⅱ
選・必 東北大学大学院有機化学関連教員

東北大学大学院有機化学のスタンダードとなる講義内容を，全学有機化学系教授，准教授によるオムニバス形式で解説する。

分子生物工学【TBEBIO502】 2単位
Molecular Biological Engineering
選・必 教　授　梅津　光央
准教授　中澤　　光

遺伝子工学，遺伝子の発現系，タンパク質の構造とその解析法について基礎的な内容を述べた後，これらの手法に基づいたタンパク質工学，タンパク質の相互作用解析，抗体工学の基礎と応用，受容体工学について最近の研究の進展も含めて講義する。

代謝機能工学【TBEBAB501】 2単位
Enzymes, Metabolism, and Bioengineering
選・必 准教授　高橋　征司

生物の機能の多様性や代謝産物の化学的多様性は，生物種ごとに異なるユニークな代謝機能やその調節機構の違いが反映された結果として捉えることができる。こうした種特有の代謝機能とその調節機能は，個々の生物種の生存と繁栄の戦略として不可欠なものであるばかりでなく，工学的観点からもきわめて示唆に富んだものとなっている。本講義では，特に微生物や植物におけるそうした事例の詳細を解説するとともに，生物の代謝機能をコントロールしてこれを工学的に活用するアプローチの数々を紹介する。

生命センシング化学【TBEAPC507】 2単位
Biosensing Chemistry
選・必 教　授　珠玖　　仁
准教授　伊野　浩介
准教授　阿部　博弥

生体内プロセスを化学反応の観点から理解するために，生体膜の機能，細胞の情報伝達，神経細胞での情報処理を解説する。生体系における情報変換，エネルギー変換，生体を取り巻く環境の変化が生体系に及ぼす影響に関して学ぶことにより，バイオセンシングに関する生体反応の基礎的理解を養う。また，バイオセンサの原理と構造，バイオセンシングシステムの構成，生体分子のバイオセンシング，環境バイオセンシングなどを解説し，バイオセンシングシステムの応用に関しても概観する。

環境分子化学【TBEAPC508】 2単位
Environment-Benign Molecular
Design and Synthesis
選・必 教　授　服部徹太郎
准教授　諸橋　直弥

製造プロセスで排出される全物質の重量を製品の重量で割って得られる Eco －ファクターは，石油精製品やバルク化学品に比べ，ファインケミカルや医薬品でケタ違いに大きい。本講義では，医薬・バイオ産業において重要な位置を占める鏡像異性体（光学活性体）の調製法（光学分割，不斉合成）を取り上げ，その基礎と環境への適応について概説する。

応用生物物理化学【TBEBIO503】 2単位
Applied Biophysical Chemistry
選・必 教　授　魚住　信之
准教授　石丸　泰寛

生物は恒常性を維持する能力や環境の変化を感知して適応する巧妙な機構を備えている。これらの機構に関与するイオン，低分子，情報伝達物質，生体分子，輸送体などの生体膜装置の構造と機能を解説する。また，これらを支配する膜を介した情報伝達系，膜電位，イオン勾配について講義すると同時にこれらを解明する研究手法を紹介する。

有機バイオ材料化学【TBEMAC510】 2単位
Organic and Bio-Materials Chemistry
選・必 教　授　笠井　　均
講　師　岡　　弘樹

現在，実用化されている，または実用化が近い有機およびバイオ系材料に関する講義を，主に材料化学の視点から行う。具体的には，液晶などの光電子機能材料や顔料，医薬品等のトピックスを取り上げた上で，現在の実用品から次世代の材料系までを化学的側面から解説する。状況によっては，企業の方による実情や学生が講義に参加するような形を模索する予定である。

応用生命化学セミナー【TBEOEN615】 4単位
Seminar on Applied Life Chemistry
選・必 准教授　高橋　征司

応用生命化学グループに所属し，修士論文研究内容の紹介，それに基づいた討論及び同テーマに関連する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

生体分子化学セミナー【TBEOEN616】 4単位
Seminar on Bioorganic Chemistry
選・必
教　授　珠玖　　仁
教　授　服部徹太郎
准教授　伊野　浩介
准教授　諸橋　直弥
准教授　阿部　博弥

生体分子化学グループに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論および同テーマに関連する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

生体機能化学セミナー【TBEOEN617】 4単位
Seminar on Biofunctional Chemistry
選・必
教　授　魚住　信之
教　授　梅津　光央
准教授　石丸　泰寛
准教授　中澤　　光

生体機能化学グループに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論および同テーマに関連する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

生物有機化学セミナー【TBEOEN618】 4単位
Seminar on Biological Organic Chemistry
選・必
教　授　笠井　　均
講　師　岡　　弘樹

生物有機化学グループに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，それにもとづいた討論および同テーマに関連する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

バイオ工学特別講義【TBEOEN619】 1～2単位
Topics in Biomolecular Engineering
選択

実践化学技術英語【TBEOCH603】 2単位
Chemical English for Engineering/Engineers
選択
准教授　ﾋﾟｷｴﾘ　ﾌｧﾋﾞｵ

以下の項目について，講義ならびに実演・実習を行う。
- 英語で科学的，技術的な論文を書くことについての基本的なガイドライン。
- 読解力と応用化学，化学工学とバイオ工学の分野をカバーする学術雑誌に発表された研究論文の解析と議論。
- 技術的な英語でのコミュニケーションの基礎。
- 化学関連のトピックについて英語でのグループ討議。

インターンシップ研修【TBEOEN620】 1～2単位
Internship Training
選択

国内外の企業などで就業体験を行う場合，「インターンシップの推進に当たっての基本的考え方」*に基づくインターンシップに限り，実施内容を審査の上，就業期間が2週間以上のものを1単位，1ヶ月以上のものを2単位として認定するものとする。
*2022年6月13日付，文部科学省、厚生労働省及び経済産業省合意による。

バイオ工学修士研修【TBEOEN621】 6単位
Master Thesis Research in Biomolecular Engineering
必修

応用生命化学，生体分子化学，生体機能化学，生物有機化学の各グループに所属し，研究，研究発表，討論，文献紹介などの実験および演習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

金属フロンティア工学専攻

Department of Metallurgy

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	製錬・精製の熱力学 Thermodynamics of Smelting & Refining	毎年	JE		2		教授 柴田 浩幸 多元研 教授 朱 鴻民 金属フロ 教授 植田 滋 多元研 教授 三木 貴博 金属フロ 准教授 助永 壮平 多元研	左記の専門基盤科目のうちから10単位以上を選択履修すること。但し，特殊な分野において指導教員が認めた場合には，4単位まで関連科目を繰り入れることを認めることがある。
	製錬・精製の速度論 Reaction Kinetics in Metallurgical Processes	毎年	JE		1		教授 埜上 洋 多元研 准教授 夏井 俊悟 多元研	
	材料表面界面科学 Science of Surface and Interface in Materials	毎年	JE		2		教授 和田山智正 環境科学 准教授 篠田 弘造 国際放射光	
	相変態論 Theory of Phase Transformations	毎年	J&E		2		教授 貝沼 亮介 金属フロ 教授 須藤 祐司 知能材料 教授 市坪 哲 金研 教授 大森 俊洋 金属フロ	
	量子化学 Quantum Chemistry	毎年	J		1		教授 久保 百司 金研 特任准教授 寺田 弥生 金研 特任准教授 尾澤 伸樹 未来科学 准教授 大谷 優介 金研	
	材料電気化学 Materials Electrochemistry	毎年	JE		2		教授 武藤 泉 知能材料 教授 朱 鴻民 金属フロ 准教授 竹田 修 金属フロ	
	疲労と破壊の材料学 Fatigue Strength and Fracture of Materials	毎年	E		2		教授 野村 直之 材料シス 教授 吉見 享祐 知能材料 教授 小原 良和 材料シス	
	格子欠陥論 Lattice Defects Theory	毎年	E		2		教授 吉見 享祐 知能材料 准教授 関戸 信彰 知能材料	
	材料構造評価学 Structural Characterization of Materials	毎年	JE		1		教授 杉山 和正 金研 教授 津田 健治 多元研	
	固体電子論 Physics of Electrons in Solids	毎年	E		2		教授 梅津 理恵 金研 教授 好田 誠 知能材料 准教授 岡本 範彦 金研	
	理論材料学 Materials Theory	毎年	E		1		教授 熊谷 悠 金研 教授 小野 頌太 金研	
専門科目	結晶物理工学 Crystal Physics and Engineering	毎年	JE		1		教授 高村 仁 知能材料 教授 吉川 彰 金研 教授 山田 高広 多元研	左記の専門科目及び関連科目(4単位以内)から10単位以上を選択履修すること。但し，関連科目は専門基盤科目及び専門科目を合わせて，4単位までしか繰り入れることができない。
	鉄鋼プロセス学 Iron and Steelmaking Process	毎年	JE		1		教授 植田 滋 多元研 教授 埜上 洋 多元研 教授 柴田 浩幸 多元研	
	非鉄金属プロセス学 Noufirrous Extractive Metallurgy	毎年	JE		1		教授 朱 鴻民 金属フロ 准教授 竹田 修 金属フロ	
	応用構造材料学 Advanced Structual Materials	毎年	JE		2		教授 古原 忠 金研 准教授 宮本 吾郎 金研 准教授 山中 謙太 金研	
	応用鋳造工学 Advanced Casting Technology	毎年	JE		1		教授 加藤 秀実 金研 教授 藤原 航三 理学 准教授 山中 謙太 金研 准教授 岡田 純平 理学	

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	応用腐食防食学 Advanced Corrosion Engineering	毎年	JE		1		教　授　武藤　　泉　知能材料	
	応用塑性加工学 Advanced Plastic Forming	毎年	J		1		教　授　及川　勝成　金属フロ	
	応用粉体加工学 Applied Powder Processing and Powder Metallurgy	毎年	E		1		教　授　野村　直之　材料シス 准教授　周　　偉偉　材料シス	
	応用接合工学 Advanced Welding and Joining Engineering	毎年	JE		1		教　授　佐藤　　裕　材料シス	
	数値材料プロセス学 Numerical Methods for Materials Processing	毎年	JE		2		教　授　埜上　　洋　多元研 准教授　夏井　俊悟　多元研	
	弾塑性力学 Mechanics of Elasticity and Plasticity	毎年	JE		1		教　授　成田　史生　環境科学	
	計算材料学 Computational Materials Science	毎年	JE		1		教　授　久保　百司　金研 准教授　Rodion Belosludov　金研 特任准教授　寺田　弥生　金研 特任准教授　尾澤　伸樹　未来科学 准教授　大谷　優介　金研	
	エネルギー変換・機能材料学 Energy Conversion and Functional Materials	毎年	E		1		教　授　高村　　仁　知能材料 教　授　増本　　博　学際科学	
	磁気デバイス材料学 Magnetic Device Materials	毎年	JE		2		教　授　関　　剛斎　金研 准教授　手束　展規　知能材料 講　師　松浦　昌志　知能材料 講師(非)　三谷　誠司　物質・材料研究機構	
	応用電子材料学 Materials Science of Electronic and Optoelectronic Devices	毎年	JE		1		教　授　吉川　　彰　金研 教　授　小澤　祐市　多元研 准教授　横田　有為　金研	
	非平衡物質工学 Nonequilibrium Materials	毎年	JE		1		教　授　加藤　秀実　金研 教　授　才田　淳治　学際科学 教　授　市坪　　哲　金研 准教授　和田　　武　金研	
	先端材料評価学 Advanced Materials Characterization	毎年	JE		1		教　授　津田　健治　多元研 教　授　杉山　和正　金研	
	材料計測学 Evaluation of Materials	毎年	E		1		教　授　百生　　敦　多元研 教　授　小原　良和　材料シス	
	生体材料学 Biomaterials Science	毎年	E		1		教　授　成島　尚之　材料シス 教　授　山本　雅哉　材料シス 准教授　上田　恭介　材料シス	
	ソフトマテリアル Soft Materials	毎年	E		1		教　授　山本　雅哉　材料シス	
	ナノ構造制御機能発現工学 Nanostructures and Function Control in Materials	毎年	E		2		教　授　須藤　祐司　知能材料 教　授　好田　　誠　知能材料 教　授　関　　剛斎　金研 教　授　大兼　幹彦　応用物理	
	光機能材料特論 Functional Optical Materials	毎年	E		1		教　授　徐　　超男　材料シス 講師（非）　採用予定	
	先進鉄鋼工学 Advanced Steel Engineering	毎年	J		2		教　授　三木　貴博　金属フロ 特任教授　奥田　金晴　JFE スチール㈱ 客員教授　宮嵜　雅文　日本製鉄㈱ 特任教授　市川　和利　工学研究科	

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	非鉄金属製錬環境科学特論 Non-ferrous Metallurgical and Environmental Science and Engineering	毎年	J		1		教　授　柴田　浩幸　多元研 教　授　小俣　孝久　多元研 教　授　福山　博之　多元研 講師(非)　村松　淳司　多元研 講師(非)　越智　大司　住友金属鉱山㈱ 講師(非)　高橋　純一　住友金属鉱山㈱ 講師(非)　浅野　聡　住友金属鉱山㈱ 講師(非)　平郡　伸一　住友金属鉱山㈱ 講師(非)　竹内　信登　東邦亜鉛㈱ 講師(非)　佐野　浩行　JX 金属㈱	
	インターンシップ研修 Internship training				1～2		全教員	
	材料科学工学特別講義 Special Lectures on Material Science and Engineering							
	材料科学工学特別研修 Special Seminar on Material Science and Engineering							
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	金属プロセス工学セミナー Seminar on Metallurgical Process Engineering	毎年			4		教　授　三木　貴博　金属フロ	左記のセミナーのうちから，4単位を選択履修すること。
	創形創質プロセス学セミナー Seminar on Materials Forming and Structural Control	毎年			4		教　授　貝沼　亮介　金属フロ 教　授　大森　俊洋　金属フロ 教　授　及川　勝成　金属フロ 准教授　許　畠　金属フロ	
	先端マテリアル物理化学セミナー Seminar on Advanced Materials Physical Chemistry	毎年			4		教　授　朱　鴻民　金属フロ 准教授　竹田　修　金属フロ	
	プロセス設計学セミナー Seminar on Material Processing Design	毎年			4		教　授　柴田　浩幸　多元研 教　授　植田　滋　多元研 准教授　助永　壮平　多元研	
	プロセス制御学セミナー Seminar on Materials Processing Control	毎年			4		教　授　古原　忠　金研 教　授　市坪　哲　金研 教　授　埜上　洋　多元研 教　授　高橋　幸生　国際放射光 准教授　宮本　吾郎　金研 准教授　岡本　範彦　金研 准教授　夏井　俊悟　多元研 准教授　篠田　弘造　国際放射光	
	金属フロンティア工学修士研修 Research for Master's Thesis in Metallurgy	毎年		6			全教員	

1. 所属専攻の専門基盤科目，専門科目および関連科目の単位数合わせて20単位以上，セミナー及び研修を含めて30単位以上を習得すること。
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. 授業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. 『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)
Ｅ ：英語開講科目 (Lectures 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&E：日本語と英語両言語の開講科目（Lectures prepared for both Japanese and English）

製錬・精製の熱力学【TMLMSE501】 2単位
Thermodynamics of Smelting & Refining
選・必 教　授　柴田　浩幸
教　授　朱　　鴻民 教　授　植田　　滋
教　授　三木　貴博 准教授　助永　壮平

本講義は，鉄鋼や非鉄金属の金属材料製造や新素材創製に必要な化学熱力学について，すでに学んだ基礎的事項を実際の製錬・精製プロセスへ応用し，それらを熱力学を用いて解析できるレベルにまで高める事を目標とする。前半では，素材製造プロセスを解析する場合の基礎として，多成分系相平衡，反応パスと相解析，電気化学，ポテンシャルダイアグラム，融体・溶液の熱力学・構造・物性（測定法）・溶液モデル等について説明し，後半では，鉄鋼製錬（製銑・製鋼）や非鉄金属製錬（銅・亜鉛・鉛等のベースメタルやレアメタル）プロセスの，化学熱力学を用いた解析方法についての事例の紹介と演習を行い理解を深める。

製錬・精製の速度論【TMLMSE502】 1単位
Reaction Kinetics in Metallurgical Processes
選・必 教　授　埜上　　洋
准教授　夏井　俊悟

各種素材の製錬・生成は熱力学的考察の下にプロセス設計がなされるが，実際のプロセスにおいては，これに加えて化学反応，物質移動や熱移動など速度論的な制約を受けるため，実プロセスに含まれる諸現象の中から律速段階となる過程を抽出し，これを定量的に評価する必要がある。本講義では，実際の製精錬プロセスの中で生じている現象の解析に対して，これまで学習してきた反応速度論や移動速度論がどのように適用されているかを紹介し，速度論による現象の表現，解析および理解の手法について学ぶ。具体的には反応器の形式と物質収支および気固・気液不均一反応の速度解析等について講義する。

材料表面界面科学【TMLMSE503】 2単位
Science of Surface and Interface in Materials
選・必 教　授　和田山智正
准教授　篠田　弘造

固体のバルク材料の性質は固体全体に及ぶ体積的な性質であるのに対し，固体表面では原子配位がバルクとは異なっており，固体内の界面でも原子配列が乱れている。これらの原子配列の乱れは，表面や界面の物性に大きな影響を及ぼすため，表面界面科学と呼ばれる学問領域を形成している。本講義においては，工業的に重要なプロセスにおける種々の表面・界面現象を基礎物性の立場から理解することを目的とする。前半では，固体表面の原子配列，表面・界面の熱力学や化学結合，表面の機能等について講義する。さらに，後半においては固体表面を評価するためのイオンを用いた分析法や薄膜成長等について講義する。

相変態論【TMLMSE504】 2単位
Theory of Phase Transformations
選・必 教　授　貝沼　亮介
教　授　須藤　祐司 教　授　市坪　　哲
教　授　大森　俊洋

材料に生じる各種相変態の体系的な理解を目的とし，相変態の素過程に関連した基礎的事項について，主にミクロ組織の熱力学に立脚した観点で講義を行う。具体的な内容は以下の通りである。
①状態図と自由エネルギー（物質の自由エネルギー，正則溶体近似と副格子モデル，異相平衡），② 界面の熱力学（界面エネルギーの起源，粒界偏析，結晶粒成長），③拡散現象（フィックの拡散則，現象論的拡散方程式，活性化エネルギー），④核生成の熱力学（結晶核生成，接種），⑤マルテンサイト変態（結晶方位関係の現象論，変態ヒステリシスと温度幅），⑥組織変化の熱力学（JMAK の式，共晶凝固・共析変態）

量子化学【TMLMSE505】 1単位
Quantum Chemistry
選・必 教　授　久保　百司
特任准教授　寺田　弥生 特任准教授　尾澤　伸樹
准教授　大谷　優介

材料の機能や特性の多くは，材料中の電子と原子の振る舞いを知ることによって理解することができる。逆に，材料中の電子と原子の振る舞いを理解できれば，より高い性能・機能を持った材料を理論的に設計することが可能である。ここで，材料中の電子の挙動を明らかにするには，量子化学の概念と手法の理解が必要である。量子化学の基本はシュレーディンガーの波動方程式であり，これを基礎に分子軌道法が発展した。現在では，コンピュータを活用することで，分子軌道法により材料の電子状態を解くことによって，材料の機能や特性を理解することができ，さらには新しい材料を予測することも可能となっている。本講義では，量子化学を習得するための基礎として，①原子オービタルと分子オービタル，②分子軌道法，③ヒュッケル法，④固体のバンド理論について学習する。教科書：アトキンス　物理化学（上）　東京化学同人

材料電気化学【TMLMSE506】 2単位
Materials Electrochemistry
選・必 教　授　武藤　　泉
教　授　朱　　鴻民 准教授　竹田　　修

電極／電解質系においては，電極界面を通しての電子移動過程を伴う化学反応が生ずる。このような反応は電極反応と呼ばれ，エネルギー変換，情報変換および物質変換において重要な役割を果たしている。ここでは電極反応の基礎概念と応用技術について学ぶことを目的とする。主な内容は，金属および半導体電極などに関する電気化学の平衡論と速度論，電気化学反応を利用した物質合成の基礎と応用である。

疲労と破壊の材料学　【TMLMSE507】 2単位
Fatigue Strength and Fracture of Materials
選・必 教　授　野村　直之
教　授　吉見　享祐
教　授　小原　良和

材料の疲労現象と疲労強度，破壊の力学と破壊じん性，疲労き裂の発生機構と進展機構の基礎について，材料の微視的な現象を理解するだけでなく，巨視的な材料の変形・破壊が微視的な現象とどのように関係しているかという視点で講述する。これらの考え方が材料工学で応用できること，巨視的な破壊力学パラメータが構造物の安全性・信頼性確保に活かせることを解説する。

格子欠陥論【TMLMSE508】 2単位
Lattice Defects Theory
選・必 教　授　吉見　享祐
准教授　関戸　信彰

材料の特性は，材料中に内在する格子欠陥の種類や濃度に強く依存する。格子欠陥は，材料の組成や合成・加工プロセスで常に一定量が導入されるだけでなく，使用環境（温度，圧力，ひずみ速度，放射線量等々）によって時々刻々と種類や濃度が変化していく。したがって，材料の優れた特性を十分に引き出すとともに，長期にわたって安定的に特性を維持するための材料設計には，格子欠陥の種類や濃度とその経時変化，そしてそれらの測定法に関する知識と理解が必要不可欠である。そこで本講義では，材料中に生成する点欠陥，線欠陥（転位），面欠陥の構造や物理的性質を概説すると共に，それら格子欠陥の材料中での振舞いや材料特性に与える影響を紹介する。また，照射損傷など実用的な観点から格子欠陥がとりわけ重要な役割をする事例や，格子欠陥濃度の測定方法についても紹介する。

材料構造評価学　【TMLMSE509】 1単位
Structural Characterization of Materials
選・必 教　授　杉山　和正
教　授　津田　健治

本授業の目的は，X 線回折を用いた物質構造を決定する方法論に関しての理解を目指す。授業は大きく 4 つ項目理解に分類され，対称性，回折強度，単結晶構造解析，そして先端量子ビームをキーワードに授業を進める。
①：物質構造のヒエラルキーに関して，対称性をキーワードに解説する。
②：X 線と物質との相互作用を解説し，構造単位の周期的配列を基盤とする結晶の構造を評価する回折法の基礎を解説する。
③：X 線結晶構造解析の基礎および解析結果の利用法を説明する。
④：物質科学の研究領域では，シンクロトロン放射光の利用が進んでいる。本授業では，放射光量子ビームと回折法をドッキングした最先端の構造解析法の概要を解説する。

固体電子論【TMLMSE510】 2単位
Physics of Electrons in Solids
選・必 教　授　梅津　理恵
教　授　好田　　誠
准教授　岡本　範彦

近年の材料に利用されている多様な機能性の解明と制御のためには，結晶学的素養や，固体中の電子，フォノン，フォトンの挙動と関連する固体物性理論の基礎を理解する事が必須である。対称性や群論，電気伝導や熱伝導などの電子輸送特性，電気光学効果等を題材として以下の項目を講述する。
（1）対称操作，（2）点群・空間群，（3）群論基礎，（4）物性テンソル，（5）自由電子模型，（6）電子輸送特性，（7）エネルギーバンド，（8）固体の電子状態，（9）フォノンの分散関係 I，（10）フォノンの分散関係 II，（11）光学フォノンと音響フォノンによる比熱，（12）フォノンエネルギーの量子化，（13）非調和項に基づく熱膨張と熱伝導，（14）予備

理論材料学【TMLMSE511】 1単位
Materials Theory
選・必 教　授　熊谷　　悠
准教授　小野　頌太

量子力学の基礎方程式に基づき物質の安定構造や物性を予測する第一原理計算は，物質材料の研究開発において必須のツールである。本講義では，量子力学の基礎を復習した後，密度汎関数理論（Destiny Functional Theory, DFT）の基礎とその物質材料設計への適用について学ぶ。また，第一原理計算と情報学を活用した最新のマテリアルズ・インフォマティクスの研究について学ぶ。

結晶物理工学【TMLMSE611】 1単位
Crystal Physics and Engineering
選・必 教　授　高村　　仁
教　授　吉川　　彰
教　授　山田　高広

材料の機械的・電気磁気的・熱的特性など種々の物性はその結晶構造の対称性や局所構造と密接な関連性を示す。本講義では，結晶の対称性の表現や物性のテンソル表現について学び，主として機能性セラミックスの電気（誘電）的性質や光学的・熱的性質の理解を深める。さらに，機能性セラミックスにおける欠陥の記述方法や制御方法について学び，それらが関与する種々の物性についての理解を深める。

鉄鋼プロセス学【TMLMSE612】 1単位
Iron and Steelmaking Process
選・必 教　授　植田　　滋
教　授　埜上　　洋
教　授　柴田　浩幸

あらゆる産業を支える基盤素材である鉄鋼の製錬プロセスは，鉄鉱石を還元する高炉，溶銑を精錬する製鋼，溶鋼を凝固させる連続鋳造から成り立っており，洗練されたプロセス制御により効率的な大量生産がおこなわれている。本講義では，これまで学習してきた熱力学，反応速度，移動速度，凝固等の基礎を各プロセスで起こっている事象に対して応用し，それらを制御するための解析方法について学ぶ。具体的には，固／液／気体を考慮した熱・物質移動に基づく高炉の数値解析モデル，種々の元素の酸化・還元の同時進行を解析できる競合反応モデルによるスラグ／メタル反応の制御方法，連続鋳造プロセスの概要と，凝固・伝熱・流動を考慮した初期凝固現象の解析等を講義する。

非鉄金属プロセス学【TMLMSE613】 1単位
Noufirrous Extractive Metallurgy
選・必 教　授　朱　　鴻民
准教授　竹田　　修

多様な非鉄金属の製錬はそれぞれの金属とその化合物の化学的・物理的性質を利用して行われる。操業温度は室温から2000℃を越える高温まで，関連する反応相は気，液，固の三相とそれらの混合相，反応媒体は水溶液から溶融塩やスラグまで，還元法としては炭素，水素および活性金属などの還元剤を用いた熱還元から電気分解まで，多岐にわたる。それらのプロセスの基礎原理や特徴を電位－pH図や化学ポテンシャル図などを通して解説するとともに，最近の技術の進展について講義する。

応用構造材料学【TMLMSE614】 2単位
Advanced Structual Materials
選・必 教　授　古原　　忠
准教授　宮本　吾郎　　准教授　山中　謙太

材料の持つ特性は内部組織に大きく依存することから，組織の制御は材料開発において重要な課題である。ここでは，構造用金属材料として代表的な鉄鋼および非鉄材料を事例として，組織変化を司る相変態，析出，再結晶などの基本現象，合金における添加元素の効果，加工・熱処理プロセスの影響など，組織制御の基本原理を解説する。また，組織因子と材料特性との関係についても，強度，延靭性など機械的特性を中心に紹介する。

応用鋳造工学【TMLMSE615】 1単位
Advanced Casting Technology
選・必 教　授　加藤　秀実
教　授　藤原　航三　　准教授　山中　謙太
准教授　岡田　純平

この授業では凝固の熱力学をまとめ，その実用材料における組織制御への応用を学ぶ．具体的には，高効率太陽電池を実現するシリコンの組織制御を論じた後，このシリコンの急冷凝固に伴うアモルファス化について最新の研究成果に基づき言及する。金属では，共晶系合金を急冷凝固して得られるアモルファス合金・金属ガラス化を学んだ後，新材料プロセスとして注目される積層造形および金属溶湯脱成分における凝固の特徴とその組織制御について学ぶ。

応用腐食防食学【TMLMSE616】 1単位
Advanced Corrosion Engineering
選・必 教　授　武藤　　泉

腐食の現象や形態は多種多様であるが，その機構を理解したうえで適切な防食対策を施すことで，損傷を防止することができる。これは大きな経済効果をもたらすのみならず環境負荷の低減にもつながる。ここでは腐食防食と耐食材料に関する知識を修得することを目的とする。主な内容は，腐食の電気化学的機構，不働態，耐食合金，各種腐食現象とその原因，防食方法等である。

応用塑性加工学【TMLMSE617】 1単位
Advanced Plastic Forming
選・必 教　授　及川　勝成

工業製品の要素となる部品の多くは素材を加工成形して作られるが，これらの素材の加工成形の多くは塑性変形を用いる加工（塑性加工）によってなされる。形を作り上げる方法としての塑性加工は切削や切断などの他の方法と異なり，加工時間が短く，材料のロスが少ない加工方法である。塑性加工を理解するには，塑性力学の概念と手法を理解することが必要である。本講義では，塑性力学の基礎原理を理解するとともに，金属材料の代表的加工法である塑性加工について，代表的な塑性加工技術の特徴を理解する。

応用粉体加工学【TMLMSE618】 1単位
Applied Powder Processing and Powder Metallurgy
選・必 教　授　野村　直之
教　授　周　　偉偉

Additive Manufacturing（付加製造技術）とその周辺技術について説明する。付加製造技術に必要な粉体の特徴と評価方法，造形技術とその原理，造形物の組織的な特徴について講義する。AMの現状と特徴，粉末製造技術や造形体緻密化技術についても紹介する。この講義を受講することにより，当該技術の特徴と必要な材料科学を理解することができる。
下記の項目について講義を行う。
1. Additive Manufacturing(AM) 序論
2. AMの基礎
3. AM用粉末の製造法と粉末特性，評価法，安全性
4. AM研究の応用と最先端

応用接合工学【TMLMSE619】 1単位
Advanced Welding and Joining Engineering
選・必 教　授　佐藤　　裕

材料システムの構築に必須な基礎的造形技術である溶接・接合プロセスにおける基礎と諸問題について述べ，接合部や接合界面の最適な材料ミクロ・ナノ組織制御および諸特性制御について講義する。
（1）接合法の原理と機構（接合法の分類，原理，機構，適用性および問題点など）
（2）接合部・接合界面の材料科学（化学反応，熱影響と相変態および組織変化，諸特性とそれらの制御および設計）

数値材料プロセス学【TMLMSE620】 2単位
Numerical Methods for Materials Processing
選・必 教　授　埜上　　洋
准教授　夏井　俊悟

工業製品には，多種多様な素材・素形材が用いられている。素材・素形材に求められるコストと品質を確保するためには，材料プロセスパラメータを最適化することが重要である。材料プロセス中に発生する物理現象は，非定常かつ非線形であることが多く，プロセスパラメータの最適化には数値解析技術が必須である。基本となるプロセスシミュレーションには，商用ソフトウェアパッケージが用いられているが，採用されている数値解析モデルの原理原則をよく理解すると同時に，モデルの限界をわきまえて活用することが重要である。本講義では，基本となる数値解析技術の基礎と，それらの材料プロセス技術への応用について講義する。

弾塑性力学【TMLMSE621】 1単位
Mechanics of Elasticity and Plasticity
選・必 教　授　成田　史生

本講義では，材料・構造システム設計のための弾性論と材料の塑性力学に関する基礎的事項について学習する。特に，局所的に大きなひずみを受ける材料の応力状態や変形挙動，塑性領域の拡大に関する知識を習得し，それを数理解析に結びつけるための方法に加え，材料・構造システムのぎりぎりの性能維持能力を把握する方法を学ぶ。また，塑性加工の解析法などについて理解を深める。

計算材料学【TMLMSE622】 1単位
Computational Materials Science
選・必 教　授　久保　百司
准教授　Rodion Belosludov　特任准教授　寺田　弥生
准教授　大谷　優介　特任准教授　尾澤　伸樹

材料の機能や特性は，電子の振る舞いや原子配列などのミクロスケールの情報が，メゾスケールにおける原子集団のダイナミクスを通して，マクロなスケールに伝達されることによって発現するマルチスケール現象であり，非線形性が極めて強い。そのためそれぞれの異なるスケールで主要な役割を果たす要素の振る舞いを記述する学理への理解が極めて重要となる。本講義では，ミクロスケールにおける電子や原子の振る舞いを理解するための代表的な計算手法として Hartree-Fock 法，Post-Hartree-Fock 法，密度汎関数法の基礎と応用について，メゾスケールにおける原子集団のダイナミクスを理解するための代表的な計算手法として分子動力学法と Ginzburg-Landau 法の基礎と応用について紹介する。

エネルギー変換・機能材料学【TMLMSE623】 1単位
Energy Conversion and Functional Materials
選・必 教　授　高村　　仁
教　授　増本　　博

現在，燃料電池，二次電池などエネルギー変換・貯蔵のための機能材料が注目を集めている。本講義では，それら機能材料の基礎と応用について理解を深める。具体的には，燃料電池・二次電池の基礎と応用（電解質・電極材料），水素などエネルギーキャリア製造のための触媒材料の設計概念，圧電材料・熱電材料など各種エネルギー変換材料の原理と応用，ナノテクノロジーのエネルギー変換デバイスへの応用等について学ぶ。

磁気デバイス材料学【TMLMSE624】 2単位
Magnetic Device Materials
選・必 教　授　関　　剛斎
准教授　手束　展規　講　師　松浦　昌志
講師(非)　三谷　誠司

物質の磁気的性質を利用して多くの磁性材料が開発され，様々な分野に応用されている。磁気の本質は電子のスピンにあるが，近年，巨大磁気抵抗効果（GMR）やトンネル磁気抵抗効果（TMR）などの電子のスピンと電荷を制御するスピントロニクスが注目を集めている。本講義ではソフト磁性材料，ハード磁性材料，磁性薄膜，さらにはスピントロニクスの物理や材料・デバイスに関わる基本特性・動作原理について概説する。

応用電子材料学【TMLMSE625】 1単位
Materials Science of Electronic and Optoelectronic Devices
選・必 教　授　吉川　　彰
教　授　小澤　祐市　准教授　横田　有為

半導体デバイスやレーザ，シンチレーション検出器等の動作原理について，それらを実現する電子材料の物性と結晶成長技術，発現する機能と応用について下記の項目を解説する。
1. 半導体デバイスにおける課題（Material Issue of Semiconductor Devices）
2. 電子・光デバイスの高速・高周波動作（Ultra-fast and High-frequency Semiconductor Electronic and Photonic Devices）
3. 半導体材料の薄膜成長とデバイス特性からの結晶評価（Crystal Growth and Semiconductor Device Epitaxy & Device Grade Evaluation of Semiconductor Crystals）
4. レーザの動作原理（Operation principle and fundamentals of laser）
5. レーザ応用（Laser Applications）
6. 高温バルク結晶技術（High Temperature Bulk Crystal Growth）
7. シンチレータの応用（Applications for Scintillation Devices）

非平衡物質工学【TMLMSE626】 1単位
Nonequilibrium Materials
選・必 教　授　加藤　秀実
教　授　才田　淳治　教　授　市坪　　哲
准教授　和田　　武

長範囲な周期的原子配列を持たないアモルファス相や準結晶および粒界が高体積分率を占めるナノ粒径結晶合金系の特徴，急速凝固，気相凝縮，固相反応，徐冷凝固などの非平衡相作製プロセス，これらの新規構造物質の構造の特徴，機械的，物理的，化学的基本的性質，バルク金属ガラスの特徴および諸物性，ニュートン流動利用高速超塑性加工等を講義すると共に，高強度・靭性材料，軟磁性材料，高周波透磁率材料，永久磁石材料，高磁歪材料，高耐食性材料，燃料電池材料，触媒材料等の高機能材料としての実用化の現状を紹介する。

先端材料評価学【TMLMSE627】 1単位
Advanced Materials Characterization
選・必 教　授　津田　健治
教　授　杉山　和正

材料構造評価学で学ぶ基本事項に基づいて，主に電子顕微鏡，電子回折を用いた先端材料評価法について述べる。電子回折理論，収束電子回折法による対称性決定と局所結晶構造解析，透過電子顕微鏡像の回折コントラストおよび位相コントラスト，電子線ホログラフィーによる材料の電磁場解析，走査透過電子顕微鏡法および分析電子顕微鏡法による材料の組成や電子状態の解析などの項目について解説する。

材料計測学【TMLMSE628】 1単位
Evaluation of Materials
選・必 教　授　百生　　敦
教　授　小原　良和

金属材料，圧電材料，ナノ材料，有機材料，複合材料など，あるいはそれらを用いたデバイスや構造部材の高度利用と安全確保に必要な計測・評価方法に関し，X 線や超音波を用いる手法を中心に，その原理から応用技術について学ぶ。X 線の回折・散乱・分光・イメージング，弾性波の伝搬，応力計測などについて理解を深める。

生体材料学【TMLMSE629】 1単位
Biomaterials Science
選・必 教　授　成島　尚之
教　授　山本　雅哉　准教授　上田　恭介

超高齢社会において生体材料への期待は大きく，様々な機能が要求されている。生体機能再建，治療，診断に用いられる金属系，セラミックス系，高分子系生体材料の設計，物理的・力学的・化学的・生物学的特性，硬組織・軟組織との生体反応に加えて，それらの評価方法に関しても講義する。バイオマテリアルの基本的な特性に関する理解を目的とする。

ソフトマテリアル【TMLMSE630】 1単位
Soft Materials
選・必 教　授　山本　雅哉

ソフトマテリアルには液体，ポリマー，ゲル，コロイド粒子，液晶そして多くの生物由来物質が含まれる。これらのソフトマテリアルに共通する特徴として，その構成分子が分子間力によりメゾスコピックなスケールを有した構造を形成する。この結果，スケールに依存したやわらかさを示すとともに，ゆっくりとしたダイナミクスが現れる。
本講義では，これらのソフトマテリアルに特徴的な熱力学とダイナミクスについて理解する。またこれらの用途例についても概説する。

光機能材料特論【TMLMSE634】 1単位
Functional Optical Materials
選・必 教　授　徐　超男
講師（非）　採用予定

光機能材料についての基礎と応用を講義，未来を展望する。本講義では自然と人工光材料の概論から，代表的な光材料の基礎，構造プロセスと特性並び応用，さらに最近の光材料の開発までを一貫して理解することを目的とする。講義は2日間の集中講義で行う。

非鉄金属製錬環境科学特論【TMLMSE633】 1単位
Non-ferrous Metallurgical and Environmental Science and Engineering
選・必
教　授　小俣　孝久
講師(非)　村松　淳司
講師(非)　高橋　純一
講師(非)　平郡　伸一
教　授　柴田　浩幸
教　授　福山　博之
講師(非)　超智　大司
講師(非)　浅野　聡
講師(非)　竹内　信登
講師(非)　佐野　浩行

銅，ニッケルなどの非鉄素材は高度に発達した現代社会において不可欠である。一方で，利用できる資源は限られており，高いレベルでの資源の処理や製錬技術の要求は常に高い。非鉄資源から素材へ，さらにリサイクルまでを一貫して理解することは産業の動脈と静脈を理解することとなる。素材の製錬に関わる基礎の部分を大学教員が講義し，実際の工業プロセスについては企業講師が分担して講義する。

材料科学工学特別講義【TMLMSE835】
Special Lectures on Material Science and Engineering
選・必 授業担当教員

専門分野及び関連分野における重要な学問研究分野を紹介し，修士研修に関する専門的知識の増進及び学問の創造発展を目指す特別講義である。

金属プロセス工学セミナー【TMLMSE637】 4単位
Seminar on Metallurgical Process Engineering
選・必 教　授　三木　貴博

金属プロセス工学における修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

ナノ構造制御機能発現工学【TMLMSE631】 2単位
Nanostructures and Function Control in Materials
選・必 教　授　須藤　祐司
教　授　好田　誠　教　授　関　剛斎
教　授　大兼　幹彦

現在の材料学では，ナノスケールで物質の構造や組織を制御して，新しい機能を発現させることが重要な課題となっている。本講義では，ナノスケールでの構造・組織制御に関する物理学・材料学的基礎から説き起こし，さまざまナノ構造に基づいて発現する新機能（主に電磁気機能）を紹介し，さらにその機能がどのようにデバイスに応用されるかを，金属や半導体という従来の枠組みを超えて講義する。

先進鉄鋼工学【TMLMSE632】 2単位
Advanced Steel Engineering
選・必 教　授　三木　貴博
特任教授　奥田　金晴　客員教授　宮嵜　雅文
特任教授　市川　和利

鉄は地球上で最も使われている身近な素材であり，制御された大規模プロセス技術で製造される中で，その材料組織はナノテクノロジーで評される原子レベルの解析や制御が行われている素材である。その最先端技術の基礎的側面を学ぶことで，大学で学ぶ材料科学やプロセス科学の価値を知り，基礎科学の連関と応用力を学ぶ。内容は，鉄鋼プロセス技術と環境，鉄鋼製品材料の組織と表面の制御，そして計算科学を含めた最先端の評価技術である。

インターンシップ研修【TMLMSE934】 1～2単位
Internship training
選・必 全教員

2週間～1カ月程度，実地演習として企業にて実習，研究活動を行う。

材料科学工学特別研修【TMLMSE836】
Special Seminar on Material Science and Engineering
選・必 授業担当教員

専門分野及び関連分野における重要な学問研究分野について，学内外のセミナーや実地演習を通じて，高度専門知識の総合化による問題解決能力を習得する。

創形創質プロセス学セミナー【TMLMSE638】 4単位
Seminar on Materials Forming and Structural Control
選・必 教　授　貝沼　亮介
教　授　大森　俊洋
教　授　及川　勝成
准教授　許　畠

創形創質プロセス学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

先端マテリアル物理化学セミナー【TMLMSE639】 4単位
Seminar on Advanced Materials Physical Chemistry
選・必　教　授　朱　鴻民
准教授　竹田　修

先端マテリアル物理化学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

プロセス設計学セミナー【TMLMSE640】 4単位
Seminar on Material Processing Design
選・必　教　授　柴田　浩幸
教　授　植田　滋
准教授　助永　壮平

プロセス設計学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

プロセス制御学セミナー【TMLMSE641】 4単位
Seminar on Materials Processing Control Processing
選・必　教　授　古原　忠
教　授　市坪　哲　教　授　埜上　洋
教　授　高橋　幸生　准教授　宮本　吾郎
准教授　岡本　範彦　准教授　夏井　俊悟
准教授　篠田　弘造

プロセス制御学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

金属フロンティア工学修士研修【TMLMSE642】 6単位
Research for Master's Thesis in Metallurgy
必修　全教員

金属プロセス工学，創形創質プロセス学，先端マテリアル物理化学，プロセス設計学，プロセス制御学の各グループに所属し，研究，研究発表，討論，文献紹介などの実験及び演習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

知能デバイス材料学専攻

Department of Materials Science

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	製錬・精製の熱力学 Thermodynamics of Smelting & Refining	毎年	JE		2		教授 柴田 浩幸 多元研 教授 朱 鴻民 金属フロ 教授 植田 滋 多元研 教授 三木 貴博 金属フロ 准教授 助永 壮平 多元研	左記の専門基盤科目のうちから10単位以上を選択履修すること。但し，特殊な分野において指導教員が認めた場合には，4単位まで関連科目を繰り入れることを認めることがある。
	製錬・精製の速度論 Reaction Kinetics in Metallurgical Processes	毎年	JE		1		教授 埜上 洋 多元研 准教授 夏井 俊悟 多元研	
	材料表面界面科学 Science of Surface and Interface in Materials	毎年	JE		2		教授 和田山智正 環境科学 准教授 篠田 弘造 国際放射光	
	相変態論 Theory of Phase Transformations	毎年	J&E		2		教授 貝沼 亮介 金属フロ 教授 須藤 祐司 知能材料 教授 市坪 哲 金研 教授 大森 俊洋 金属フロ	
	量子化学 Quantum Chemistry	毎年	J		1		教授 久保 百司 金研 特任准教授 寺田 弥生 金研 特任准教授 尾澤 伸樹 未来科学 准教授 大谷 優介 金研	
	材料電気化学 Materials Electrochemistry	毎年	JE		2		教授 武藤 泉 知能材料 教授 朱 鴻民 金属フロ 准教授 竹田 修 金属フロ	
	疲労と破壊の材料学 Fatigue Strength and Fracture of Materials	毎年	E		2		教授 野村 直之 材料シス 教授 吉見 享祐 知能材料 教授 小原 良和 材料シス	
	格子欠陥論 Lattice Defects Theory	毎年	E		2		教授 吉見 享祐 知能材料 准教授 関戸 信彰 知能材料	
	材料構造評価学 Structural Characterization of Materials	毎年	JE		1		教授 杉山 和正 金研 教授 津田 健治 多元研	
	固体電子論 Physics of Electrons in Solids	毎年	E		2		教授 梅津 理恵 金研 教授 好田 誠 知能材料 准教授 岡本 範彦 金研	
	理論材料学 Materials Theory	毎年	E		1		教授 熊谷 悠 金研 教授 小野 頌太 金研	
専門科目	結晶物理工学 Crystal Physics and Engineering	毎年	JE		1		教授 高村 仁 知能材料 教授 吉川 彰 金研 教授 山田 高広 多元研	左記の専門科目及び関連科目(4単位以内)から10単位以上を選択履修すること。但し，関連科目は専門基盤科目及び専門科目を合わせて，4単位までしか繰り入れることができない。
	鉄鋼プロセス学 Iron and Steelmaking Process	毎年	JE		1		教授 植田 滋 多元研 教授 埜上 洋 多元研 教授 柴田 浩幸 多元研	
	非鉄金属プロセス学 Noufirrous Extractive Metallurgy	毎年	JE		1		教授 朱 鴻民 金属フロ 准教授 竹田 修 金属フロ	
	応用構造材料学 Advanced Structual Materials	毎年	JE		2		教授 古原 忠 金研 准教授 宮本 吾郎 金研 准教授 山中 謙太 金研	
	応用鋳造工学 Advanced Casting Technology	毎年	JE		1		教授 加藤 秀実 金研 教授 藤原 航三 理学 准教授 山中 謙太 金研 准教授 岡田 純平 理学	

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	応用腐食防食学 Advanced Corrosion Engineering	毎年	JE		1		教　授　武藤　　泉　知能材料	
	応用塑性加工学 Advanced Plastic Forming	毎年	J		1		教　授　及川　勝成　金属フロ	
	応用粉体加工学 Applied Powder Processing and Powder Metallurgy	毎年	E		1		教　授　野村　直之　材料シス 准教授　周　　偉偉　材料シス	
	応用接合工学 Advanced Welding and Joining Engineering	毎年	JE		1		教　授　佐藤　　裕　材料シス	
	数値材料プロセス学 Numerical Methods for Materials Processing	毎年	JE		2		教　授　埜上　　洋　多元研 准教授　夏井　俊悟　多元研	
	弾塑性力学 Mechanics of Elasticity and Plasticity	毎年	JE		1		教　授　成田　史生　環境科学	
	計算材料学 Computational Materials Science	毎年	JE		1		教　授　久保　百司　金研 准教授　Rodion Belosludov　金研 特任准教授　寺田　弥生　金研 特任准教授　尾澤　伸樹　未来科学 准教授　大谷　優介　金研	
	エネルギー変換・機能材料学 Energy Conversion and Functional Materials	毎年	E		1		教　授　高村　　仁　知能材料 教　授　増本　　博　学際科学	
	磁気デバイス材料学 Magnetic Device Materials	毎年	JE		2		教　授　関　　剛斎　金研 准教授　手束　展規　知能材料 講　師　松浦　昌志　知能材料 講師(非)　三谷　誠司　物質・材料研究機構	
	応用電子材料学 Materials Science of Electronic and Optoelectronic Devices	毎年	JE		1		教　授　吉川　　彰　金研 教　授　小澤　祐市　多元研 准教授　横田　有為　金研	
	非平衡物質工学 Nonequilibrium Materials	毎年	JE		1		教　授　加藤　秀実　金研 教　授　才田　淳治　学際科学 教　授　市坪　　哲　金研 准教授　和田　　武　金研	
	先端材料評価学 Advanced Materials Characterization	毎年	JE		1		教　授　津田　健治　多元研 教　授　杉山　和正　金研	
	材料計測学 Evaluation of Materials	毎年	E		1		教　授　百生　　敦　多元研 教　授　小原　良和　材料シス	
	生体材料学 Biomaterials Science	毎年	E		1		教　授　成島　尚之　材料シス 教　授　山本　雅哉　材料シス 准教授　上田　恭介　材料シス	
	ソフトマテリアル Soft Materials	毎年	E		1		教　授　山本　雅哉　材料シス	
	ナノ構造制御機能発現工学 Nanostructures and Function Control in Materials	毎年	E		2		教　授　須藤　祐司　知能材料 教　授　好田　　誠　知能材料 教　授　関　　剛斎　金研 教　授　大兼　幹彦　応用物理	
	光機能材料特論 Functional Optical Materials	毎年	E		1		教　授　徐　　超男　材料シス 講師（非）　採用予定	
	先進鉄鋼工学 Advanced Steel Engineering	毎年	J		2		教　授　三木　貴博　金属フロ 特任教授　奥田　金晴　JFE スチール㈱ 客員教授　宮嵜　雅文　日本製鉄㈱ 特任教授　市川　和利　工学研究科	

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	非鉄金属製錬環境科学特論 Non-ferrous Metallurgical and Environmental Science and Engineering	毎年	J		1		教授 柴田 浩幸 多元研 教授 小俣 孝久 多元研 教授 福山 博之 多元研 講師(非) 村松 淳司 多元研 講師(非) 越智 大司 住友金属鉱山㈱ 講師(非) 高橋 純一 住友金属鉱山㈱ 講師(非) 浅野 聡 住友金属鉱山㈱ 講師(非) 平郡 伸一 住友金属鉱山㈱ 講師(非) 竹内 信登 東邦亜鉛㈱ 講師(非) 佐野 浩行 JX金属㈱	
	インターンシップ研修 Internship training				1～2		全教員	
	材料科学工学特別講義 Special Lectures on Material Science and Engineering							
	材料科学工学特別研修 Special Seminar on Material Science and Engineering							
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	材料電子化学セミナー Seminar on Materials Electrochemistry				4		教授 武藤 泉 知能材料	左記のセミナーのうちから，4単位を選択履修すること。
	ナノ材料物性学セミナー Seminar on Nano-materials Science	毎年			4		教授 須藤 祐司 知能材料 教授 吉見 享祐 知能材料 准教授 関戸 信彰 知能材料 准教授 安藤 大輔 知能材料	
	情報デバイス材料学セミナー Seminar on Materials and Devices for Information Technology	毎年			4		教授 好田 誠 知能材料 教授 高村 仁 知能材料 准教授 手束 展規 知能材料 講師 松浦 昌志 知能材料	
	ナノ構造物質工学セミナー Seminar on Nano-Structured Materials	毎年			4		教授 杉山 和正 金研 教授 加藤 秀実 金研 教授 久保 百司 金研 教授 才田 淳治 学際科学 准教授 和田 武 金研 准教授 大谷 優介 金研 准教授 Rodion Belosludov 金研	
	物質機能創製学セミナー Seminar on Materials Function and Synthesis	毎年			4		教授 関 剛斎 金研 教授 百生 敦 多元研 教授 齊藤 雄太 グリーンクロスティック 准教授 關 義親 多元研	
	知能デバイス材料学修士研修 Research for Master's Thesis in Materials Science	毎年		6			全教員	

1. 所属専攻の専門基盤科目，専門科目および関連科目の単位数合わせて20単位以上，セミナー及び研修を含めて30単位以上を習得すること。
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. 授業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. 『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)
Ｅ ：英語開講科目 (Lectures 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&E：日本語と英語両言語の開講科目（Lectures prepared for both Japanese and English）

製錬・精製の熱力学【TMLMSE501】 2単位
Thermodynamics of Smelting & Refining
選・必 教　授　柴田　浩幸
教　授　朱　　鴻民 教　授　植田　　滋
教　授　三木　貴博 准教授　助永　壮平

本講義は，鉄鋼や非鉄金属の金属材料製造や新素材創製に必要な化学熱力学について，すでに学んだ基礎的事項を実際の製錬・精製プロセスへ応用し，それらを熱力学を用いて解析できるレベルにまで高める事を目標とする。前半では，素材製造プロセスを解析する場合の基礎として，多成分系相平衡，反応パスと相解析，電気化学，ポテンシャルダイアグラム，融体・溶液の熱力学・構造・物性（測定法）・溶液モデル等について説明し，後半では，鉄鋼製錬（製銑・製鋼）や非鉄金属製錬（銅・亜鉛・鉛等のベースメタルやレアメタル）プロセスの，化学熱力学を用いた解析方法についての事例の紹介と演習を行い理解を深める。

製錬・精製の速度論【TMLMSE502】 1単位
Reaction Kinetics in Metallurgical Processes
選・必 教　授　埜上　　洋
准教授　夏井　俊悟

各種素材の製錬・生成は熱力学的考察の下にプロセス設計がなされるが，実際のプロセスにおいては，これに加えて化学反応，物質移動や熱移動など速度論的な制約を受けるため，実プロセスに含まれる諸現象の中から律速段階となる過程を抽出し，これを定量的に評価する必要がある。本講義では，実際の製精錬プロセスの中で生じている現象の解析に対して，これまで学習してきた反応速度論や移動速度論がどのように適用されているかを紹介し，速度論による現象の表現，解析および理解の手法について学ぶ。具体的には反応器の形式と物質収支および気固・気液不均一反応の速度解析等について講義する。

材料表面界面科学【TMLMSE503】 2単位
Science of Surface and Interface in Materials
選・必 教　授　和田山智正
准教授　篠田　弘造

固体のバルク材料の性質は固体全体に及ぶ体積的な性質であるのに対し，固体表面では原子配位がバルクとは異なっており，固体内の界面でも原子配列が乱れている。これらの原子配列の乱れは，表面や界面の物性に大きな影響を及ぼすため，表面界面科学と呼ばれる学問領域を形成している。本講義においては，工業的に重要なプロセスにおける種々の表面・界面現象を基礎物性の立場から理解することを目的とする。前半では，固体表面の原子配列，表面・界面の熱力学や化学結合，表面の機能等について講義する。さらに，後半においては固体表面を評価するためのイオンを用いた分析法や薄膜成長等について講義する。

相変態論【TMLMSE504】 2単位
Theory of Phase Transformations
選・必 教　授　貝沼　亮介
教　授　須藤　祐司 教　授　市坪　　哲
教　授　大森　俊洋

材料に生じる各種相変態の体系的な理解を目的とし，相変態の素過程に関連した基礎的事項について，主にミクロ組織の熱力学に立脚した観点で講義を行う。具体的な内容は以下の通りである。
①状態図と自由エネルギー（物質の自由エネルギー，正則溶体近似と副格子モデル，異相平衡），② 界面の熱力学（界面エネルギーの起源，粒界偏析，結晶粒成長），③拡散現象（フィックの拡散則，現象論的拡散方程式，活性化エネルギー），④核生成の熱力学（結晶核生成，接種），⑤マルテンサイト変態（結晶方位関係の現象論，変態ヒステリシスと温度幅），⑥組織変化の熱力学（JMAK の式，共晶凝固・共析変態）

量子化学【TMLMSE505】 1単位
Quantum Chemistry
選・必 教　授　久保　百司
特任准教授　尾澤　伸樹 特任准教授　寺田　弥生
准教授　大谷　優介

材料の機能や特性の多くは，材料中の電子と原子の振る舞いを知ることによって理解することができる。逆に，材料中の電子と原子の振る舞いを理解できれば，より高い性能・機能を持った材料を理論的に設計することが可能である。ここで，材料中の電子の挙動を明らかにするには，量子化学の概念と手法の理解が必要である。量子化学の基本はシュレーディンガーの波動方程式であり，これを基礎に分子軌道法が発展した。現在では，コンピュータを活用することで，分子軌道法により材料の電子状態を解くことによって，材料の機能や特性を理解することができ，さらには新しい材料を予測することも可能となっている。本講義では，量子化学を習得するための基礎として，①原子オービタルと分子オービタル，②分子軌道法，③ヒュッケル法，④固体のバンド理論について学習する。教科書：アトキンス　物理化学（上）　東京化学同人

材料電気化学【TMLMSE506】 2単位
Materials Electrochemistry
選・必 教　授　武藤　　泉
教　授　朱　　鴻民 准教授　竹田　　修

電極／電解質系においては，電極界面を通しての電子移動過程を伴う化学反応が生ずる。このような反応は電極反応と呼ばれ，エネルギー変換，情報変換および物質変換において重要な役割を果たしている。ここでは電極反応の基礎概念と応用技術について学ぶことを目的とする。主な内容は，金属および半導体電極などに関する電気化学の平衡論と速度論，電気化学反応を利用した物質合成の基礎と応用である。

疲労と破壊の材料学　【TMLMSE507】 2単位
Fatigue Strength and Fracture of Materials
選・必 教　授　野村　直之
教　授　吉見　享祐
教　授　小原　良和

材料の疲労現象と疲労強度，破壊の力学と破壊じん性，疲労き裂の発生機構と進展機構の基礎について，材料の微視的な現象を理解するだけでなく，巨視的な材料の変形・破壊が微視的な現象とどのように関係しているかという視点で講述する。これらの考え方が材料工学で応用できること，巨視的な破壊力学パラメータが構造物の安全性・信頼性確保に活かせることを解説する。

格子欠陥論【TMLMSE508】 2単位
Lattice Defects Theory
選・必 教　授　吉見　享祐
准教授　関戸　信彰

材料の特性は，材料中に内在する格子欠陥の種類や濃度に強く依存する。格子欠陥は，材料の組成や合成・加工プロセスで常に一定量が導入されるだけでなく，使用環境（温度，圧力，ひずみ速度，放射線量等々）によって時々刻々と種類や濃度が変化していく。したがって，材料の優れた特性を十分に引き出すとともに，長期にわたって安定的に特性を維持するための材料設計には，格子欠陥の種類や濃度とその経時変化，そしてそれらの測定法に関する知識と理解が必要不可欠である。そこで本講義では，材料中に生成する点欠陥，線欠陥（転位），面欠陥の構造や物理的性質を概説すると共に，それら格子欠陥の材料中での振舞いや材料特性に与える影響を紹介する。また，照射損傷など実用的な観点から格子欠陥がとりわけ重要な役割をする事例や，格子欠陥濃度の測定方法についても紹介する。

材料構造評価学　【TMLMSE509】 1単位
Structural Characterization of Materials
選・必 教　授　杉山　和正
教　授　津田　健治

本授業の目的は，X 線回折を用いた物質構造を決定する方法論に関しての理解を目指す。授業は大きく 4 つ項目理解に分類され，対称性，回折強度，単結晶構造解析，そして先端量子ビームをキーワードに授業を進める。
①：物質構造のヒエラルキーに関して，対称性をキーワードに解説する。
②：X 線と物質との相互作用を解説し，構造単位の周期的配列を基盤とする結晶の構造を評価する回折法の基礎を解説する。
③：X 線結晶構造解析の基礎および解析結果の利用法を説明する。
④：物質科学の研究領域では，シンクロトロン放射光の利用が進んでいる。本授業では，放射光量子ビームと回折法をドッキングした最先端の構造解析法の概要を解説する。

固体電子論【TMLMSE510】 2単位
Physics of Electrons in Solids
選・必 教　授　梅津　理恵
教　授　好田　　誠
准教授　岡本　範彦

近年の材料に利用されている多様な機能性の解明と制御のためには，結晶学的素養や，固体中の電子，フォノン，フォトンの挙動と関連する固体物性理論の基礎を理解する事が必須である。対称性や群論，電気伝導や熱伝導などの電子輸送特性，電気光学効果等を題材として以下の項目を講述する。
（1）対称操作，（2）点群・空間群，（3）群論基礎，（4）物性テンソル，（5）自由電子模型，（6）電子輸送特性，（7）エネルギーバンド，（8）固体の電子状態，（9）フォノンの分散関係 I，（10）フォノンの分散関係 II，（11）光学フォノンと音響フォノンによる比熱，（12）フォノンエネルギーの量子化，（13）非調和項に基づく熱膨張と熱伝導，（14）予備

理論材料学【TMLMSE511】 1単位
Materials Theory
選・必 教　授　熊谷　　悠
准教授　小野　頌太

量子力学の基礎方程式に基づき物質の安定構造や物性を予測する第一原理計算は，物質材料の研究開発において必須のツールである。本講義では，量子力学の基礎を復習した後，密度汎関数理論（Destiny Functional Theory, DFT）の基礎とその物質材料設計への適用について学ぶ。また，第一原理計算と情報学を活用した最新のマテリアルズ・インフォマティクスの研究について学ぶ。

結晶物理工学【TMLMSE611】 1単位
Crystal Physics and Engineering
選・必 教　授　高村　　仁
教　授　吉川　　彰
教　授　山田　高広

材料の機械的・電気磁気的・熱的特性など種々の物性はその結晶構造の対称性や局所構造と密接な関連性を示す。本講義では，結晶の対称性の表現や物性のテンソル表現について学び，主として機能性セラミックスの電気（誘電）的性質や光学的・熱的性質の理解を深める。さらに，機能性セラミックスにおける欠陥の記述方法や制御方法について学び，それらが関与する種々の物性についての理解を深める。

鉄鋼プロセス学【TMLMSE612】 1単位
Iron and Steelmaking Process
選・必 教　授　植田　　滋
教　授　埜上　　洋
教　授　柴田　浩幸

あらゆる産業を支える基盤素材である鉄鋼の製錬プロセスは，鉄鉱石を還元する高炉，溶銑を精錬する製鋼，溶鋼を凝固させる連続鋳造から成り立っており，洗練されたプロセス制御により効率的な大量生産がおこなわれている。本講義では，これまで学習してきた熱力学，反応速度，移動速度，凝固等の基礎を各プロセスで起こっている事象に対して応用し，それらを制御するための解析方法について学ぶ。具体的には，固／液／気体を考慮した熱・物質移動に基づく高炉の数値解析モデル，種々の元素の酸化・還元の同時進行を解析できる競合反応モデルによるスラグ／メタル反応の制御方法，連続鋳造プロセスの概要と，凝固・伝熱・流動を考慮した初期凝固現象の解析等を講義する。

非鉄金属プロセス学【TMLMSE613】 1単位
Noufirrous Extractive Metallurgy
選・必 教　授　朱　　鴻民
准教授　竹田　　修

多様な非鉄金属の製錬はそれぞれの金属とその化合物の化学的・物理的性質を利用して行われる。操業温度は室温から2000℃を越える高温まで，関連する反応相は気，液，固の三相とそれらの混合相，反応媒体は水溶液から溶融塩やスラグまで，還元法としては炭素，水素および活性金属などの還元剤を用いた熱還元から電気分解まで，多岐にわたる。それらのプロセスの基礎原理や特徴を電位－pH図や化学ポテンシャル図などを通して解説するとともに，最近の技術の進展について講義する。

応用構造材料学【TMLMSE614】 2単位
Advanced Structual Materials
選・必 教　授　古原　　忠
准教授　宮本　吾郎　　准教授　山中　謙太

材料の持つ特性は内部組織に大きく依存することから，組織の制御は材料開発において重要な課題である。ここでは，構造用金属材料として代表的な鉄鋼および非鉄材料を事例として，組織変化を司る相変態，析出，再結晶などの基本現象，合金における添加元素の効果，加工・熱処理プロセスの影響など，組織制御の基本原理を解説する。また，組織因子と材料特性との関係についても，強度，延靭性など機械的特性を中心に紹介する。

応用鋳造工学【TMLMSE615】 1単位
Advanced Casting Technology
選・必 教　授　加藤　秀実
教　授　藤原　航三　　准教授　山中　謙太
准教授　岡田　純平

この授業では凝固の熱力学をまとめ，その実用材料における組織制御への応用を学ぶ．具体的には，高効率太陽電池を実現するシリコンの組織制御を論じた後，このシリコンの急冷凝固に伴うアモルファス化について最新の研究成果に基づき言及する。金属では，共晶系合金を急冷凝固して得られるアモルファス合金・金属ガラス化を学んだ後，新材料プロセスとして注目される積層造形および金属溶湯脱成分における凝固の特徴とその組織制御について学ぶ。

応用腐食防食学【TMLMSE616】 1単位
Advanced Corrosion Engineering
選・必 教　授　武藤　　泉

腐食の現象や形態は多種多様であるが，その機構を理解したうえで適切な防食対策を施すことで，損傷を防止することができる。これは大きな経済効果をもたらすのみならず環境負荷の低減にもつながる。ここでは腐食防食と耐食材料に関する知識を修得することを目的とする。主な内容は，腐食の電気化学的機構，不働態，耐食合金，各種腐食現象とその原因，防食方法等である。

応用塑性加工学【TMLMSE617】 1単位
Advanced Plastic Forming
選・必 教　授　及川　勝成

工業製品の要素となる部品の多くは素材を加工成形して作られるが，これらの素材の加工成形の多くは塑性変形を用いる加工（塑性加工）によってなされる。形を作り上げる方法としての塑性加工は切削や切断などの他の方法と異なり，加工時間が短く，材料のロスが少ない加工方法である。塑性加工を理解するには，塑性力学の概念と手法を理解することが必要である。本講義では，塑性力学の基礎原理を理解するとともに，金属材料の代表的加工法である塑性加工について，代表的な塑性加工技術の特徴を理解する。

応用粉体加工学【TMLMSE618】 1単位
Applied Powder Processing and Powder Metallurgy
選・必 教　授　野村　直之
教　授　周　　偉偉

Additive Manufacturing（付加製造技術）とその周辺技術について説明する。付加製造技術に必要な粉体の特徴と評価方法，造形技術とその原理，造形物の組織的な特徴について講義する。AMの現状と特徴，粉末製造技術や造形体緻密化技術についても紹介する。この講義を受講することにより，当該技術の特徴と必要な材料科学を理解することができる。
下記の項目について講義を行う。
1. Additive Manufacturing(AM) 序論
2. AMの基礎
3. AM用粉末の製造法と粉末特性，評価法，安全性
4. AM研究の応用と最先端

応用接合工学【TMLMSE619】 1単位
Advanced Welding and Joining Engineering
選・必 教　授　佐藤　　裕

材料システムの構築に必須な基礎的造形技術である溶接・接合プロセスにおける基礎と諸問題について述べ，接合部や接合界面の最適な材料ミクロ・ナノ組織制御および諸特性制御について講義する。
（1）接合法の原理と機構（接合法の分類，原理，機構，適用性および問題点など）
（2）接合部・接合界面の材料科学（化学反応，熱影響と相変態および組織変化，諸特性とそれらの制御および設計）

数値材料プロセス学【TMLMSE620】 2単位
Numerical Methods for Materials Processing
選・必 教授 埜上 洋
准教授 夏井 俊悟

工業製品には，多種多様な素材・素形材が用いられている。素材・素形材に求められるコストと品質を確保するためには，材料プロセスパラメータを最適化することが重要である。材料プロセス中に発生する物理現象は，非定常かつ非線形であることが多く，プロセスパラメータの最適化には数値解析技術が必須である。基本となるプロセスシミュレーションには，商用ソフトウェアパッケージが用いられているが，採用されている数値解析モデルの原理原則をよく理解すると同時に，モデルの限界をわきまえて活用することが重要である。本講義では，基本となる数値解析技術の基礎と，それらの材料プロセス技術への応用について講義する。

弾塑性力学【TMLMSE621】 1単位
Mechanics of Elasticity and Plasticity
選・必 教授 成田 史生

本講義では，材料・構造システム設計のための弾性論と材料の塑性力学に関する基礎的事項について学習する。特に，局所的に大きなひずみを受ける材料の応力状態や変形挙動，塑性領域の拡大に関する知識を習得し，それを数理解析に結びつけるための方法に加え，材料・構造システムのぎりぎりの性能維持能力を把握する方法を学ぶ。また，塑性加工の解析法などについて理解を深める。

計算材料学【TMLMSE622】 1単位
Computational Materials Science
選・必 教授 久保 百司
准教授 Rodion Belosludov 特任准教授 寺田 弥生
准教授 大谷 優介 特任准教授 尾澤 伸樹

材料の機能や特性は，電子の振る舞いや原子配列などのミクロスケールの情報が，メゾスケールにおける原子集団のダイナミクスを通して，マクロなスケールに伝達されることによって発現するマルチスケール現象であり，非線形性が極めて強い。そのためそれぞれの異なるスケールで主要な役割を果たす要素の振る舞いを記述する学理への理解が極めて重要となる。本講義では，ミクロスケールにおける電子や原子の振る舞いを理解するための代表的な計算手法として Hartree-Fock 法，Post-Hartree-Fock 法，密度汎関数法の基礎と応用について，メゾスケールにおける原子集団のダイナミクスを理解するための代表的な計算手法として分子動力学法と Ginzburg-Landau 法の基礎と応用について紹介する。

エネルギー変換・機能材料学【TMLMSE623】 1単位
Energy Conversion and Functional Materials
選・必 教授 高村 仁
教授 増本 博

現在，燃料電池，二次電池などエネルギー変換・貯蔵のための機能材料が注目を集めている。本講義では，それら機能材料の基礎と応用について理解を深める。具体的には，燃料電池・二次電池の基礎と応用（電解質・電極材料），水素などエネルギーキャリア製造のための触媒材料の設計概念，圧電材料・熱電材料など各種エネルギー変換材料の原理と応用，ナノテクノロジーのエネルギー変換デバイスへの応用等について学ぶ。

磁気デバイス材料学【TMLMSE624】 2単位
Magnetic Device Materials
選・必 教授 関 剛斎
准教授 手束 展規 講師 松浦 昌志
講師(非) 三谷 誠司

物質の磁気的性質を利用して多くの磁性材料が開発され，様々な分野に応用されている。磁気の本質は電子のスピンにあるが，近年，巨大磁気抵抗効果（GMR）やトンネル磁気抵抗効果（TMR）などの電子のスピンと電荷を制御するスピントロニクスが注目を集めている。本講義ではソフト磁性材料，ハード磁性材料，磁性薄膜，さらにはスピントロニクスの物理や材料・デバイスに関わる基本特性・動作原理について概説する。

応用電子材料学【TMLMSE625】 1単位
Materials Science of Electronic and Optoelectronic Devices
選・必 教授 吉川 彰
教授 小澤 祐市 准教授 横田 有為

半導体デバイスやレーザ，シンチレーション検出器等の動作原理について，それらを実現する電子材料の物性と結晶成長技術，発現する機能と応用について下記の項目を解説する。
1. 半導体デバイスにおける課題（Material Issue of Semiconductor Devices）
2. 電子・光デバイスの高速・高周波動作（Ultra-fast and High-frequency Semiconductor Electronic and Photonic Devices）
3. 半導体材料の薄膜成長とデバイス特性からの結晶評価（Crystal Growth and Semiconductor Device Epitaxy & Device Grade Evaluation of Semiconductor Crystals）
4. レーザの動作原理（Operation principle and fundamentals of laser）
5. レーザ応用（Laser Applications）
6. 高温バルク結晶技術（High Temperature Bulk Crystal Growth）
7. シンチレータの応用（Applications for Scintillation Devices）

非平衡物質工学【TMLMSE626】 1単位
Nonequilibrium Materials
選・必 教授 加藤 秀実
教授 才田 淳治 教授 市坪 哲
准教授 和田 武

長範囲な周期的原子配列を持たないアモルファス相や準結晶および粒界が高体積分率を占めるナノ粒径結晶合金系の特徴，急速凝固，気相凝縮，固相反応，徐冷凝固などの非平衡相作製プロセス，これらの新規構造物質の構造の特徴，機械的，物理的，化学的基本的性質，バルク金属ガラスの特徴および諸物性，ニュートン流動利用高速超塑性加工等を講義すると共に，高強度・靭性材料，軟磁性材料，高周波透磁率材料，永久磁石材料，高磁歪材料，高耐食性材料，燃料電池材料，触媒材料等の高機能材料としての実用化の現状を紹介する。

先端材料評価学【TMLMSE627】 1単位
Advanced Materials Characterization
選・必 教授 津田 健治
教授 杉山 和正

材料構造評価学で学ぶ基本事項に基づいて，主に電子顕微鏡，電子回折を用いた先端材料評価法について述べる。電子回折理論，収束電子回折法による対称性決定と局所結晶構造解析，透過電子顕微鏡像の回折コントラストおよび位相コントラスト，電子線ホログラフィーによる材料の電磁場解析，走査透過電子顕微鏡法および分析電子顕微鏡法による材料の組成や電子状態の解析などの項目について解説する。

材料計測学【TMLMSE628】 1単位
Evaluation of Materials
選・必 教授 百生 敦
教授 小原 良和

金属材料，圧電材料，ナノ材料，有機材料，複合材料など，あるいはそれらを用いたデバイスや構造部材の高度利用と安全確保に必要な計測・評価方法に関し，X 線や超音波を用いる手法を中心に，その原理から応用技術について学ぶ。X 線の回折・散乱・分光・イメージング，弾性波の伝搬，応力計測などについて理解を深める。

生体材料学【TMLMSE629】 1単位
Biomaterials Science
選・必 教授 成島 尚之
教授 山本 雅哉 准教授 上田 恭介

超高齢社会において生体材料への期待は大きく，様々な機能が要求されている。生体機能再建，治療，診断に用いられる金属系，セラミックス系，高分子系生体材料の設計，物理的・力学的・化学的・生物学的特性，硬組織・軟組織との生体反応に加えて，それらの評価方法に関しても講義する。バイオマテリアルの基本的な特性に関する理解を目的とする。

ソフトマテリアル【TMLMSE630】 1単位
Soft Materials
選・必 教　授　山本　雅哉

ソフトマテリアルには液体，ポリマー，ゲル，コロイド粒子，液晶そして多くの生物由来物質が含まれる。これらのソフトマテリアルに共通する特徴として，その構成分子が分子間力によりメゾスコピックなスケールを有した構造を形成する。この結果，スケールに依存したやわらかさを示すとともに，ゆっくりとしたダイナミクスが現れる。
本講義では，これらのソフトマテリアルに特徴的な熱力学とダイナミクスについて理解する。またこれらの用途例についても概説する。

ナノ構造制御機能発現工学【TMLMSE631】 2単位
Nanostructures and Function Control in Materials
選・必 教　授　須藤　祐司
教　授　好田　　誠 教　授　関　　剛斎
教　授　大兼　幹彦

現在の材料学では，ナノスケールで物質の構造や組織を制御して，新しい機能を発現させることが重要な課題となっている。本講義では，ナノスケールでの構造・組織制御に関する物理学・材料学的基礎から説き起こし，さまざまナノ構造に基づいて発現する新機能（主に電磁気機能）を紹介し，さらにその機能がどのようにデバイスに応用されるかを，金属や半導体という従来の枠組みを超えて講義する。

光機能材料特論【TMLMSE634】 1単位
Functional Optical Materials
選・必 教　授　徐　　超男
講師（非）　採用予定

光機能材料についての基礎と応用を講義，未来を展望する。本講義では自然と人工光材料の概論から，代表的な光材料の基礎，構造プロセスと特性並び応用，さらに最近の光材料の開発までを一貫して理解することを目的とする。講義は2日間の集中講義で行う。

先進鉄鋼工学【TMLMSE632】 2単位
Advanced Steel Engineering
選・必 教　授　三木　貴博
特任教授　奥田　金晴 客員教授　宮嵜　雅文
特任教授　市川　和利

鉄は地球上で最も使われている身近な素材であり，制御された大規模プロセス技術で製造される中で，その材料組織はナノテクノロジーで評される原子レベルの解析や制御が行われている素材である。その最先端技術の基礎的側面を学ぶことで，大学で学ぶ材料科学やプロセス科学の価値を知り，基礎科学の連関と応用力を学ぶ。内容は，鉄鋼プロセス技術と環境，鉄鋼製品材料の組織と表面の制御，そして計算科学を含めた最先端の評価技術である。

非鉄金属製錬環境科学特論【TMLMSE633】 1単位
Non-ferrous Metallurgical and Environmental Science and Engineering
選・必 教　授　柴田　浩幸
教　授　小俣　孝久 教　授　福山　博之
講師(非)　村松　淳司 講師(非)　超智　大司
講師(非)　高橋　純一 講師(非)　浅野　　聡
講師(非)　平郡　伸一 講師(非)　竹内　信登
講師(非)　佐野　浩行

銅，ニッケルなどの非鉄素材は高度に発達した現代社会において不可欠である。一方で，利用できる資源は限られており，高いレベルでの資源の処理や製錬技術の要求は常に高い。非鉄資源から素材へ，さらにリサイクルまでを一貫して理解することは産業の動脈と静脈を理解することとなる。素材の製錬に関わる基礎の部分を大学教員が講義し，実際の工業プロセスについては企業講師が分担して講義する。

インターンシップ研修【TMLMSE934】 1～2単位
Internship training
選・必 全教員

2週間～1カ月程度，実地演習として企業にて実習，研究活動を行う。

材料科学工学特別講義【TMLMSE835】
Special Lectures on Material Science and Engineering
選・必 授業担当教員

専門分野及び関連分野における重要な学問研究分野を紹介し，修士研修に関する専門的知識の増進及び学問の創造発展を目指す特別講義である。

材料科学工学特別研修【TMLMSE836】
Special Seminar on Material Science and Engineering
選・必 授業担当教員

専門分野及び関連分野における重要な学問研究分野について，学内外のセミナーや実地演習を通じて，高度専門知識の総合化による問題解決能力を習得する。

材料電子化学セミナー【TMSMSE637】 4単位
Seminar on Materials Electrochemistry
選・必 教　授　武藤　　泉

材料電子化学における修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

ナノ材料物性学セミナー【TMSMSE638】 4単位
Seminar on Nano-materials Science
選・必 教　授　吉見　享祐
教　授　須藤　祐司 准教授　関戸　信彰
准教授　安藤　大輔

ナノ材料物性学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

情報デバイス材料学セミナー【TMSMSE639】 4単位
Seminar on Materials and Devices for Information Technology

選・必
教　授　高村　　仁
講　師　松浦　昌志
教　授　好田　　誠
准教授　手束　展規

情報デバイス材料学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

ナノ構造物質工学セミナー【TMSMSE640】 4単位
Seminar on Nano-Structured Materials

選・必
教　授　加藤　秀実
教　授　才田　淳治
准教授　和田　　武
教　授　杉山　和正
教　授　久保　百司
准教授　大谷　優介
准教授　Rodion Belosludov

ナノ構造物質工学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

物質機能創製学セミナー【TMSMSE641】 4単位
Seminar on Materials Function and Synthesis

選・必
教　授　関　　剛斎
教　授　百生　　敦
教　授　齊藤　雄太
准教授　關　　義親

物質機能創製学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

知能デバイス材料学修士研修【TMSMSE643】 6単位
Research for Master's Thesis in Materials Science

必修　全教員

材料電子化学，ナノ材料物性学，情報デバイス材料学，ナノ構造物質工学，物質機能創製学，材料表面機能制御学の各グループに所属し，研究，研究発表，討論，文献紹介などの実験及び演習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

材料システム工学専攻
Department of Materials Processing

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	製錬・精製の熱力学 Thermodynamics of Smelting & Refining	毎年	JE		2		教授 柴田 浩幸 多元研 教授 朱 鴻民 金属フロ 教授 植田 滋 多元研 教授 三木 貴博 金属フロ 准教授 助永 壮平 多元研	左記の専門基盤科目のうちから10単位以上を選択履修すること。但し，特殊な分野において指導教員が認めた場合には，4単位まで関連科目を繰り入れることを認めることがある。
	製錬・精製の速度論 Reaction Kinetics in Metallurgical Processes	毎年	JE		1		教授 埜上 洋 多元研 准教授 夏井 俊悟 多元研	
	材料表面界面科学 Science of Surface and Interface in Materials	毎年	JE		2		教授 和田山智正 環境科学 准教授 篠田 弘造 国際放射光	
	相変態論 Theory of Phase Transformations	毎年	J&E		2		教授 貝沼 亮介 金属フロ 教授 須藤 祐司 知能材料 教授 市坪 哲 金研 教授 大森 俊洋 金属フロ	
	量子化学 Quantum Chemistry	毎年	J		1		教授 久保 百司 金研 特任准教授 寺田 弥生 金研 特任准教授 尾澤 伸樹 未来科学 准教授 大谷 優介 金研	
	材料電気化学 Materials Electrochemistry	毎年	JE		2		教授 武藤 泉 知能材料 教授 朱 鴻民 金属フロ 准教授 竹田 修 金属フロ	
	疲労と破壊の材料学 Fatigue Strength and Fracture of Materials	毎年	E		2		教授 野村 直之 材料シス 教授 吉見 享祐 知能材料 教授 小原 良和 材料シス	
	格子欠陥論 Lattice Defects Theory	毎年	E		2		教授 吉見 享祐 知能材料 准教授 関戸 信彰 知能材料	
	材料構造評価学 Structural Characterization of Materials	毎年	JE		1		教授 杉山 和正 金研 教授 津田 健治 多元研	
	固体電子論 Physics of Electrons in Solids	毎年	E		2		教授 梅津 理恵 金研 教授 好田 誠 知能材料 准教授 岡本 範彦 金研	
	理論材料学 Materials Theory	毎年	E		1		教授 熊谷 悠 金研 教授 小野 頌太 金研	
専門科目	結晶物理工学 Crystal Physics and Engineering	毎年	JE		1		教授 高村 仁 知能材料 教授 吉川 彰 金研 教授 山田 高広 多元研	左記の専門科目及び関連科目(4単位以内)から10単位以上を選択履修すること。但し，関連科目は専門基盤科目及び専門科目を合わせて，4単位までしか繰り入れることができない。
	鉄鋼プロセス学 Iron and Steelmaking Process	毎年	JE		1		教授 植田 滋 多元研 教授 埜上 洋 多元研 教授 柴田 浩幸 多元研	
	非鉄金属プロセス学 Noufirrous Extractive Metallurgy	毎年	JE		1		教授 朱 鴻民 金属フロ 准教授 竹田 修 金属フロ	
	応用構造材料学 Advanced Structual Materials	毎年	JE		2		教授 古原 忠 金研 准教授 宮本 吾郎 金研 准教授 山中 謙太 金研	
	応用鋳造工学 Advanced Casting Technology	毎年	JE		1		教授 加藤 秀実 金研 教授 藤原 航三 理学 准教授 山中 謙太 金研 准教授 岡田 純平 理学	

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	応用腐食防食学 Advanced Corrosion Engineering	毎年	JE		1		教　授　武藤　　泉　知能材料	
	応用塑性加工学 Advanced Plastic Forming	毎年	J		1		教　授　及川　勝成　金属フロ	
	応用粉体加工学 Applied Powder Processing and Powder Metallurgy	毎年	E		1		教　授　野村　直之　材料シス 准教授　周　　偉偉　材料シス	
	応用接合工学 Advanced Welding and Joining Engineering	毎年	JE		1		教　授　佐藤　　裕　材料シス	
	数値材料プロセス学 Numerical Methods for Materials Processing	毎年	JE		2		教　授　埜上　　洋　多元研 准教授　夏井　俊悟　多元研	
	弾塑性力学 Mechanics of Elasticity and Plasticity	毎年	JE		1		教　授　成田　史生　環境科学	
	計算材料学 Computational Materials Science	毎年	JE		1		教　授　久保　百司　金研 准教授　Rodion Belosludov　金研 特任准教授　寺田　弥生　金研 特任准教授　尾澤　伸樹　未来科学 准教授　大谷　優介　金研	
	エネルギー変換・機能材料学 Energy Conversion and Functional Materials	毎年	E		1		教　授　高村　　仁　知能材料 教　授　増本　　博　学際科学	
	磁気デバイス材料学 Magnetic Device Materials	毎年	JE		2		教　授　関　　剛斎　金研 准教授　手束　展規　知能材料 講　師　松浦　昌志　知能材料 講師(非)　三谷　誠司　物質・材料研究機構	
	応用電子材料学 Materials Science of Electronic and Optoelectronic Devices	毎年	JE		1		教　授　吉川　　彰　金研 教　授　小澤　祐市　多元研 准教授　横田　有為　金研	
	非平衡物質工学 Nonequilibrium Materials	毎年	JE		1		教　授　加藤　秀実　金研 教　授　才田　淳治　学際科学 教　授　市坪　　哲　金研 准教授　和田　　武　金研	
	先端材料評価学 Advanced Materials Characterization	毎年	JE		1		教　授　津田　健治　多元研 教　授　杉山　和正　金研	
	材料計測学 Evaluation of Materials	毎年	E		1		教　授　百生　　敦　多元研 教　授　小原　良和　材料シス	
	生体材料学 Biomaterials Science	毎年	E		1		教　授　成島　尚之　材料シス 教　授　山本　雅哉　材料シス 准教授　上田　恭介　材料シス	
	ソフトマテリアル Soft Materials	毎年	E		1		教　授　山本　雅哉　材料シス	
	ナノ構造制御機能発現工学 Nanostructures and Function Control in Materials	毎年	E		2		教　授　須藤　祐司　知能材料 教　授　好田　　誠　知能材料 教　授　関　　剛斎　金研 教　授　大兼　幹彦　応用物理	
	光機能材料特論 Functional Optical Materials	毎年	E		1		教　授　徐　　超男　材料シス 講師（非）　採用予定	
	先進鉄鋼工学 Advanced Steel Engineering	毎年	J		2		教　授　三木　貴博　金属フロ 特任教授　奥田　金晴　JFE スチール㈱ 客員教授　宮嵜　雅文　日本製鉄㈱ 特任教授　市川　和利　工学研究科	

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	非鉄金属製錬環境科学特論 Non-ferrous Metallurgical and Environmental Science and Engineering	毎年	J		1		教授 柴田 浩幸 多元研 教授 小俣 孝久 多元研 教授 福山 博之 多元研 講師(非) 村松 淳司 多元研 講師(非) 越智 大司 住友金属鉱山㈱ 講師(非) 高橋 純一 住友金属鉱山㈱ 講師(非) 浅野 聡 住友金属鉱山㈱ 講師(非) 平郡 伸一 住友金属鉱山㈱ 講師(非) 竹内 信登 東邦亜鉛㈱ 講師(非) 佐野 浩行 JX金属㈱	
	インターンシップ研修 Internship training				1～2		全教員	
	材料科学工学特別講義 Special Lectures on Material Science and Engineering							
	材料科学工学特別研修 Special Seminar on Material Science and Engineering							
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	接合界面制御学セミナー Seminar on Interface Science and Engineering of Joining	毎年			4		教授 佐藤 裕 材料シス	左記のセミナーのうちから，4単位を選択履修すること。
	マイクロシステム学セミナー Seminar on Microsystems Design and Processing	毎年			4		教授 野村 直之 材料シス 教授 小原 良和 材料シス 教授 徐 超男 材料シス 准教授 周 偉偉 材料シス	
	生体材料システム学セミナー Seminar on Biomaterial Systems	毎年			4		教授 山本 雅哉 材料シス 教授 成島 尚之 材料シス 准教授 上田 恭介 材料シス	
	物質構造評価学セミナー Seminar on Structural Characterization of Materials	毎年			4		教授 山田 高広 多元研 教授 亀岡 聡 多元研 講師 藤田 伸尚 多元研	
	材料機能制御プロセス学セミナー Seminar on Processing for Materials Function Control	毎年			4		教授 吉川 彰 金研 教授 熊谷 悠 金研 教授 梅津 理恵 金研 教授 津田 健治 多元研 教授 増本 博 学際科学 准教授 横田 有為 金研 准教授 小野 頌太 金研	
	材料システム工学修士研修 Research for Master's Thesis in Materials Processing			6			全教員	

1. 所属専攻の専門基盤科目，専門科目および関連科目の単位数合わせて20単位以上，セミナー及び研修を含めて30単位以上を習得すること。
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. 授業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. 『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)
Ｅ ：英語開講科目 (Lectures 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&E：日本語と英語両言語の開講科目（Lectures prepared for both Japanese and English）

製錬・精製の熱力学【TMLMSE501】 2単位
Thermodynamics of Smelting & Refining
選・必 教　授　柴田　浩幸
教　授　朱　　鴻民　教　授　植田　　滋
教　授　三木　貴博　准教授　助永　壮平

本講義は，鉄鋼や非鉄金属の金属材料製造や新素材創製に必要な化学熱力学について，すでに学んだ基礎的事項を実際の製錬・精製プロセスへ応用し，それらを熱力学を用いて解析できるレベルにまで高める事を目標とする。前半では，素材製造プロセスを解析する場合の基礎として，多成分系相平衡，反応パスと相解析，電気化学，ポテンシャルダイアグラム，融体・溶液の熱力学・構造・物性（測定法）・溶液モデル等について説明し，後半では，鉄鋼製錬（製銑・製鋼）や非鉄金属製錬（銅・亜鉛・鉛等のベースメタルやレアメタル）プロセスの，化学熱力学を用いた解析方法についての事例の紹介と演習を行い理解を深める。

製錬・精製の速度論【TMLMSE502】 1単位
Reaction Kinetics in Metallurgical Processes
選・必 教　授　埜上　　洋
准教授　夏井　俊悟

各種素材の製錬・生成は熱力学的考察の下にプロセス設計がなされるが，実際のプロセスにおいては，これに加えて化学反応，物質移動や熱移動など速度論的な制約を受けるため，実プロセスに含まれる諸現象の中から律速段階となる過程を抽出し，これを定量的に評価する必要がある。本講義では，実際の製精錬プロセスの中で生じている現象の解析に対して，これまで学習してきた反応速度論や移動速度論がどのように適用されているかを紹介し，速度論による現象の表現，解析および理解の手法について学ぶ。具体的には反応器の形式と物質収支および気固・気液不均一反応の速度解析等について講義する。

材料表面界面科学【TMLMSE503】 2単位
Science of Surface and Interface in Materials
選・必 教　授　和田山智正
准教授　篠田　弘造

固体のバルク材料の性質は固体全体に及ぶ体積的な性質であるのに対し，固体表面では原子配位がバルクとは異なっており，固体内の界面でも原子配列が乱れている。これらの原子配列の乱れは，表面や界面の物性に大きな影響を及ぼすため，表面界面科学と呼ばれる学問領域を形成している。本講義においては，工業的に重要なプロセスにおける種々の表面・界面現象を基礎物性の立場から理解することを目的とする。前半では，固体表面の原子配列，表面・界面の熱力学や化学結合，表面の機能等について講義する。さらに，後半においては固体表面を評価するためのイオンを用いた分析法や薄膜成長等について講義する。

相変態論【TMLMSE504】 2単位
Theory of Phase Transformations
選・必 教　授　貝沼　亮介
教　授　須藤　祐司　教　授　市坪　　哲
教　授　大森　俊洋

材料に生じる各種相変態の体系的な理解を目的とし，相変態の素過程に関連した基礎的事項について，主にミクロ組織の熱力学に立脚した観点で講義を行う。具体的な内容は以下の通りである。
①状態図と自由エネルギー（物質の自由エネルギー，正則溶体近似と副格子モデル，異相平衡），② 界面の熱力学（界面エネルギーの起源，粒界偏析，結晶粒成長），③拡散現象（フィックの拡散則，現象論的拡散方程式，活性化エネルギー），④核生成の熱力学（結晶核生成，接種），⑤マルテンサイト変態（結晶方位関係の現象論，変態ヒステリシスと温度幅），⑥組織変化の熱力学（JMAK の式，共晶凝固・共析変態）

量子化学【TMLMSE505】 1単位
Quantum Chemistry
選・必 教　授　久保　百司
特任准教授　尾澤　伸樹　特任准教授　寺田　弥生
准教授　大谷　優介

材料の機能や特性の多くは，材料中の電子と原子の振る舞いを知ることによって理解することができる。逆に，材料中の電子と原子の振る舞いを理解できれば，より高い性能・機能を持った材料を理論的に設計することが可能である。ここで，材料中の電子の挙動を明らかにするには，量子化学の概念と手法の理解が必要である。量子化学の基本はシュレーディンガーの波動方程式であり，これを基礎に分子軌道法が発展した。現在では，コンピュータを活用することで，分子軌道法により材料の電子状態を解くことによって，材料の機能や特性を理解することができ，さらには新しい材料を予測することも可能となっている。本講義では，量子化学を習得するための基礎として，①原子オービタルと分子オービタル，②分子軌道法，③ヒュッケル法，④固体のバンド理論について学習する。教科書：アトキンス　物理化学（上）　東京化学同人

材料電気化学【TMLMSE506】 2単位
Materials Electrochemistry
選・必 教　授　武藤　　泉
教　授　朱　　鴻民　准教授　竹田　　修

電極／電解質系においては，電極界面を通しての電子移動過程を伴う化学反応が生ずる。このような反応は電極反応と呼ばれ，エネルギー変換，情報変換および物質変換において重要な役割を果たしている。ここでは電極反応の基礎概念と応用技術について学ぶことを目的とする。主な内容は，金属および半導体電極などに関する電気化学の平衡論と速度論，電気化学反応を利用した物質合成の基礎と応用である。

疲労と破壊の材料学　【TMLMSE507】 2単位
Fatigue Strength and Fracture of Materials
選・必 教　授　野村　直之
教　授　吉見　享祐
教　授　小原　良和

材料の疲労現象と疲労強度，破壊の力学と破壊じん性，疲労き裂の発生機構と進展機構の基礎について，材料の微視的な現象を理解するだけでなく，巨視的な材料の変形・破壊が微視的な現象とどのように関係しているかという視点で講述する。これらの考え方が材料工学で応用できること，巨視的な破壊力学パラメータが構造物の安全性・信頼性確保に活かせることを解説する。

格子欠陥論【TMLMSE508】 2単位
Lattice Defects Theory
選・必 教　授　吉見　享祐
准教授　関戸　信彰

材料の特性は，材料中に内在する格子欠陥の種類や濃度に強く依存する。格子欠陥は，材料の組成や合成・加工プロセスで常に一定量が導入されるだけでなく，使用環境（温度，圧力，ひずみ速度，放射線量等々）によって時々刻々と種類や濃度が変化していく。したがって，材料の優れた特性を十分に引き出すとともに，長期にわたって安定的に特性を維持するための材料設計には，格子欠陥の種類や濃度とその経時変化，そしてそれらの測定法に関する知識と理解が必要不可欠である。そこで本講義では，材料中に生成する点欠陥，線欠陥（転位），面欠陥の構造や物理的性質を概説すると共に，それら格子欠陥の材料中での振舞いや材料特性に与える影響を紹介する。また，照射損傷など実用的な観点から格子欠陥がとりわけ重要な役割をする事例や，格子欠陥濃度の測定方法についても紹介する。

材料構造評価学　【TMLMSE509】 1単位
Structural Characterization of Materials
選・必 教　授　杉山　和正
教　授　津田　健治

本授業の目的は，X 線回折を用いた物質構造を決定する方法論に関しての理解を目指す。授業は大きく 4 つ項目理解に分類され，対称性，回折強度，単結晶構造解析，そして先端量子ビームをキーワードに授業を進める。
①：物質構造のヒエラルキーに関して，対称性をキーワードに解説する。
②：X 線と物質との相互作用を解説し，構造単位の周期的配列を基盤とする結晶の構造を評価する回折法の基礎を解説する。
③：X 線結晶構造解析の基礎および解析結果の利用法を説明する。
④：物質科学の研究領域では，シンクロトロン放射光の利用が進んでいる。本授業では，放射光量子ビームと回折法をドッキングした最先端の構造解析法の概要を解説する。

固体電子論【TMLMSE510】 2単位
Physics of Electrons in Solids
選・必 教　授　梅津　理恵
教　授　好田　　誠
准教授　岡本　範彦

近年の材料に利用されている多様な機能性の解明と制御のためには，結晶学的素養や，固体中の電子，フォノン，フォトンの挙動と関連する固体物性理論の基礎を理解する事が必須である。対称性や群論，電気伝導や熱伝導などの電子輸送特性，電気光学効果等を題材として以下の項目を講述する。
（1）対称操作，（2）点群・空間群，（3）群論基礎，（4）物性テンソル，（5）自由電子模型，（6）電子輸送特性，（7）エネルギーバンド，（8）固体の電子状態，（9）フォノンの分散関係 I，（10）フォノンの分散関係 II，（11）光学フォノンと音響フォノンによる比熱，（12）フォノンエネルギーの量子化，（13）非調和項に基づく熱膨張と熱伝導，（14）予備

理論材料学【TMLMSE511】 1単位
Materials Theory
選・必 教　授　熊谷　悠
准教授　小野　頌太

量子力学の基礎方程式に基づき物質の安定構造や物性を予測する第一原理計算は，物質材料の研究開発において必須のツールである。本講義では，量子力学の基礎を復習した後，密度汎関数理論（Destiny Functional Theory, DFT）の基礎とその物質材料設計への適用について学ぶ。また，第一原理計算と情報学を活用した最新のマテリアルズ・インフォマティクスの研究について学ぶ。

結晶物理工学【TMLMSE611】 1単位
Crystal Physics and Engineering
選・必 教　授　高村　仁
教　授　吉川　彰
教　授　山田　高広

材料の機械的・電気磁気的・熱的特性など種々の物性はその結晶構造の対称性や局所構造と密接な関連性を示す。本講義では，結晶の対称性の表現や物性のテンソル表現について学び，主として機能性セラミックスの電気（誘電）的性質や光学的・熱的性質の理解を深める。さらに，機能性セラミックスにおける欠陥の記述方法や制御方法について学び，それらが関与する種々の物性についての理解を深める。

鉄鋼プロセス学【TMLMSE612】 1単位
Iron and Steelmaking Process
選・必 教　授　植田　滋
教　授　埜上　洋
教　授　柴田　浩幸

あらゆる産業を支える基盤素材である鉄鋼の製錬プロセスは，鉄鉱石を還元する高炉，溶銑を精錬する製鋼，溶鋼を凝固させる連続鋳造から成り立っており，洗練されたプロセス制御により効率的な大量生産がおこなわれている。本講義では，これまで学習してきた熱力学，反応速度，移動速度，凝固等の基礎を各プロセスで起こっている事象に対して応用し，それらを制御するための解析方法について学ぶ。具体的には，固／液／気体を考慮した熱・物質移動に基づく高炉の数値解析モデル，種々の元素の酸化・還元の同時進行を解析できる競合反応モデルによるスラグ／メタル反応の制御方法，連続鋳造プロセスの概要と，凝固・伝熱・流動を考慮した初期凝固現象の解析等を講義する。

非鉄金属プロセス学【TMLMSE613】 1単位
Noufirrous Extractive Metallurgy
選・必 教　授　朱　鴻民
准教授　竹田　修

多様な非鉄金属の製錬はそれぞれの金属とその化合物の化学的・物理的性質を利用して行われる。操業温度は室温から2000℃を越える高温まで，関連する反応相は気，液，固の三相とそれらの混合相，反応媒体は水溶液から溶融塩やスラグまで，還元法としては炭素，水素および活性金属などの還元剤を用いた熱還元から電気分解まで，多岐にわたる。それらのプロセスの基礎原理や特徴を電位－pH図や化学ポテンシャル図などを通して解説するとともに，最近の技術の進展について講義する。

応用構造材料学【TMLMSE614】 2単位
Advanced Structual Materials
選・必 教　授　古原　忠
准教授　宮本　吾郎　准教授　山中　謙太

材料の持つ特性は内部組織に大きく依存することから，組織の制御は材料開発において重要な課題である。ここでは，構造用金属材料として代表的な鉄鋼および非鉄材料を事例として，組織変化を司る相変態，析出，再結晶などの基本現象，合金における添加元素の効果，加工・熱処理プロセスの影響など，組織制御の基本原理を解説する。また，組織因子と材料特性との関係についても，強度，延靭性など機械的特性を中心に紹介する。

応用鋳造工学【TMLMSE615】 1単位
Advanced Casting Technology
選・必 教　授　加藤　秀実
教　授　藤原　航三　准教授　山中　謙太
准教授　岡田　純平

この授業では凝固の熱力学をまとめ，その実用材料における組織制御への応用を学ぶ．具体的には，高効率太陽電池を実現するシリコンの組織制御を論じた後，このシリコンの急冷凝固に伴うアモルファス化について最新の研究成果に基づき言及する。金属では，共晶系合金を急冷凝固して得られるアモルファス合金・金属ガラス化を学んだ後，新材料プロセスとして注目される積層造形および金属溶湯脱成分における凝固の特徴とその組織制御について学ぶ。

応用腐食防食学【TMLMSE616】 1単位
Advanced Corrosion Engineering
選・必 教　授　武藤　泉

腐食の現象や形態は多種多様であるが，その機構を理解したうえで適切な防食対策を施すことで，損傷を防止することができる。これは大きな経済効果をもたらすのみならず環境負荷の低減にもつながる。ここでは腐食防食と耐食材料に関する知識を修得することを目的とする。主な内容は，腐食の電気化学的機構，不働態，耐食合金，各種腐食現象とその原因，防食方法等である。

応用塑性加工学【TMLMSE617】 1単位
Advanced Plastic Forming
選・必 教　授　及川　勝成

工業製品の要素となる部品の多くは素材を加工成形して作られるが，これらの素材の加工成形の多くは塑性変形を用いる加工（塑性加工）によってなされる。形を作り上げる方法としての塑性加工は切削や切断などの他の方法と異なり，加工時間が短く，材料のロスが少ない加工方法である。塑性加工を理解するには，塑性力学の概念と手法を理解することが必要である。本講義では，塑性力学の基礎原理を理解するとともに，金属材料の代表的加工法である塑性加工について，代表的な塑性加工技術の特徴を理解する。

応用粉体加工学【TMLMSE618】 1単位
Applied Powder Processing and Powder Metallurgy
選・必 教　授　野村　直之
教　授　周　偉偉

Additive Manufacturing（付加製造技術）とその周辺技術について説明する。付加製造技術に必要な粉体の特徴と評価方法，造形技術とその原理，造形物の組織的な特徴について講義する。AMの現状と特徴，粉末製造技術や造形体緻密化技術についても紹介する。この講義を受講することにより，当該技術の特徴と必要な材料科学を理解することができる。
下記の項目について講義を行う。
1. Additive Manufacturing(AM) 序論
2. AMの基礎
3. AM用粉末の製造法と粉末特性，評価法，安全性
4. AM研究の応用と最先端

応用接合工学【TMLMSE619】 1単位
Advanced Welding and Joining Engineering
選・必 教　授　佐藤　裕

材料システムの構築に必須な基礎的造形技術である溶接・接合プロセスにおける基礎と諸問題について述べ，接合部や接合界面の最適な材料ミクロ・ナノ組織制御および諸特性制御について講義する。
（1）接合法の原理と機構（接合法の分類，原理，機構，適用性および問題点など）
（2）接合部・接合界面の材料科学（化学反応，熱影響と相変態および組織変化，諸特性とそれらの制御および設計）

数値材料プロセス学【TMLMSE620】 2単位
Numerical Methods for Materials Processing
選・必 教　授　埜上　　洋
准教授　夏井　俊悟

工業製品には，多種多様な素材・素形材が用いられている。素材・素形材に求められるコストと品質を確保するためには，材料プロセスパラメータを最適化することが重要である。材料プロセス中に発生する物理現象は，非定常かつ非線形であることが多く，プロセスパラメータの最適化には数値解析技術が必須である。基本となるプロセスシミュレーションには，商用ソフトウェアパッケージが用いられているが，採用されている数値解析モデルの原理原則をよく理解すると同時に，モデルの限界をわきまえて活用することが重要である。本講義では，基本となる数値解析技術の基礎と，それらの材料プロセス技術への応用について講義する。

弾塑性力学【TMLMSE621】 1単位
Mechanics of Elasticity and Plasticity
選・必 教　授　成田　史生

本講義では，材料・構造システム設計のための弾性論と材料の塑性力学に関する基礎的事項について学習する。特に，局所的に大きなひずみを受ける材料の応力状態や変形挙動，塑性領域の拡大に関する知識を習得し，それを数理解析に結びつけるための方法に加え，材料・構造システムのぎりぎりの性能維持能力を把握する方法を学ぶ。また，塑性加工の解析法などについて理解を深める。

計算材料学【TMLMSE622】 1単位
Computational Materials Science
選・必 教　授　久保　百司
准教授　Rodion Belosludov　特任准教授　寺田　弥生
准教授　大谷　優介　特任准教授　尾澤　伸樹

材料の機能や特性は，電子の振る舞いや原子配列などのミクロスケールの情報が，メゾスケールにおける原子集団のダイナミクスを通して，マクロなスケールに伝達されることによって発現するマルチスケール現象であり，非線形性が極めて強い。そのためそれぞれの異なるスケールで主要な役割を果たす要素の振る舞いを記述する学理への理解が極めて重要となる。本講義では，ミクロスケールにおける電子や原子の振る舞いを理解するための代表的な計算手法として Hartree-Fock 法，Post-Hartree-Fock 法，密度汎関数法の基礎と応用について，メゾスケールにおける原子集団のダイナミクスを理解するための代表的な計算手法として分子動力学法と Ginzburg-Landau 法の基礎と応用について紹介する。

エネルギー変換・機能材料学【TMLMSE623】 1単位
Energy Conversion and Functional Materials
選・必 教　授　高村　　仁
教　授　増本　　博

現在，燃料電池，二次電池などエネルギー変換・貯蔵のための機能材料が注目を集めている。本講義では，それら機能材料の基礎と応用について理解を深める。具体的には，燃料電池・二次電池の基礎と応用（電解質・電極材料），水素などエネルギーキャリア製造のための触媒材料の設計概念，圧電材料・熱電材料など各種エネルギー変換材料の原理と応用，ナノテクノロジーのエネルギー変換デバイスへの応用等について学ぶ。

磁気デバイス材料学【TMLMSE624】 2単位
Magnetic Device Materials
選・必 教　授　関　　剛斎
准教授　手束　展規　講　師　松浦　昌志
講師(非)　三谷　誠司

物質の磁気的性質を利用して多くの磁性材料が開発され，様々な分野に応用されている。磁気の本質は電子のスピンにあるが，近年，巨大磁気抵抗効果（GMR）やトンネル磁気抵抗効果（TMR）などの電子のスピンと電荷を制御するスピントロニクスが注目を集めている。本講義ではソフト磁性材料，ハード磁性材料，磁性薄膜，さらにはスピントロニクスの物理や材料・デバイスに関わる基本特性・動作原理について概説する。

応用電子材料学【TMLMSE625】 1単位
Materials Science of Electronic and Optoelectronic Devices
選・必 教　授　吉川　　彰
教　授　小澤　祐市　准教授　横田　有為

半導体デバイスやレーザ，シンチレーション検出器等の動作原理について，それらを実現する電子材料の物性と結晶成長技術，発現する機能と応用について下記の項目を解説する。
1. 半導体デバイスにおける課題（Material Issue of Semiconductor Devices）
2. 電子・光デバイスの高速・高周波動作（Ultra-fast and High-frequency Semiconductor Electronic and Photonic Devices）
3. 半導体材料の薄膜成長とデバイス特性からの結晶評価（Crystal Growth and Semiconductor Device Epitaxy & Device Grade Evaluation of Semiconductor Crystals）
4. レーザの動作原理（Operation principle and fundamentals of laser）
5. レーザ応用（Laser Applications）
6. 高温バルク結晶技術（High Temperature Bulk Crystal Growth）
7. シンチレータの応用（Applications for Scintillation Devices）

非平衡物質工学【TMLMSE626】 1単位
Nonequilibrium Materials
選・必 教　授　加藤　秀実
教　授　才田　淳治　教　授　市坪　　哲
准教授　和田　　武

長範囲な周期的原子配列を持たないアモルファス相や準結晶および粒界が高体積分率を占めるナノ粒径結晶合金系の特徴，急速凝固，気相凝縮，固相反応，徐冷凝固などの非平衡相作製プロセス，これらの新規構造物質の構造の特徴，機械的，物理的，化学的基本的性質，バルク金属ガラスの特徴および諸物性，ニュートン流動利用高速超塑性加工等を講義すると共に，高強度・靭性材料，軟磁性材料，高周波透磁率材料，永久磁石材料，高磁歪材料，高耐食性材料，燃料電池材料，触媒材料等の高機能材料としての実用化の現状を紹介する。

先端材料評価学【TMLMSE627】 1単位
Advanced Materials Characterization
選・必 教　授　津田　健治
教　授　杉山　和正

材料構造評価学で学ぶ基本事項に基づいて，主に電子顕微鏡，電子回折を用いた先端材料評価法について述べる。電子回折理論，収束電子回折法による対称性決定と局所結晶構造解析，透過電子顕微鏡像の回折コントラストおよび位相コントラスト，電子線ホログラフィーによる材料の電磁場解析，走査透過電子顕微鏡法および分析電子顕微鏡法による材料の組成や電子状態の解析などの項目について解説する。

材料計測学【TMLMSE628】 1単位
Evaluation of Materials
選・必 教　授　百生　　敦
教　授　小原　良和

金属材料，圧電材料，ナノ材料，有機材料，複合材料など，あるいはそれらを用いたデバイスや構造部材の高度利用と安全確保に必要な計測・評価方法に関し，X 線や超音波を用いる手法を中心に，その原理から応用技術について学ぶ。X 線の回折・散乱・分光・イメージング，弾性波の伝搬，応力計測などについて理解を深める。

生体材料学【TMLMSE629】 1単位
Biomaterials Science
選・必 教　授　成島　尚之
教　授　山本　雅哉　准教授　上田　恭介

超高齢社会において生体材料への期待は大きく，様々な機能が要求されている。生体機能再建，治療，診断に用いられる金属系，セラミックス系，高分子系生体材料の設計，物理的・力学的・化学的・生物学的特性，硬組織・軟組織との生体反応に加えて，それらの評価方法に関しても講義する。バイオマテリアルの基本的な特性に関する理解を目的とする。

ソフトマテリアル【TMLMSE630】 1単位
Soft Materials
選・必 教　授　山本　雅哉

ソフトマテリアルには液体，ポリマー，ゲル，コロイド粒子，液晶そして多くの生物由来物質が含まれる。これらのソフトマテリアルに共通する特徴として，その構成分子が分子間力によりメゾスコピックなスケールを有した構造を形成する。この結果，スケールに依存したやわらかさを示すとともに，ゆっくりとしたダイナミクスが現れる。
本講義では，これらのソフトマテリアルに特徴的な熱力学とダイナミクスについて理解する。またこれらの用途例についても概説する。

ナノ構造制御機能発現工学【TMLMSE631】 2単位
Nanostructures and Function Control in Materials
選・必 教　授　須藤　祐司
教　授　好田　　誠 教　授　関　　剛斎
教　授　大兼　幹彦

現在の材料学では，ナノスケールで物質の構造や組織を制御して，新しい機能を発現させることが重要な課題となっている。本講義では，ナノスケールでの構造・組織制御に関する物理学・材料学的基礎から説き起こし，さまざまナノ構造に基づいて発現する新機能（主に電磁気機能）を紹介し，さらにその機能がどのようにデバイスに応用されるかを，金属や半導体という従来の枠組みを超えて講義する。

光機能材料特論【TMLMSE634】 1単位
Functional Optical Materials
選・必 教　授　徐　　超男
講師（非）　採用予定

光機能材料についての基礎と応用を講義，未来を展望する。本講義では自然と人工光材料の概論から，代表的な光材料の基礎，構造プロセスと特性並び応用，さらに最近の光材料の開発までを一貫して理解することを目的とする。講義は2日間の集中講義で行う。

先進鉄鋼工学【TMLMSE632】 2単位
Advanced Steel Engineering
選・必 教　授　三木　貴博
特任教授　奥田　金晴 客員教授　宮嵜　雅文
特任教授　市川　和利

鉄は地球上で最も使われている身近な素材であり，制御された大規模プロセス技術で製造される中で，その材料組織はナノテクノロジーで評される原子レベルの解析や制御が行われている素材である。その最先端技術の基礎的側面を学ぶことで，大学で学ぶ材料科学やプロセス科学の価値を知り，基礎科学の連関と応用力を学ぶ。内容は，鉄鋼プロセス技術と環境，鉄鋼製品材料の組織と表面の制御，そして計算科学を含めた最先端の評価技術である。

非鉄金属製錬環境科学特論【TMLMSE633】 1単位
Non-ferrous Metallurgical and Environmental Science and Engineering
選・必 教　授　柴田　浩幸
教　授　小俣　孝久 教　授　福山　博之
講師(非)　村松　淳司 講師(非)　超智　大司
講師(非)　高橋　純一 講師(非)　浅野　　聡
講師(非)　平郡　伸一 講師(非)　竹内　信登
講師(非)　佐野　浩行

銅，ニッケルなどの非鉄素材は高度に発達した現代社会において不可欠である。一方で，利用できる資源は限られており，高いレベルでの資源の処理や製錬技術の要求は常に高い。非鉄資源から素材へ，さらにリサイクルまでを一貫して理解することは産業の動脈と静脈を理解することとなる。素材の製錬に関わる基礎の部分を大学教員が講義し，実際の工業プロセスについては企業講師が分担して講義する。

インターンシップ研修【TMLMSE934】 1～2単位
Internship training
選・必 全教員

2週間～1カ月程度，実地演習として企業にて実習，研究活動を行う。

材料科学工学特別講義【TMLMSE835】
Special Lectures on Material Science and Engineering
選・必 授業担当教員

専門分野及び関連分野における重要な学問研究分野を紹介し，修士研修に関する専門的知識の増進及び学問の創造発展を目指す特別講義である。

材料科学工学特別研修【TMLMSE836】
Special Seminar on Material Science and Engineering
選・必 授業担当教員

専門分野及び関連分野における重要な学問研究分野について，学内外のセミナーや実地演習を通じて，高度専門知識の総合化による問題解決能力を習得する。

接合界面制御学セミナー【TMPMSE637】 4単位
Seminar on Interface Science and Engineering of Joining
選・必 教　授　佐藤　　裕

接合界面制御学における修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

マイクロシステム学セミナー【TMPMSE638】 4単位
Seminar on Microsystems Design and Processing
選・必 教　授　野村　直之
教　授　小原　良和
教　授　徐　　超男
准教授　周　　偉偉

マイクロシステム学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

生体材料システム学セミナー【TMPMSE639】 4単位
Seminar on Biomaterial Systems
選・必 教　授　山本　雅哉
教　授　成島　尚之 准教授　上田　恭介

生体材料システム学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

物質構造評価学セミナー【TMPMSE640】 4単位
Seminar on Structural Characterization of Materials
選・必 教　授　山田　高広
教　授　亀岡　　聡 講　師　藤田　伸尚

物質構造評価学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

材料機能制御プロセス学セミナー【TMPMSE641】 4単位
Seminar on Processing for Materials Function Control
選・必 教　授　吉川　　彰
教　授　梅津　理恵 教　授　津田　健治
教　授　増本　　博 准教授　横田　有為
教　授　増本　　博 准教授　小野　頌太

材料機能制御プロセス学グループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし，その調査，紹介法を習得させ，それらに基づいた討論・演習を行う。

材料システム工学修士研修【TMPMSE642】 6単位
Research for Master's Thesis in Materials Processing
必修 全教員

接合界面制御学，マイクロシステム学，生体材料システム学，物質構造評価学，材料機能制御プロセス学の各グループに所属し，研究，研究発表，討論，文献紹介などの実験及び演習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

土 木 工 学 専 攻

Department of Civil and Environmental Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	数値解析	毎年	JE		2		教　授　有働　恵子　土木工学 准教授　森口　周二　災害研	左記の専門基盤科目のうちから4単位以上修得すること。
	スペクトル解析	毎年	JE		2		教　授　今村　文彦　災害研 教　授　山川　優樹　土木工学 准教授　大竹　雄　土木工学	
	計算固体力学	毎年	JE		2		教　授　寺田賢二郎　土木工学	
	連続体力学	毎年	J		2		教　授　山田正太郎　土木工学	
	建設材料学	毎年	JE		2		教　授　久田　真　土木工学 准教授　皆川　浩　土木工学 准教授　宮本慎太郎　土木工学	
	地盤工学	毎年	J		2		准教授　加村　晃良　土木工学	
	薄肉構造	毎年	JE		2		准教授　齊木　功　土木工学	
	構造設計論	毎年	JE		2		教　授　運上　茂樹　土木工学	
	環境微生物工学	毎年	J		2		教　授　李　玉友　土木工学 准教授　久保田健吾　環境科学	
	環境水質モデリング	毎年	JE		2		教　授　佐野　大輔　土木工学	
	生態工学	毎年	JE		2		准教授　坂巻　隆史　土木工学	
	都市交通データサイエンス	毎年	J		2		准教授　原　祐輔　情報科学	
	プロジェクト評価論	隔年	J		2		教　授　河野　達仁　情報科学	※隔年開講（偶数年度）
	交通システム分析	毎年	J		2		教　授　井料　隆雅　情報科学	
	ミクロ社会経済システム論	毎年	JE		2		准教授　伊藤　亮　情報科学	
	修士特別講義	毎年	J		2		全教員	
専門科目	非線形構造解析論	毎年	JE		2		教　授　山田正太郎　土木工学 教　授　山川　優樹　土木工学 准教授　齊木　功　土木工学	左記の専門科目及び上記の専門基盤科目を合わせて10単位以上修得すること。
	非均質材料の力学	毎年	JE		2		教　授　寺田賢二郎　土木工学 准教授　森口　周二　災害研	
	維持管理工学	毎年	J		2		教　授　久田　真　土木工学 准教授　皆川　浩　土木工学 講師(非)　水谷　哲也	
	計算地盤力学	毎年	J		2		教　授　山田正太郎　土木工学 准教授　加村　晃良　土木工学	
	計算塑性力学	毎年	JE		2		教　授　山川　優樹　土木工学 准教授　齊木　功　土木工学	
	耐震設計論	毎年	JE		2		准教授　内藤　英樹　土木工学	
	流れと波のモデル化と数値解法	隔年	JE		2		教　授　越村　俊一　災害研 教　授　有働　恵子　土木工学 准教授　ｻｯﾊﾟｼｰｱﾅﾜｯﾄ　災害研	※隔年開講（奇数年度）
	水循環システム論	毎年	E		2		特任教授　小森　大輔　環境科学 教　授　風間　聡　土木工学	

土 木 工 学 専 攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	防災システム論	毎年	JE		2		教　授　今村　文彦　災害研 教　授　越村　俊一　災害研 講師(非)　阿部　郁男　常葉大学	※隔年開講（奇数年度）
	環境反応工学	毎年	J		2		教　授　李　玉友　土木工学 准教授　久保田健吾　環境科学	
	浄水工学	毎年	JE		2		教　授　佐野　大輔　土木工学	
	生態影響評価論	毎年	J		2		教　授　西村　修　土木工学	
	応用経済数学	隔年	J		2		教　授　河野　達仁　情報科学	
	計量行動分析	毎年	JE		2		教　授　奥村　誠　災害研	
	数理都市解析	毎年	J		2		教　授　赤松　隆　情報科学	
	都市景観論	毎年	J		2		准教授　平野　勝也　災害研	
	社会制度論	毎年	J		2		准教授　福本　潤也　情報科学	
	ゲーム理論	毎年	JE		2		教　授　曽　道智　情報科学	
	空間経済学	毎年	JE		2		教　授　曽　道智　情報科学	
	空間情報解析	毎年	JE		2		准教授　井上　亮　情報科学	
	プロジェクトリスクマネジメントⅠ	毎年	E		2		教　授　風間　聡　土木工学 准教授　泉　貴子　災害研	
	インターンシップ研修				2		全教員	
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	数理システム設計学セミナー	毎年	JE		2		教　授　山川　優樹　土木工学	左記のセミナーのうちから，2単位を修得すること。
	基盤構造材料学セミナー	毎年	JE		2		教　授　久田　真　土木工学 教　授　寺田賢二郎　土木工学 教　授　山田正太郎　土木工学 准教授　皆川　浩　土木工学 准教授　森口　周二　災害研 准教授　加村　晃良　土木工学 准教授　宮本慎太郎　土木工学	
	社会基盤構造学セミナー	毎年	JE		2		教　授　運上　茂樹　土木工学 准教授　齊木　功　土木工学 准教授　内藤　英樹　土木工学	
	水環境学セミナー	毎年	JE		2		教　授　風間　聡　土木工学 教　授　李　玉友　土木工学 教　授　佐野　大輔　土木工学 教　授　今村　文彦　災害研 教　授　越村　俊一　災害研 教　授　有働　恵子　土木工学 准教授　久保田健吾　環境科学 准教授　ｻｯﾊﾟｼｰｱﾅﾜｯﾄ　災害研	
	地域システム学セミナー	毎年	JE		2		教　授　西村　修　土木工学 教　授　奥村　誠　災害研 准教授　平野　勝也　災害研 准教授　坂巻　隆史　土木工学 准教授　大竹　雄　土木工学	
	土木工学修士研修			8			全教員	

1. 専門基盤科目，専門科目，関連科目，セミナー及び研修の単位数を合わせて 30 単位以上（うち，専門基盤科目から 4 単位以上，専門基盤科目及び専門科目を合わせて 10 単位以上）修得すること。
2. 「修士特別講義」は土木系以外の学部学科出身者のみが取得可能である。
3. 『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。
4. 『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）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
   JE：準英語開講科目（Lectures basically given in Japanese, with additional explanations or material in English for foreign students.）
5. 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。

※高度情報人材 MC プログラムへの登録を希望する学生は P398 参照のこと。

数値解析【TCICEE501】 2単位
Numerical Analysis
選・必 教　授　有働　恵子
准教授　森口　周二

数値計算の基礎である，計算の考え方，誤差評価，アルゴリズムについて講義し，宿題により理解を図る。
1．数値計算の基礎：補間，数値積分，線型・非線形方程式の解法，微分方程式の解法
2．差分の基礎理論，差分法（境界値問題），差分方程式
3．発展方程式の不安定問題，拡散方程式，波動方程式
4．数値誤差解析

スペクトル解析【TCICEE502】 2単位
Spectral Analysis
選・必 教　授　今村　文彦
准教授　山川　優樹 准教授　大竹　雄

主に時系列データを対象として，スペクトル解析の方法を講義する。
1．時系列の分類，時系列の分布と定常性，周期一頻度スペクトル，確率密度スペクトル
2．フーリエ級数・フーリエ展開，複素フーリエ級数・フーリエ変換への拡張
3．高速フーリエ変換
4．自己相関とパワースペクトル，相互相関とクロススペクトル
5．時間域と周波数域，及び空間域と波数域データの関係
6．材料・構造力学におけるスペクトル解析の応用

計算固体力学【TCICEE503】 2単位
Computational Solid Mechanics
選・必 教　授　寺田賢二郎

今日の建造物の解析・設計業務には，有限要素法に代表される数値解析技術と計算機利用が不可欠となってきている。この現状に対応して，この講義では構造解析の分野に焦点を絞り，数値的に解析・設計計算を行う際の技術的側面および，モデル化・解析・設計における数理的側面について概説する。特に，有限要素法の近似解法としての性質，弾性モデルを中心とした非線形有限要素法，拘束条件付き最小化問題（接触問題や最適化問題）を応用数学および変分法との関連から講義する。

連続体力学【TCICEE504】 2単位
Continuum Mechanics
選・必 教　授　山田正太郎

数学的準備（ベクトル代数，デカルトテンソル，テンソル解析）／運動と変形（運動と物質微分，有限変形と極分解，ひずみテンソル，変形速度）／応力と平衡条件（Cauchy 応力と Piola − Kirchhoff 応力，運動量保存則）／仕事率，エネルギー保存則／応力速度，客観性の原理，構成則／超弾性体，等方弾性体

建設材料学【TCICEE505】 2単位
Construction Materials
選・必 教　授　久田　真
准教授　皆川　浩
准教授　宮本慎太郎

土木工学で用いられる建設材料は耐久的でなければならず，常に耐久性を意識して作られている。この講義では，コンクリート構造物の耐久性を低下させる各種劣化機構を取り上げ，劣化の種類，劣化を防ぐための設計・施工・維持管理上の対策等について学ぶ。

地盤工学【TCICEE506】 2単位
Geotechnical Engineering
選・必 准教授　加村　晃良

地盤を構成する材料である土や岩石の種類と工学的性質，その力学挙動および水との相互作用について学ぶ。地盤工学に関わる最新の話題についても解説する。
1．地球レベルの環境問題と地盤工学
2．廃棄物地盤，土壌汚染，放射性廃棄物・原子力発電所の立地建設
3．地質学と地盤工学の関わり，火山災害，トンネル工学
4．粘土，特殊土
5．建設工事と地下水，浸透流解析演習
6．土のせん断特性，限界状態の力学

薄肉構造【TCICEE507】 2単位
Thin-Walled Structures
選・必 准教授　齊木　功

構造強度を支配する要因のうちの特に幾何学的特性に着目し，薄肉で構成された構造の持つ力学特性と，その特性を活かした構造強度の制御や，数値的に終局挙動を予測する手法について講義する。

構造設計論【TCICEE508】 2単位
Structural Design
選・必 教　授　運上　茂樹

1．構造設計における不確定要因と安全率
2．限界状態設計法の基礎概念：安全性照査水準，部分安全係数設計法による安全率の規定方式
3．荷重や強度に関する確率モデル：極値分布など
4．信頼性理論の基礎：基本変数と破壊面，正規基本変数，非正規基本変数，相関のある基本変数，安全性指標
5．構造システムの信頼性：
6．確率過程論とその応用：閾値問題
7．荷重の組み合わせ

環境微生物工学【TCICEE511】 2単位
Environmental Microbial Engineering
選・必 教　授　李　玉友
准教授　久保田健吾

自然環境において物質代謝作用を行う環境微生物の分類，生理・増殖特性及び自然環境での動態を明らかにし，自然浄化機能の定量的把握及びバイオテクノロジーを導入した環境保全技術について講義する。

環境水質モデリング【TCICEE512】 2単位
Water Environment Engineering
選・必 教　授　佐野　大輔

各種水域における水質の将来予測、および環境化学的な考えに基づく水域環境における物質の動態・物質循環に関わるモデリングについて学ぶ。具体的には、プロセスモデル（生態系モデル）、時系列解析（状態空間モデル）、正則化回帰、化学熱力学等に関する講義を通じて環境モデリングの適用例に触れ、実際のデータと R や Stan 等のコードを用いた演習を通じてデータサイエンスの時代に求められる環境モデリングの経験を積む。

生態工学【TCICEE513】 2単位
Ecological Engineering
選・必 准教授 坂巻 隆史

生態系機能の持続的利用や劣化した生態系の修復を目指す生態工学の基本原理，環境・生態系管理の考え方，関連する技術の理解を目的とする。はじめに，生態系機能に関わる重要な概念としての生物多様性の形成・維持機構や食物網・物質循環過程等について学んだうえで，生態系保全の取り組みやその機能の利用について，関連する事例を通じて学ぶ。

都市交通データサイエンス【TCICEE520】 2単位
Data Science for Urban Transportation System
選・必 准教授 原 祐輔

本講義では都市内で活動する人々の交通行動やアクティビティ，人や車両の移動軌跡を観測した多様なデータを解析するためのモデル・手法を学ぶ。軌跡データから交通行動の解釈，選択の意思決定モデル，交通状態予測や相互作用を考慮した交通システムのモデリングを通して，様々なデータから情報抽出し，予測や政策評価を行う解析技術を身につける．具体的には都市交通データ・移動軌跡データのハンドリング，離散選択モデル，統計的機械学習を学ぶ。

プロジェクト評価論【TCICEE515】 2単位
Project Evaluation
選・必 教 授 河野 達仁

公共プロジェクト評価の一般的手法について，その背景をなす経済理論および実務上の留意点を実例を交え解説する。
1．わが国の公共投資計画と課題
2．公共経済学の基礎
3．費用便益分析（ＣＢＡ）の一般的手順
4．ＣＢＡの効率性規準
5．ＣＢＡのミクロ経済学的基礎
6．不確実性と感度分析
7．ＣＢＡと応用一般均衡分析

交通システム分析【TCICEE516】 2単位
Transportation Systems Analysis
選・必 教 授 井料 隆雅

本講義では，主に，交通流理論と交通ネットワーク理論について基礎を概説するとともに，簡単な事例による解析や計算を通して，交通システム分析の方法論の基礎を学習する。
学習テーマには例えば以下のようなものが含まれる
・基本ダイアグラム
・LWR モデル，セル・トランスミッション・モデル
・交通量配分問題，利用者均衡配分
・動的な交通量配分問題
・交通ネットワーク解析におけるゲーム理論

ミクロ社会経済システム論【TCICEE517】 2単位
Micro Socio-Economic System
選・必 准教授 伊藤 亮

本講義は，「科学としての経済学」という観点からミクロ経済学の基本を学び，様々な経済問題を解決する能力を身につけることを目標としている。
具体的には，消費者の効用関数，期待効用理論，多変数関数の極値，効用最大化と支出最小化，生産関数と利潤関数，企業の行動，弾力性，不完全競争，需要・供給の均衡，一般均衡と公共経済学の基礎などについて講述する予定である。これらの内容は後期開講する「都市経済分析」の基礎である。

修士特別講義【TCICEE519】 2単位
Special Lectures on Civil and Environmental Engineering
選・必 全教員

土木系以外からの入学生を対象として，土木工学に関する基礎から最新の話題までを紹介し，専門知識の増進を目指す特別講義である。

非線形構造解析論【TCICEE649】 2単位
Nonlinear structural analysis
選・必 教 授 山田正太郎
教 授 山川 優樹 准教授 齊木 功

本講義の前半では，連続体力学で学んだ事項を基に，多次元の非線形構造解析法について学ぶ。構成則として超弾性構成則を取り上げ，幾何的非線形性に焦点を当てながら，基礎理論から有限要素法をベースとした数値解法までを学ぶ。
本講義の後半では，各種構造部材・構造物の座屈安定問題の数値解析の基礎を学ぶ。経路追跡法と分岐解析法という非線形の構造系の数値解析の基礎を習得し，トラス構造系などの非線形座屈・分岐解析の計算機演習を行う。
また，基本構造部材である柱や梁，骨組などの，塑性解析法および塑性設計法について解説する。

非均質材料の力学【TCICEE621】 2単位
Mechanics of Inhomogeneous Materials
選・必 教 授 寺田賢二郎
准教授 森口 周二

非均質な材料の力学挙動を扱うための連続体力学および離散体力学の分野における主要理論である混合体理論，均質化理論や関連する理論，数値解析理論を習得すると共に，各種複合材料，多孔質材料，岩盤や地盤など，人工・自然の非均質材料への応用を学ぶことを通して，非均質材料の力学を実践的に応用・展開するための基礎力を習得する。

維持管理工学【TCICEE622】 2単位
Maintenance Engineering
選・必 教 授 久田 真
准教授 皆川 浩
講師㈱ 水谷 哲也

鉄筋コンクリート構造物の種類や用途に着目し，それぞれの劣化機構に応じた維持管理技術の現状と今後のあり方について講義する。
⑴ 維持管理の考え方
⑵ 劣化要因と劣化機構
⑶ 構造物の点検・モニタリング・診断技術
⑷ 構造物の補修・補強技術

計算地盤力学【TCICEE650】 2単位
Computational Soil Mechanics
選・必 教 授 山田正太郎
准教授 加村 晃良

本講義では，前半部では，日本の地盤工学において，高度な力学的評価が必要となる地震時の地盤挙動を理解し，耐震設計の実務において必要となる基礎知識を習得する。具体的には，地震時の地盤挙動を理解するために，①材料としての土の振る舞いを理解する，②地震応答解析の概要を理解する，③簡単な地震応答解析を実施する，④地震応答解析の結果を評価する，⑤液状化について知る．後半部分では，最新の有効応力解析理論について理解するために，その基礎となる土骨格の構成則と混合体理論を習得する．具体的には，最新の地盤力学について理解するために，⑥土の材料特性の現象論的記述方法について学ぶ，⑦混合体理論と水～土連成の効果について学ぶ.

計算塑性力学【TCICEE651】 2単位
Computational Plasticity
選・必 教　授　山川　優樹
准教授　齊木　　功

本講義では，弾塑性モデルを中心とした材料構成則の基礎理論を詳説するとともに，各種材料モデルを有限要素法などの構造解析へ導入するための数値計算法を講義する。連続体力学の復習から出発し，一次元弾塑性モデルの例示により基礎事項を理解した上で，三次元弾塑性モデルへと展開し，材料構成則の一般理論の理解を目指す。古典塑性論で中心的な対象とされる金属材料の塑性モデルのほか，土木分野で重要となる地盤材料やコンクリートなどの各種構成モデルも取り上げる。本講義では主に微小変形理論に基づく材料構成則を取り上げるが，講義の後半では発展的事項として2000年代以降に体系化された最新の有限変形弾塑性理論についても触れる。

耐震設計論【TCICEE625】 2単位
Design of Earthquake Resistant Structures
選・必 准教授　内藤　英樹

地盤および構造物に求められる耐震性能，耐震設計で対象とすべき地震動特性，地震時挙動評価や耐震安全性照査に関する基本事項を学ぶ。
1. 地震時の地盤の被害状況
2. 耐震設計における地盤の評価
3. 原子力発電所に関連した地盤の耐震性評価
4. 構造物の限界状態と性能照査
5. 構造物の動的解析法
6. 鉄筋コンクリート橋脚の耐震安全性照査

流れと波のモデル化と数値解法【TCICEE627】 2単位
Numerical Modeling of Water Waves and Currents
選・必 教　授　越村　俊一
教　授　有働　恵子
准教授　ｻｯﾊﾟｼｰｱﾅﾜｯﾄ

河川や海の流れや波，また流れや波が運ぶ物質輸送を数値解析するための基礎の習得を本科目の目的とする。
計算の目的に応じた支配方程式，輸送特性式，境界条件などの簡略化と，簡略化された式系を数値的に解く方法について解説する。

水循環システム論【TCICEE628】 2単位
Hydrology
選・必 特任教授　小森　大輔
教　授　風間　　聡

降水から、蒸発、地下浸透、河川の流出に至る一連の水循環システムについて、その物理過程（水文過程、水文モデル）と確率論論手法（頻度解析、時空間解析）について説明する。また、水資源や水環境など、人間活動に伴う地球上の水問題に関して、自然科学と社会科学の両面の視点から講義をする。さらに、水と人間社会の相互作用（社会水文学）にも焦点を当て、流域環境や水災害における人間の安全保障について議論を行う。

防災システム論【TCICEE629】 2単位
Disaster Reduction System
選・必 教　授　今村　文彦
教　授　越村　俊一
講師㈱　阿部　郁男

我が国で発生している地震，火山，津波，洪水などの多くの自然災害概説及び発生メカニズムを紹介し，さらに，環境災害，現代都市と災害，危機管理，災害調査，我が国の災害対策の歴史と課題について講義する。また，社会への防災技術の普及についての現状と課題を紹介する。

環境反応工学【TCICEE630】 2単位
Environmental Reaction Engineering
選・必 教　授　李　　玉友
准教授　久保田健吾

環境問題や環境保全技術に関連する物質移動や変換，化学反応と平衡，プロセスエンジニアリング，資源循環システムについて講義する。具体的には次の内容を含む。
(1) 環境保全プロセスモデリングの意義と手法
(2) 物質変換論：化学反応と酵素反応の速度論
(3) 物質移動論：拡散と混合
(4) プロセス解析：物質収支と反応槽の解析，モデル化，反応条件の制御
(5) 嫌気性生態系における反応と化学平衡の解析：炭素，窒素，硫黄
(6) バイオマスのエネルギー変換システム
(7) 生物原料のマテリアルリサイクルシステム

浄水工学【TCICEE631】 2単位
Water Purification Engineering
選・必 教　授　佐野　大輔

気候変動に伴う水源確保の不確実性は、人間社会の持続可能性に影を落としている。下水再生水は重要な水資源と認識されているが、直接的／間接的な下水再生利用が世界中で行われている中で、水利用におけるヒトの健康を如何に担保するかが課題となっている。本講義では、グローバルヘルスの視点から、環境疫学、定量的微生物リスク評価（曝露評価、用量反応評価等）、化学物質リスク評価、リスクトレードオフ等の項目について講義を通じて学び、かつ水が関わる疾病負荷評価について、R 等のコードを用いた演習を通じて経験を積む。

生態影響評価論【TCICEE632】 2単位
Ecological Impact Assessment
選・必 教　授　西村　　修

人間活動から発生する様々な環境負荷は地域から地球規模で生態系の変化をもたらし，全ての生物の生存を脅かしている。これに対処するためには，生態影響を適切に評価し，環境負荷を管理しなければならない。本講義では生態影響，評価の方法，および生産管理のあり方に関する以下の項目を解説する。
1. 有害化学物質の生態毒性評価
2. 生態リスク
3. 生態影響のモデルによる評価
4. 自然再生における生態影響
5. 生態系の価値の評価
6. 生態影響から考える今後の技術

応用経済数学【TCICEE633】 2単位
Mathematics for Applied Economics
選・必 教　授　河野　達仁

本講義では，社会基盤を計画・運営する上で必要な経済分析手法を学ぶ。経済モデルは静学一般均衡経済モデルと動学一般均衡経済モデルに大別される。それぞれについて，具体的な社会基盤整備あるいは運営方法を分析対象として取り上げ，数学的な分析手法および経済学的含意について講義を行う。数学的分析手法としては，ラグランジアン，クーン・タッカーの定理，陰関数定理，ハミルトニアン，動的計画法，確率微分方程式の取り扱い等が含まれる。経済学的含意については，厚生経済学の基本定理，外部性，ピグー税，動学的非効率性，バブル均衡，リカードの等価定理，リアルオプションの基本的考え方等が含まれる。

計量行動分析【TCICEE634】 2単位
Quantitative Behavior Analysis
選・必 教　授　奥村　　誠

都市や地域の社会経済システム，あるいは交通システムの挙動を明らかにする上で，そのシステムの内部に存在する個々のプレーヤーの行動原理に立ち返ってモデル化した上で，その行動結果を集計してシステムの挙動を明らかにすることが少なくない。その際，行動モデルに含まれるパラメータは，個人またはシステムの観察によって得られたデータを用いて統計的に推計する必要性がある。
この科目では，個人の行動モデルの中から，代表的な2つのモデル，すなわち Logit モデルに代表される離散選択モデルと一般化線形モデルをとりあげ，モデルの理論的背景，統計学的基礎，計算方法，推定結果の解釈方法について講述する。

数理都市解析【TCICEE635】 2単位
Mathematical Modeling & Analysis of Urban Systems
選・必 教　授　赤松　　隆

社会基盤計画や交通・都市・地域計画の立案・分析・評価の際には，空間経済システムのモデリングとそれに基づく計量的分析が欠かせない．本講義は，そのための基本的な枠組みとシステマテックな分析の方法論を提供する．より具体的には，まず，交通・通信ネットワーク・フロー，および立地・土地利用に対する標準的な均衡モデルを紹介し，それらが，ポテンシャル・ゲームや変分不等式問題として統一的に表現できることを示す．そして，その枠組みを用いたモデル特性の解析や計算アルゴリズム開発の系統的な方法が示される．さらに，これらのモデルを一般化した集団ゲーム（Population Game）の枠組みと変分不等式問題の関係や，進化ゲーム・ダイナミクスに基づく均衡解の安定性について議論する．

都市景観論【TCICEE636】 2単位
Urban Landscape Design
選・必 准教授　平野　勝也

都市のデザインは，1960年代，K. Lynch や J. Jacobs の主張により大きな転換点を迎えた。機能主義的都市観から，人間主義的都市観へ大きく都市設計の思潮は変化をした。本講義では，人間の空間体験を基盤とする景観的なものの見方から，都市デザインの潮流を読み解き，今後の都市デザインのあり方を考える。さらに，都市をどの様に人間が理解しているか，その科学的把握・分析手法，設計・計画技法を体系的に学ぶ。

社会制度論【TCICEE637】 2単位
Analysis of Social Institution
選・必 准教授　福本　潤也

本講義では，さまざまな制度や組織の存在意義を「インセンティブ」という視点から理解し，社会的に望ましい制度や組織を設計していく上で有用な「契約の経済理論」について学ぶ。契約の経済理論は，完備契約理論と不完備契約理論の2つに大きく分かれ，前者はさらにモラル・ハザードとアドバース・セレクションの2つに分かれる。まず，それぞれの理論的枠組みについて学び，次に，さまざまな応用例を通して社会問題への適用方法について学ぶ。

ゲーム理論【TCICEE638】 2単位
Game Theory for Applied Economics
選・必 教　授　曽　　道智

ゲーム理論は複数の主体間に合理的な意思決定を行うための学問である。本講義では利害が異なる主体間の戦略的な意思決定を分析する「非協力ゲーム」と利益や費用の公平配分を分析する「協力ゲーム」を学ぶ。行列ゲーム，展開型ゲーム，繰り返しゲーム，Nash 均衡，部分ゲーム完全均衡，Nash 交渉解，提携，コア，Shapley 値などの基本概念を講述し，その応用について考え，ゲーム理論のエッセンスを習得する。

空間経済学【TCICEE639】 2単位
Spatial Economics
選・必 教　授　曽　　道智

空間経済学は，伝統的な経済学に空間的要素を取り入れ，国際貿易や産業の集積などを解明する。この授業は近年著しい発展を見せた新貿易理論・新経済地理学に関する知見を重点的に紹介する。具体的には，国際貿易の基礎理論，新貿易理論，様々な核・周辺地域モデルを紹介し，それらの応用例を講述する予定である。これらの内容を理解するには，ミクロ経済学の基礎知識が必要である。

空間情報解析【TCICEE641】 2単位
Spatial Information Analysis
選・必 准教授　井上　　亮

本講義では，都市や地域の実態を分析・把握する際に利用する，空間的な位置に関連づけられた情報，『空間情報』の解析手法について取り扱う。

一口に空間情報といっても，施設立地点などの位置情報，気温など地点における観測情報，市区町村人口などの空間単位に基づいた集計情報と様々である。これらの空間情報の解析手法について網羅的に習得することを目的とする。

プロジェクトリスクマネジメントI【TCICEE655E】 2単位
Project Risk Management I
選・必 教　授　風間　　聡
准教授　泉　　貴子

開発プロジェクトや海外支援プロジェクトの実施に当たり，生じうるリスクの種類とリスクの高さ・重要性を理解するとともに，その回避策の種類や回避上の留意点等について，実践的な観点から理解することを目的とする。それらを通じて，計画されたプロジェクトを遂行する能力を涵養することを目指す。講義内では，理論的側面からの解説のみならず，できるだけ多くの事例紹介も行い，プロジェクトリスクマネジメントの実際が理解できるように努める。

インターンシップ研修【TCICEE642】 2単位
Internship training
選・必 全教員

土木工学の方法論や考え方が事業の実際の計画や施工にどのように適用されているか，行政機関・民間企業当の諸組織に短期所属して実体験・学習する。

数理システム設計学セミナー【TCICEE643】 2単位
Seminar on Mathematical System Design
選・必 教　授　山川　優樹

数理システム設計学グループにおいて，修士論文研究に関する内容の紹介とそれに基づく討論，及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

基盤構造材料学セミナー【TCICEE644】 2単位
Seminar on Infrastructural Materials
選・必 教　授　久田　　真
教　授　寺田賢二郎　教　授　山田正太郎
准教授　皆川　　浩　准教授　森口　周二
准教授　加村　晃良　准教授　宮本慎太郎

基盤構造材料学グループにおいて，修士論文研究に関する内容の紹介とそれに基づく討論，及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

社会基盤構造学セミナー【TCICEE645】 2単位
Seminar on Civil Engineering Structures

選・必　教　授　運上　茂樹
准教授　齊木　　功　准教授　内藤　英樹

社会基盤構造学グループにおいて，修士論文研究に関する内容の紹介とそれに基づく討論，及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

水環境学セミナー【TCICEE646】 2単位
Seminar on Hydraulics and Environmental Engineering

選・必　教　授　風間　　聡
教　授　李　　玉友　教　授　佐野　大輔
教　授　今村　文彦　教　授　越村　俊一
教　授　有働　恵子　准教授　久保田健吾
准教授　ｻｯﾊﾟｼｰ ｱﾅﾜｯﾄ

水環境学グループにおいて，修士論文研究に関する内容の紹介とそれに基づく討論，及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

地域システム学セミナー【TCICEE647】 2単位
Seminar on Regional System Engineering

選・必　教　授　西村　　修
教　授　奥村　　誠　准教授　平野　勝也
准教授　坂巻　隆史　准教授　大竹　　雄

地域システム学グループにおいて，修士論文研究に関する内容の紹介とそれに基づく討論，及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

土木工学修士研修【TCICEE648】 8単位
Master's Thesis Research in Civil and Environmental Engineering

必修　全教員

数理システム設計学，基盤構造材料学，社会基盤構造学，水環境学，地域システム学の各グループにおいて，研究発表，討議，文献紹介などの演習及び実験・実習を行う。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

都市・建築学専攻

Department of Architecture and

Building Science

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	建築デザイン論	毎年	J		2		教授 五十嵐太郎 都市建築	左記の専門基盤科目から，8単位以上を選択履修すること。
	都市デザイン論	毎年	JE		2		教授 窪田 亜矢 都市建築	
	建築史学	毎年	J		2		准教授 野村 俊一 都市建築	
	都市計画論	毎年	JE		2		教授 姥浦 道生 災害研	
	計画デザイン論	毎年	JE(※)		2		教授 小野田泰明 都市建築 准教授 佃 悠 都市建築	
	都市・建築環境解析学	毎年	JE		2		准教授 後藤 伴延 都市建築 助教 石田 泰之 都市建築	
	建築設備設計論	毎年	J		2		教授 小林 光 都市建築	
	居住環境設計論	毎年	JE		2		准教授 後藤 伴延 都市建築	
	構造性能制御学	毎年	J		2		教授 前田 匡樹 都市建築	
	最適減災技術学	毎年	J or E		2		教授 五十子幸樹 災害研	
	地震災害制御学	毎年	JE		2		准教授 大野 晋 災害研	
	建築信頼性工学	毎年	J		2		教授 五十子幸樹 災害研	
	建築数理基礎論Ⅰ	毎年	J		1		教授 前田 匡樹 都市建築 准教授 大野 晋 災害研	
	建築数理基礎論Ⅱ	毎年	JE		2		准教授 後藤 伴延 都市建築 助教 石田 泰之 都市建築	
	建築応用システム開発論Ⅰ	毎年	J		2		准教授 大野 晋 災害研 准教授 高橋 典之 都市建築	
	都市・建築設計Ⅰ	毎年	J		4		教授 小野田泰明 都市建築 教授 五十嵐太郎 都市建築 教授 村尾 修 災害研 教授 窪田 亜矢 都市建築 准教授 本江 正茂 都市建築 准教授 佃 悠 都市建築 准教授 藤野 高志 都市建築 助教 市川 紘司 都市建築 助手 今泉絵里花 都市建築	
	都市・建築設計Ⅱ	毎年	J		4		教授 小野田泰明 都市建築 教授 五十嵐太郎 都市建築 教授 村尾 修 災害研 教授 窪田 亜矢 都市建築 准教授 本江 正茂 都市建築 准教授 佃 悠 都市建築 准教授 藤野 高志 都市建築 助教 市川 紘司 都市建築 助手 今泉絵里花 都市建築 講師(非) 阿部 仁史 カリフォルニア大学ロサンゼルス校	
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	都市・建築理論	毎年	J		2		教授 五十嵐太郎 都市建築	左記の専門科目から8単位以上を選択履修すること。ただし本要件については，「インターンシップ研修A1～6」及び「学外研修」は，合計4単位までしか認めない。
	建築ITコミュニケーションデザイン論	毎年	JE		2		准教授 本江 正茂 都市建築	
	プロジェクトデザイン論	毎年	J		2		准教授 藤野 高志 都市建築	
	建築世界遺産学	毎年	J		2		准教授 飛ヶ谷潤一郎 都市建築	

都市・建築学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	公共建築計画論	毎年	J		2		教　授　小野田泰明　都市建築 准教授　佃　悠　都市建築	
	サステナブル建築論	毎年	JE		2		教　授　小林　光　都市建築 教　授　長澤　夏子　都市建築	
	建築環境性能評価論	毎年	JE		2		教　授　小林　光　都市建築 教　授　長澤　夏子　都市建築 助　教　石田　泰之　都市建築 講師(非)　伊香賀俊治	
	ライフタイム工学	毎年	E		2		准教授　西脇　智哉　都市建築	
	新材料・構法創生学	毎年	J		2		教　授　木村　祥裕　都市建築 講師(非)　染谷　俊章　㈱建研	
	適応設計工学	毎年	JE		2		准教授　高橋　典之　都市建築	
	都市安全学	毎年	J		1		講師(非)　三辻　和弥　山形大学	
	災害危機管理論	毎年	J		2		教　授　佐藤　健　災害研 准教授　柴山　明寛　災害研 講師(非)　藤岡　達也　滋賀大学教育学部	
	建築応用システム開発論Ⅱ	毎年	JE		2		准教授　後藤　伴延　都市建築 助　教　石田　泰之　都市建築	
	都市・建築学修士特別講義				2		全教員	
	建築構造実験				2		全教員	
	環境設備実習				2		全教員	
	インターンシップ研修 A1				1		全教員	
	インターンシップ研修 A2				1		全教員	
	インターンシップ研修 A3				1		全教員	
	インターンシップ研修 A4				1		全教員	
	インターンシップ研修 A5				1		全教員	
	インターンシップ研修 A6				1		全教員	
	学外研修				1～4		全教員	
	都市・建築デザイン学セミナー	毎年	J		2		教　授　五十嵐太郎　都市建築 教　授　窪田　亜矢　都市建築 准教授　本江　正茂　都市建築 准教授　藤野　高志　都市建築	左記のセミナーから2単位以上選択履修すること。
	都市・建築計画学セミナー	毎年	J		2		教　授　小野田泰明　都市建築 教　授　姥浦　道生　災害研 教　授　村尾　修　災害研 准教授　飛ヶ谷潤一郎　都市建築 准教授　野村　俊一　都市建築 准教授　佃　悠　都市建築	
	サステナブル空間構成学セミナー	毎年	J		2		教　授　小林　光　都市建築 教　授　長澤　夏子　都市建築 准教授　西脇　智哉　都市建築 准教授　後藤　伴延　都市建築	

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	建築構造工学セミナー	毎年	J		2		教　授　前田　匡樹　都市建築 教　授　木村　祥裕　都市建築 教　授　佐藤　　健　災害研 教　授　五十子幸樹　災害研 准教授　大野　　晋　災害研 准教授　高橋　典之　都市建築 准教授　柴山　明寛　災害研 講師(非)　三辻　和弥　山形大学 講師(非)　藤岡　達也　滋賀大学教育学部	
	都市・建築学修士研修				8		全教員	左記の科目から8単位選択履修すること
	都市・建築学修士設計				8		全教員	

（※日本語による講義は通常時間割通り提供。英語による講義は集中講義として提供）

1. 所属専攻の授業科目を26単位以上，合計で30単位以上修得すること。
2. 表中の授業科目は，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. 本専攻の所定の科目を取得し修了することにより，一級建築士の受験資格として必要とする実務経験について1年間又は2年間が認定される。詳細については，新入生入学ガイダンス等に確認すること。
5. 『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。
6. 『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）

   J or E：日本語・英語隔年開講科目（それぞれの開講年度は授業時間割等で確認すること）（Lectures given in English or Japanese every other year. Check the time table to see in which year the lecture is given in English.）
7. 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。

建築デザイン論【TABABD606】 2単位
Architecture Design
選・必 教　授　五十嵐太郎

複雑化する社会において，現代のデザインは様々な事象の影響を受けている。本講義では，建築とその関連領域について毎年異なる具体的なテーマを設定し，横断的な視点からデザインの意味と方法を考察する。成績評価は，課題に対する発表と討議の内容，またレポートによって行う。

都市デザイン論【TABABD502】 2単位
Urban Design
選・必 教　授　窪田　亜矢

①都市や地域の形成過程の探究や実態分析を通じて現場を理解する方法論と，②現場の実践に蓄積されている深い知恵を学ぶ。担当教員のみならず研究者や実践者をお招きして進める。現場の調査，当日の議論，事前の準備，事後の振り返りを通じて，都市や地域のデザインについての，自分なりの論点や態度を考えてもらいたい。成績評価は，レポートと発表，講義中の貢献等で行う。

建築史学【TABABD501】 2単位
History of Architecture
選・必 准教授　野村　俊一

建築史学では，建築の形式や技法にくわえ，意匠や機能，背景となる社会や文化までも問う。仏堂を例に取ってみても，空間を構成する柱や梁による架構はもちろん，堂内に奉られる仏像，堂内で行われる儀礼，まわりを荘厳する絵画，全体を包括する仏教理念，仏堂を経営する檀越や僧侶たちの政治や思惑など，解くべき問題は多岐にわたる。いわば建築史学とは，建築を通してさまざまな世界像を認識・解釈するための学問体系であるといっても過言ではない。では，その方法はどのようなものか。本講義では建築史学の方法論について，重要な既往研究を取り上げながら検討する。建築をめぐる世界像を捉えるための枠組みを，文献をもとに考えたい。

都市計画論【TABABP502】 2単位
Urban Planning
選・必 教　授　姥浦　道生

建築・都市計画・まちづくりに関する紛争予防の仕組みや事後的救済の制度について総論的に学んだ後，各種まちづくり条例や訴訟・紛争事例に関して都市計画的観点及び法律的観点から分析・議論を行うことを通じて，建築・都市計画・まちづくりにおける紛争の予防及び解決の実態と課題に関して理解を深める。

計画デザイン論【TABABD503】 2単位
Theory of Architectural Programming and Design
選・必 教　授　小野田泰明
准教授　佃　　悠

本講義では，空間と行為に関わる研究（Human Behavior）の世界的な動向から，哲学や社会学の諸理論における「空間」の扱いまでを広範囲に扱う。授業は各理論を紹介する講義・報告編と，建築の専門家としてそれを自らの実践にどう取り込むかを双方向で論じる議論編から構成する。ライフスタイルの多様化に伴う様々な「空間」ニーズの理解と提案することは，現代社会における建築計画・設計の重要な側面となってきている。本講義はインターンシップ研修に先立って履修されるものであり，空間に関する諸理論及び具体的な提案の方法論を取得することにより，インターンシップにおける実務経験取得をより有効なものとする。

都市・建築環境解析学【TABABE501】 2単位
Numerical Analysis of Indoor and Outdoor Environment
選・必 准教授　後藤　伴延
助　教　石田　泰之

数値流体力学（Computational Fluid Dynamics）に基づく乱流数値シミュレーションと市街地の放射解析を中心とする室内気候，市街地気候，都市気候の解析手法について解説する。さらに数値解析の特徴を活かして，解析結果から室内空間や都市空間における熱汚染や空気汚染の発生メカニズムを構造的に明らかにするために近年開発された評価指標や分析方法を説明し，これに基づく合理的な環境デザインの事例を紹介する。成績評価はレポート及び発表と授業中の質疑の内容によって行う。

建築設備設計論【TABABE502】 2単位
Design of Building Facilities
選・必 教　授　小林　　光

これまでに習得した環境工学，建築設備の知識をもとに空調設備，給排水衛生設備の実用的な設計力，応用力を養う。空調設計では，空調負荷の算出により熱源システムを検討し，空気線図を使用して空調機の能力を求め，ペリメータ，インテリア系統システムを設計する。加えて，水搬送系，空気搬送系システムを設計する。衛生設計では給水・排水負荷を求め，実建物の給水システム，排水・通気システムの設計を行う。成績評価はレポート及び講義中の質疑等によって総合的に行う。

居住環境設計論【TABABE503】 2単位
Indoor Climate Design for Human Occupancy
選・必 准教授　後藤　伴延

建築が作り出す環境が在室者にどのような影響を及ぼすかは，建築の成否に直結する問題である。本講義では，居住環境と人間の健康・快適性・知的生産性との関わりについて解説するとともに，居住環境を評価するための様々な指標と，それらを導くための各種測定法・計算法について講義する。さらに，これらの知見を基礎とした質の高い居住環境を実現するための方策についても論じる。

構造性能制御学【TABABS501】 2単位
Performance Control of Building Structure
選・必 教　授　前田　匡樹

限りある資源を有効に活用し，地球環境への負荷をできるだけ小さくしつつ，種々の荷重・外力に対する機能性・修復性・安全性など必要な構造性能を保有する建築物を実現するための基礎的理論について論じる。具体的には，新築建物の性能評価型設計法，既存建築物の耐震診断・耐震改修の考え方を講義し，さらに地震を中心とした各種荷重に対するリスク評価や，ライフサイクルコスト評価などに基づいて，サステナブルな建築構造を設計する方法について論じる。

最適減災技術学【TABABS502】 2単位
Technology for Optimum Mitigation
選・必 教　授　五十子幸樹

我が国における建物の設計では地震対策が重要である。昨今の多くの地震被害を鑑みるに，大地震時において人命のみならず財産も守ることが重要となってきたと言える。本科目では，耐震設計の基となる振動論と振動制御理論の基本的考え方を述べる。また，最適制御理論の理解のために必要な数理計画法の基礎についても解説する。更には，建物の損傷を制御する設計法として注目されている制振(震)構造や免震構造を取り上げ，その考え方，設計法，応用例について述べる。

地震災害制御学【TABABS503】 2単位
Earthquake Disaster Control
選・必 准教授 大野 晋

都市における個々の構造物の耐震設計および，都市・地域の地震時安全性に関する基本問題と地盤環境との係わりについて概説すると共に，学問的背景としての地盤震動論について述べる。構造物の耐震設計に関しては，工学基盤から地表までの地震動増幅特性や構造物と地盤の動的相互作用を考慮した地震荷重評価法を述べる。さらに，地震・地盤環境と社会環境に調和した耐震対策・地震防災対策の考え方について論じる。

建築信頼性工学【TABABS504】 2単位
Reliability Engineering
選・必 教 授 五十子幸樹

建築構造物の設計体系は，従来の確定論的な「許容応力度設計法」から「限界状態設計法」に代表される確率論手法に移行しつつある。すなわち，地震，強風，豪雪等の外力に対する構造物の使用性や安全性を定量的に評価することが求められる。荷重や構造物の耐力には様々な不確定性が含まれるため，それらを合理的に評価し，適切にモデル化する必要がある。本講では，確率論の基礎と応用，ランダム振動論，信頼性理論の基礎と構造設計基準への応用などについて論じる。また，簡単な例題を用いた演習も行う。

建築数理基礎論Ⅰ【TABABS505】 1単位
Theoretical Basis of Mathematics and Dynamics in Building Engineering Ⅰ
選・必 教 授 前田 匡樹
准教授 大野 晋

耐震設計の基礎となる振動論や地震動の基礎を習得し，実務に即した課題の演習を行う。インターンシップにおいて，耐震設計の構造計算業務を行ううえで，最低限必要となる知識及び技能を身に付けさせる。

建築数理基礎論Ⅱ【TABABE504】 2単位
Theoretical Basis of Mathematics and Dynamics in Building Engineering Ⅱ
選・必 准教授 後藤 伴延
助 教 石田 泰之

環境設備設計の各段階で実施される温熱空気環境のシミュレーションの基礎を習得し，実務に即した課題の演習を行う。環境設備設計に係るシミュレーションを間違いなく行うために必要となる必要最低限の知識及び技能を身に付けさせる。

建築応用システム開発論Ⅰ【TABABS506】 2単位
Development of Applied Computer System in Architecture Ⅰ
選・必 准教授 大野 晋
准教授 高橋 典之

建築数理基礎論Ⅰの内容を発展させ，シミュレーションの原理を学習してプログラムを作成し，実用に即した課題の演習を行う。構造計算，構造性能評価に必要となる計算処理手法に関する知識及び技能を身に付けさせる。

都市・建築設計Ⅰ【TABABD504】 4単位
Urban and Architectural Design Ⅰ
選・必 教 授 小野田泰明
教 授 五十嵐太郎 教 授 村尾 修
教 授 窪田 亜矢 准教授 本江 正茂
准教授 佃 悠 准教授 藤野 高志
助 教 市川 紘司 助 手 今泉絵里花

各講義における都市論・建築論は分析と認識のためにある一方で，現存する都市と建築へは実践をもって関わってゆく必要がある。本科目では，個人あるいはグループ単位で都市および建築の現在へ具体的な設計を通して新しい提案を発してゆくことを課題としている。

都市・建築設計Ⅱ【TABABD505】 4単位
Urban and Architectural Design Ⅱ
選・必 教 授 小野田泰明
教 授 五十嵐太郎 教 授 村尾 修
教 授 窪田 亜矢 准教授 本江 正茂
准教授 佃 悠 准教授 藤野 高志
助 教 市川 紘司 助 手 今泉絵里花
講師㈱ 阿部 仁史

各講義における都市論・建築論は分析と認識のためにある一方で，現存する都市と建築へは実践をもって関わってゆく必要がある。本科目では，個人あるいはグループ単位で都市および建築の現在へ具体的な設計を通して新しい提案を発してゆくことを課題としている。

都市・建築理論【TABABD501】 2単位
Urban and Architectural Design Theory
選・必 教 授 五十嵐太郎

すぐれたデザインは，強度のある思考から創出されるだけではなく，時代をみすえる新しい批評を誘発する。都市および建築デザインの系譜とその背景となる理論を学び，今日的な意義について考察する。なお，とりあげるテーマは毎年変更している。成績評価は，課題に対する発表と討議の内容，またレポートによって行う。

建築ITコミュニケーションデザイン論【TABABD607】 2単位
Architectural IT Communication Design
選・必 准教授 本江 正茂

現代における様々なITコミュニケーションデザインについての事例やそれを支える技術について解説し，情報技術によって，建築や都市の空間がどのように影響を受け，変化し，その可能性を拡げうるのかについて論じる。情報と空間とが融合する時代に必要なデザイン能力開発の基礎作りを目的とする。

プロジェクトデザイン論【TABABD608】 2単位
Project Design
選・必 准教授 藤野 高志

現代の都市・建築のデザインは，従来の単なるハードウエアを扱うといった範囲を超えて，様々な技術を組み合わせ，一つのプロジェクトとして社会の中に位置づける技術といった様相を呈し始めている。本講では，こうした都市や建築を巡るプロジェクトの事例について解説し，プロジェクトをデザインする手法についての考察を行う。

建築世界遺産学【TABABD603】 2単位
The World's Architectural Heritage
選・必 准教授 飛ヶ谷潤一郎

本講義では，西洋建築史に関する古典的名著（おもに洋書だが，日本語訳されているものも含む）を何冊か紹介した後，発表者が各自1冊ずつ選んで解説をする。英語以外の欧米語が苦手であってもかまわないが，発表にあたっては関連する地名，建築名，人名などの専門用語などについては調べておいてほしい。「建築史学」とともに履修することが望ましい。

公共建築計画論【TABABP605】 2単位
Architectural Programming for the Public
選・必 教 授 小野田泰明
准教授 佃 悠

公共建築＝施設としての時代から，「公共」そのものの意味が変化している現代において，その意味を問い直すことは建築人として必須である。実際，「公共」への問いに真摯に向き合った建築も生まれてきている。本講義では，実際の公共建築を題材として，「公共」について論じた文献を読み込み，分析・ディスカッションを行なう。これらを通して，現代建築における「公共」の意味を探る。なお，分析は数人のチームで取り組む予定である。

サステナブル建築論【TABABE606】 2単位
Sustainable Building
選・必 教 授 小林 光
教 授 長澤 夏子

設計者がサステナブル建築の計画に携わる際に必要と考えられる，建築の気密・断熱等熱性能に関する取組み，省エネルギー法等の制度，ゼロエネルギー建築，建物制御と監視，エネルギーマネジメント，エネルギーインフラ，スマート化等の基礎的な知識を学ぶ。成績平価はレポート及び発表，講義中の質疑等によって総合的に行う。

建築環境性能評価論【TABABE605】 2単位
Assessment of Environmental Performance of Buildings
選・必 教 授 小林 光
教 授 長澤 夏子
助 教 石田 泰之
講師㈱ 伊香賀俊治

具体的な設計事例をＣＡＳＢＥＥで評価し，改善案を提案する演習を行う。近年，建築物の環境性能評価の必要性が実務の領域でも高まっている。インターンシップに先立ってこれに関する必要最低限の知識を習得し，応用力を養う。

ライフタイム工学【TABABS607】 2単位
Lifetime Engineering
選・必 准教授 西脇 智哉

これからの建築設計は，建設時点での安全性や使用性，建設コストだけでなく，適切な維持管理計画や再利用・解体なども含めた建築物のライフサイクル全体に亘りサステナビリティや環境側面を考慮にいれて行う必要がある。本講では，建築物のライフサイクル評価や建築材料の環境側面やマテリアルフローなどを概説するとともに，関連する論文を取り上げて議論する。また，それぞれの受講生の研究内容と，環境側面の関連性についての発表を求める。

新材料・構法創生学【TABABS609】 2単位
Methodology on New Materials based Structural System
選・必 教 授 木村 祥裕
講師㈱ 染谷 俊章

日本における耐震構造は，地震災害からの教訓により確立されてきたものである。本講義では，現在の建築構造の設計・施工が確立された歴史的な背景を概説し，これまでに開発された新材料や新構法の社会的ニーズやプロセス，その後の明らかになった問題点について述べる。さらに，現在，開発中の新材料や新構法について，その保有性能や損傷メカニズムを講義し，これらを適用した建築構造物の性能設計法のあり方について論じる。

適応設計工学【TABABS610】 2単位
Adaptive Design of Buildings
選・必 准教授 高橋 典之

性能基盤型あるいは性能評価型と称される耐震設計法が導入され，地震時に建築物が発揮すべき耐震性能（安全性や修復性などの各種要求性能）を明示することが求められるようになってきた。性能を要求する主体は設計者ではなく一般の建築主であり，明示された耐震性能が一般の建築主にも理解できるように説明することが，設計者に求められるスキルとなる。本講義では，設計者が耐震設計において用いるプロトコルを建築主にも理解できる表記に通訳する取組みについて紹介するとともに，建築主の要求に適応した建築構造物の性能設計方法について論じる。

都市安全学【TABABS611】 1単位
Urban Seismic Risk
選・必 講師㈱ 三辻 和弥

建築物を支える基礎構造の設計法や地震時挙動について，現在用いられている理論や実験・観測から得られた知見について解説する。基礎構造は地盤と構造物の境界にあたるため，講義では建築基礎構造に関わる分野を中心に土質力学や地盤工学の知識についても触れる。具体的には以下のような内容を予定している。1）土の工学的な性質，2）圧密沈下と液状化，3）直接基礎の設計法，4）抗基礎の設計法，5）地盤中の波動伝播と動的相互作用

災害危機管理論【TABABS612】 2単位
Crisis & Risk Management for Disaster Mitigation
選・必 教 授 佐藤 健
准教授 柴山 明寛
講師㈱ 藤岡 達也

学校や病院等の災害拠点施設や地域コミュニティ，地方自治体における地震・津波に対する事前の危機管理（リスクマネジメント）と事後の危機管理（クライシスマネジメント）の現状と課題について講義する。また，国や地方自治体，社会全体に対して適切な防災・減災行動を取るための災害情報のあり方について講義を行う。具体的には，事前の防災情報（ハザードマップ等），災害直後の災害情報（地震動情報，津波情報等）の現状や過去の災害教訓などについて講義するとともに，現状の課題についてディスカッションしながら進める。

建築応用システム開発論Ⅱ【TABABE607】 2単位
Development of Applied Computer System in Architecture Ⅱ
選・必 准教授 後藤 伴延
助 教 石田 泰之

建築数理基礎論Ⅱの内容を発展させ，実務上の問題を想定したパラメトリック・スタディを行う。この演習を通じて，室内の環境形成に係る様々な要因の影響を体得し，高度な環境設備設計を理解するための基礎を養う。

都市・建築学修士特別講義【TABARE601】 2単位
Special Lecture for Master Course in Architecture and Building Science
選・必 全教員

専門分野及び関連分野における最新の学問研究について，特に学問の創造・発展に関する特別講義である。

建築構造実験【TABABS613】 2単位
Experiments of Building Structures
選・必 全教員

実構造物を模擬した部材・接合部・部分架構などについて，試験体として設計・図面作成を行い，必要な材料の算定や製作管理を行って試験体を作製する。これを用いた性能確認実験を実施して構造物の応答や破壊挙動，物性変化などを体感することで，構造設計や施工管理で重要となる諸事情を習得する。

環境設備実習【TABABE608】 2単位
Exercise in Environmental Engineering and HVAC System Design
選・必 全教員

建築物内外の温熱空気環境やエネルギー消費の測定，シミュレーションを通じて，環境設備設計の適否が実際の居住環境やエネルギー消費に及ぼす影響を体得し，応用力を養う。

インターンシップ研修Ａ1【TABARE902】 1単位
Internship Training A1
選・必 全教員

国内，または海外の企業，設計事務所において，建築の意匠設計，構造設計，設備設計および工事監理の実習を行う。本研修を通じて，企画，計画，設計，施工，事後研修等の実務およびグループ作業による仕事の進め方を実地に体験し，理解する。研修者は，研修先と指導教員に研修計画書および研修報告書を提出する。研修時間は30時間以上の研修につき1単位を認定する。

インターンシップ研修Ａ2【TABARE902】 1単位
Internship Training A2
選・必 全教員

国内，または海外の企業，設計事務所において，建築の意匠設計，構造設計，設備設計および工事監理の実習を行う。本研修を通じて，企画，計画，設計，施工，事後研修等の実務およびグループ作業による仕事の進め方を実地に体験し，理解する。研修者は，研修先と指導教員に研修計画書および研修報告書を提出する。研修時間は30時間以上の研修につき1単位を認定する。

インターンシップ研修Ａ3【TABARE902】 1単位
Internship Training A3
選・必 全教員

国内，または海外の企業，設計事務所において，建築の意匠設計，構造設計，設備設計および工事監理の実習を行う。本研修を通じて，企画，計画，設計，施工，事後研修等の実務およびグループ作業による仕事の進め方を実地に体験し，理解する。研修者は，研修先と指導教員に研修計画書および研修報告書を提出する。研修時間は30時間以上の研修につき1単位を認定する。

インターンシップ研修Ａ4【TABARE902】 1単位
Internship Training A4
選・必 全教員

国内，または海外の企業，設計事務所において，建築の意匠設計，構造設計，設備設計および工事監理の実習を行う。本研修を通じて，企画，計画，設計，施工，事後研修等の実務およびグループ作業による仕事の進め方を実地に体験し，理解する。研修者は，研修先と指導教員に研修計画書および研修報告書を提出する。研修時間は30時間以上の研修につき1単位を認定する。

インターンシップ研修Ａ5【TABARE903】 1単位
Internship Training A5
選・必 全教員

多様な実務能力を涵養する目的から，研修Ａ1～4とは異なる研修先で建築の意匠設計および工事監理に関するより高度な実習を行う。研修者は，研修先と指導教員に研修計画書および研修報告書を提出する。研修時間は30時間以上の研修につき1単位を認定する。

インターンシップ研修Ａ6【TABARE903】 1単位
Internship Training A6
選・必 全教員

多様な実務能力を涵養する目的から，研修Ａ1～4とは異なる研修先で建築の意匠設計および工事監理に関するより高度な実習を行う。研修者は，研修先と指導教員に研修計画書および研修報告書を提出する。研修時間は30時間以上の研修につき1単位を認定する。

学外研修【TABARE904】 1～4単位
Extramural Practice
選・必 全教員

国内，または海外の研究機関やコンサルタント企業等において実習を行う。本研修を通じて，意匠設計の基礎となる研究開発や個別プロジェクトのコンサルティング業務等の実務，およびこれらの業務と設計との関わりを理解する。研修者は，研修先と指導教員に研修報告書を提出する。研修時間に応じて，4単位を上限として，以下の基準により単位数を決定する。

①30時間以上研修した場合1単位
②60時間以上研修した場合2単位
③90時間以上研修した場合3単位
④120時間以上研修した場合4単位

近年，自然災害の増加や地球環境問題の顕在化等により，構造設計や環境・設備設計において，従来にない多様な要素を考慮することが求められている。インターンシップ研修Ａ1～4を履修する構造系，環境・設備系の学生は，同時に高度な構造設計や環境・設備設計の基礎となる研究開発やコンサルティングの実務も経験することが求められる。

都市・建築デザイン学セミナー【TABABD809】 2単位
Seminar on Architecture and Urban Design
選・必
教　授　五十嵐太郎
教　授　窪田　亜矢
准教授　本江　正茂
准教授　藤野　高志

都市及び建築デザイン学に関するテーマに基づく国内外文献紹介，資料収集・整理，ワークショップ，レポート等をもとに討論し，テーマに関する考えをまとめるなどの演習を行う。

都市・建築計画学セミナー【TABABP806】 2単位
Seminar on Architecture and Urban Planning
選・必
教　授　小野田泰明
教　授　姥浦　道生
教　授　村尾　　修
准教授　飛ヶ谷潤一郎
准教授　野村　俊一
准教授　佃　　悠

都市および建築計画に関する最先端のテーマに基づく国内外の文献紹介，資料収集・整理，ワークショップ，レポート等をもとに討論し，テーマに関する考えをまとめるなどの演習を行う。

サステナブル空間構成学セミナー【TABABE809】 2単位
Seminar on Sustainable Architecture and Building Science
選・必
教　授　小林　　光
教　授　長澤　夏子
准教授　西脇　智哉
准教授　後藤　伴延

サステナブル空間構成学関する最先端のテーマに基づく国内外の文献紹介，資料収集・整理，ワークショップ，レポート等をもとに討論し，テーマに関する考えをまとめるなどの演習を行う。

建築構造工学セミナー【TABABS814】 2単位
Seminar on Structural Engineering for Architecture
選・必
教　授　前田　匡樹
教　授　木村　祥裕
教　授　佐藤　　健
教　授　五十子幸樹
准教授　大野　　晋
准教授　高橋　典之
准教授　柴山　明寛
講師(非)　三辻　和弥
講師(非)　藤岡　達也

建築構造工学に関する最先端のテーマに基づく国内外の文献紹介，資料収集・整理，ワークショップ，レポート等をもとに討論し，テーマに関する考えをまとめるなどの演習を行う。

都市・建築学修士研修【TABARE606】 8単位
Research for Master's Thesis in Architecture and Building Science
選・必　全教員

都市・建築デザイン学，都市・建築計画学，サステナブル空間構成学，建築構造工学の各講座に所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づく討論，文献紹介などの実験及び演習に参加する。

都市・建築学修士設計【TABARE606】 8単位
Design for Master's Thesis in Architecture and Building Science
選・必　全教員

都市・建築学修士設計は（1）ポートフォリオおよび企画書の審査，（2）中間発表，（3）一次提出（配置図，平面図，立面図，断面図，矩計図，各種詳細図等），（4）テクニカルスタディ（外部専門家および学内教員の指導による）を行った上で，（5）二次提出（最終図面，模型写真，パース，社会におけるプロジェクトの位置づけ，各種基礎スタディの結果等をまとめた本文）を行い，（6）最終審査に合格することが必要である。

中間発表や最終審査は，学外から建築設計の高度な実績ある建築家を招聘して行う。

インターンシップで習得した建築実務内容及び手法をより高度に習得させるために，豊富な設計の実務経験を有する学内，外の指導教員により指導，サポートを行うものとする。

令和６年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

技術社会システム専攻

Department of Management Science and Technology

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	技術戦略論 Technology Strategy	隔年	J		2		教　授　石田　修一　技術社会	左記の専門基盤科目，特別講義A，C及び特別研修Aのうちから，10単位以上を選択履修すること。
	イノベーションとアントレプレナーシップの経済学入門A Introduction to Economics of Innovation and Entrepreneurship A	毎年	E		2		准教授　福川　信也　技術社会	
	アントレプレナーシップの経済学A Economics of Entrepreneurship A	毎年	E		2		准教授　福川　信也　技術社会	
	イノベーション政策A Innovation Policy A	隔年	E		2		准教授　福川　信也　技術社会	
	特許戦略の経済学A Economics of Patent Strategy A	隔年	E		2		准教授　福川　信也　技術社会	
	経営システム論 Management Systems	毎年	J		2		教　授　永松　陽明　技術社会	
	知的財産戦略 Intellectual Property Strategy	毎年	J		1		教　授　石田　修一　技術社会	
	プロジェクト・リーダーシップ Project Leadership	毎年	J		2		教　授　石田　修一　技術社会	
	価値システム Value Systems	毎年	J		2		教　授　永松　陽明　技術社会	
	新事業創造論 New Business Creation	毎年	J		2		教　授　石田　修一　技術社会	
	リスク評価・管理学論 Risk Assessment and Management	毎年	JE		2		教　授　高橋　　信　技術社会 准教授　狩川　大輔　技術社会	
	安全マネジメント論 Safety Management	毎年	J		2		准教授　狩川　大輔　技術社会	
	科学技術コミュニケーション論 Science Communication	毎年	J		2		教　授　高橋　　信　技術社会 准教授　狩川　大輔　技術社会	
	技術社会システム概論 Introduction to Management Science and Technology	毎年	J		2		教　授　中田　俊彦 教　授　高橋　　信 教　授　中村　健二 教　授　石田　修一 教　授　永松　陽明 教　授　森谷　祐一 教　授　石鍋　隆宏 准教授　福川　信也 准教授　長江　剛志 准教授　狩川　大輔	
	経営計画 Business Planning	毎年	J		2		教　授　永松　陽明　技術社会	
	カーボンニュートラル基礎論 Carbon Neutral Fundamentals	毎年	JE		2		教　授　中田　俊彦　技術社会	
	価値創造工学論 Value Creation Engineering	隔年	JE		2		教　授　森谷　祐一　技術社会	
	交通社会システム論 Management of Transportation Networks in Social Systems	毎年	J		2		准教授　長江　剛志　技術社会	
	情報感性工学 Information Affective Engineering	毎年	J		2		教　授　石鍋　隆宏　技術社会	

技術社会システム専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	エネルギー変換制御機器工学 Electrical Energy Conversion and Control Equipment Engineering	毎年	J		2		教　授　中村　健二　技術社会	
	技術適応計画論 Management of Integrated System Technology	毎年	J		2		教　授　高橋　　信　技術社会	
専門科目	インターンシップ研修 Internship Training				1～2		全教員	
	国内外学術研修 Extramural Practice				1～2		全教員	
	技術社会システム特別講義A Advanced Topics in MS&T A				2		全教員	
	技術社会システム特別講義C Advanced Topics in MS&T C				2		全教員	
	ソーシャルシステムデザイン特別研修A Group Studies in Social System Design A				2		講座所属の全教員	
	バリュープロポジション特別研修A Group Studies in Value Proposition A				2		講座所属の全教員	
専門科目	ソーシャルシステムデザインセミナー Seminars in Social System Design	毎年	J		2		講座所属の全教員	左記のセミナーのうちから，2単位以上選択履修すること。
	バリュープロポジションセミナー Seminars in Value Proposition	毎年	J		2		講座所属の全教員	
	技術社会システム修士研修 Master Thesis Research in Management Science and Technology			8			全教員	
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。							

1. 上記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すものであるが，その配置は変更すること，又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. 『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）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
   JE：準英語開講科目（Lectures prepared for both Japanese and foreign）
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。

技術戦略論【TMTINE501】 2単位
Technology Strategy
選・必 教　授　石田　修一

21世紀においては，先端科学技術を活用してイノベーションを創出し，新産業を創生することにより人類社会への貢献が求められている。このため，イノベーションの主たる担い手である企業は，国際的な競争力の基盤形成や社会問題解決に向けて効果的な技術政策・技術戦略を策定し，実施することが極めて重要である。本講義では，企業が技術政策・技術戦略を策定するにあたって，経営戦略を踏まえて市場，科学技術，社会及び経済の課題及び動向を把握分析し，体系的，科学的に課題解決の処方を見出すため，標準化戦略も含めた企業における技術政策・技術戦略の策定・実施について理解させる。【政策系科目】

イノベーションとアントレプレナーシップの経済学入門A【TMTINE502】 2単位
Introduction to Economics of Innovation and Entrepreneurship A
選・必 准教授　福川　信也

Each class of this online course consists of my lecture (45 minutes) and students' presentations (45 minutes). Students need to have a good command of English. I talk about historical aspects of innovation and entrepreneurship. Students must prepare for presentations based on papers assigned every week, which requires 90 study hours in total. Peruse online syllabus for assignments and presentation schedule. Realtime attendance at all classes is required as no recorded materials are provided. Students who consider joining this course must attend the first class held at Google Classroom using university email address. Access using other accounts will be denied.

アントレプレナーシップの経済学A【TMTINE503】 2単位
Economics of Entrepreneurship A
選・必 准教授　福川　信也

Each class of this online course consists of my lecture (45 minutes) and students' presentations (45 minutes). Students need to have a good command of English. I talk about theoretical aspects of innovation and entrepreneurship. Students must prepare for presentations based on papers assigned every week, which requires 90 study hours in total. Peruse online syllabus for assignments and presentation schedule. Realtime attendance at all classes is required as no recorded materials are provided. Students who consider joining this course must attend the first class held at Google Classroom using university email address. Access using other accounts will be denied.

イノベーション政策A【TMTINE504】 2単位
Innovation Policy A
選・必 准教授　福川　信也

Each class of this online course consists of my lecture (45 minutes) and students' presentations (45 minutes). Students need to have a good command of English. I talk about theoretical framework for industrial innovation and a broad range of public policies to promote innovation. Students must prepare for presentations based on papers assigned every week, which requires 90 study hours in total. Peruse online syllabus for assignments and presentation schedule. Realtime attendance at all classes is required as no recorded materials are provided. Students who consider joining this course must attend the first class held at Google Classroom using university email address. Access using other accounts will be denied.

特許戦略の経済学A【TMTINE505】 2単位
Economics of Patent Strategy A
選・必 准教授　福川　信也

Each class of this online course consists of my lecture (45 minutes) and students' presentations (45 minutes). Students need to have a good command of English. I talk about theoretical framework for economic incentives and consequences of patent strategies. Students must prepare for presentations based on papers assigned every week, which requires 90 study hours in total. Peruse online syllabus for assignments and presentation schedule. Realtime attendance at all classes is required as no recorded materials are provided. Students who consider joining this course must attend the first class held at Google Classroom using university email address. Access using other accounts will be denied.

経営システム論【TMTINE507】 2単位
Management Systems
選・必 教　授　永松　陽明

先端技術を効果的に活用して新規事業を構想し，実施するために必要な技術戦略の構築，経営戦略と技術戦略の統合，事業領域，事業機会と技術開発マネジメント，技術とマーケティングによる事業創造，戦略的提携，資本戦略，税務財務戦略，ファイナンス理論，標準化戦略を講義する。また，先端技術を具体的に事業化するための新規事業計画の作成手法，その評価方法について事例に基づいて理解させる。【マネジメント系科目】

知的財産戦略【TMTINE509】 1単位
Intellectual Property Strategy
選・必 教　授　石田　修一

特許や実用新案などの産業財産権と著作権を総称して知的財産権 (IPR) と呼び , 工業分野では技術の一つの認識や表現の仕方として益々重要性が増している。それら知的財産権の基本的理解を深め , 運用の仕方や戦略性を学ぶ。【マネジメント系科目】

プロジェクト・リーダーシップ【TMTINE510】 2単位
Project Leadership
選・必 教　授　石田　修一

本講義では, プロジェクトを構成する各活動の計画立案, 日程表の作成，および進捗管理などが，計画（Plan），実行（Do），チェック（Check），是正（Action）という管理サイクル（PDCA サイクル）に基づいて稼動している必要性を解説する。また，リスク測定，利用できる資源の見積作業の系統化, WBS（Work Breakdown Structure）の作成, 人的・物的資源の確保，費用の見積，チームメンバーへの作業の割り振り，進捗管理，目的に沿った結果が出るような作業の方向性維持，および達成した結果の分析・評価を講義する。【マネジメント系科目】

価値システム【TMTINE511】 2単位
Value Systems
選・必 教　授　永松　陽明

イノベーション創出での重要課題である「魔の川」「死の谷」「ダーウィンの海」などのマネジメント上の問題や企業内部における研究部門 , 開発部門および事業部門との間の技術成果から製品を上市するまでの障害を有効に解決する手法や評価を講義する。また，ロードマッピング，イノベーション・ポートフォリオマネジメント，イノベーションのアイデア創出，シナリオプランニング，イノベーション・プロジェクトの経済的評価を講義する。併せて，イノベーション組織や風土の再構築についても，オープン・イノベーションの議論も踏まえて講義する。新興国におけるイノベーション・マネジメントについても講義する。【マネジメント系科目】

新事業創造論【TMTINE512】 2単位
New Business Creation
選・必 教　授　石田　修一

主に技術的な取り組みを事業化するために必要となる基本的な考え方を学ぶ。まずグローバルな視点から世界のベンチャーの動向について知識を深めこの領域における土地勘を養う。さらにアクティブラーニング形式で事業アイディアをコンセプトにまとめ戦略に落とし込むまでの一連の過程をグループ討議などによって演習する。ベンチャーに関する緒論は一講義で完結的に網羅することは困難なので，本講義では内容を詰め込み過ぎず事業スタートアップの初期段階に絞って内容を進める。【マネジメント系科目】

リスク評価・管理学論【TMTINE513】 2単位
Risk Assessment and Management
選・必 教 授 高橋 信
准教授 狩川 大輔

科学技術の社会的受容を決める大きな要素の一つとしてその技術システムのリスクの問題があげられる。本講義では人間を含む大規模・複雑システムのリスクに関して，以下に示す多面的な内容について論じる。
(1) リスク評価の方法
(2) 事例を用いた事故過程のモデル化
(3) システム工学的アプローチによるリスク管理
(4) 確率論的安全評価
(5) 人間信頼性評価
(6) 原子炉プラントの安全性
(6) 原子炉プラントの安全性においてはPC版の原子炉シミュレータを用いて，原子力プラントの安全システムに関して実践的な理解を深めるための実習を行う予定である。【マネジメント系科目】

科学技術コミュニケーション論【TMTINE506】 2単位
Science Communication
選・必 教 授 高橋 信
准教授 狩川 大輔

本講義では工学系研究者として知っておくべき技術者倫理の基礎と，科学技術コミュニケーションの基礎を，実践的な講義を通じて学ぶ。
技術者倫理と科学技術コミュニケーションに共通することは，工学を志す人がともすると忘れてしまいがちな社会との関わりという視点である。
本講義では基礎的な講義の後，外部講師による多彩なケーススタディーを通じて，今後の社会との関わりにおいて技術者・科学者として重要な能力となる技術倫理に関する判断能力，立場・文化の異なる人達との対話能力，そして科学技術が関わる組織のマネジメントの基礎を身につけることが出来る。【マネジメント系科目】

経営計画【TMTINE520】 2単位
Business Planning
選・必 教 授 永松 陽明

企業などの組織は，計画を作成し、それを実行することで活動を行っている。そこで本講義では，企業の中長期の経営計画や単年度計画（予算）の構造を解説し，バランススコアカードや方針管理など関連手法や経営シミュレーションについても説明する。

価値創造工学論【TMTINE521】 2単位
Value Creation Engineering
選・必 教 授 森谷 祐一

本講義では、企業などの財務諸表を分析し、諸表上の数値や有価証券報告書情報，その他各種公開データから企業の価値創造戦略をひも解き，社会価値創造の本質や価値を捉える力をつける。また，実企業を対象として，財務諸表的な考え方に基づいて新事業の立案を行う。世界の動きを俯瞰する力，社会の変化を各種データに基づいて分析する力，事業の本質を把握する力，よりよい社会にするためのコトづくりと新しい価値を生み出し社会に実装する力を，国内外機関の講師によるワークショップ等も交えながら養っていく。

情報感性工学【TMTELE601】 2単位
Information Affective Engineering
選・必 教 授 石鍋 隆宏

情報ディスプレイ技術は，人と情報とを繋ぐ私たちの社会に不可欠な光技術です。本講義では，各種の情報ディスプレイ技術の歴史，基本構成と動作原理，応用例や今後の展開について，関連する部材技術について解説する。また，人が光をどのように感じ，情報として受け取るのかという人の認識や理解，感性と情報との関わりについても学ぶ。

安全マネジメント論【TMTINE518J】 2単位
Safety Management
選・必 准教授 狩川 大輔

大規模・複雑システムの安全かつ安定的なオペレーションを実現する上で，人的要因が関わる事故の防止が重要な課題となっている。本講義では，人間の認知モデルやヒューマンエラーの発生メカニズム等の認知工学の基礎を学ぶと共に，ヒューマンエラーに起因する事故を防止するためのチームと組織のマネジメント手法について，実践事例を交えながら解説する。【マネジメント系科目】

技術社会システム概論【TMTINE519J】 2単位
Introduction to Management Science and Technology
選・必
教 授 高橋 信
教 授 石田 修一
教 授 森谷 祐一
准教授 福川 信也
教 授 中田 俊彦
教 授 中村 健二
教 授 永松 陽明
教 授 石鍋 隆宏
准教授 長江 剛志
准教授 狩川 大輔

工学部で研究・技術を学んで社会に出た時に，現実の社会でより一層活躍するためには工学的専門知識だけでは不十分です。工学部で学ぶ理系的な知恵に加えて，ビジネスモデル，知的財産に関する知識や，グループをまとめ具体的な物作りへ繋げていくマネジメント力も非常に有用です。本講義では，自分の専門分野を社会にどのように役立てるかという視点を軸に，社会に出てから必要な付加価値を身に付けるための講義を行います。言い換えれば，社会的ニーズを背景に，工学を実践的なビジネスに結びつけるための基礎を学びます。【マネジメント系科目】

カーボンニュートラル基礎論【TMTINE515】 2単位
Carbon Neutral Fundamentals
選・必 教 授 中田 俊彦

気候変動の解決方策としてのカーボンニュートラルの基礎を，現状のエネルギーシステム分析，シナリオモデリング，再生可能エネルギーの技術イノベーションの観点から習得する。

The class focuses on the fundamentals of carbon neutrality as a solution to climate change from the perspectives of current energy system analysis, scenario modeling, and renewables technological innovation.【技術・システム系科目】

交通社会システム論【TMTINE517】 2単位
Management of Transportation Networks in Social Systems
選・必 准教授 長江 剛志

道路・航空・港湾ネットワークを基盤とする社会システムを対象とし，混雑や環境破壊といった外部不経済に対し，市場による調整機能の長所と限界，およびその解決方法としての制度設計を解説する。その過程において，ミクロ経済学，交通工学，最適化理論などの諸理論を分野横断的に学習する。【技術・システム系科目】

エネルギー変換制御機器工学【TMTELE603】 2単位
Electrical Energy Conversion and Control Equipment Engineering
選・必 教 授 中村 健二

モータや発電機，トランスやリアクトル，インバータやコンバータなどに代表されるエネルギー変換制御機器は，効率の良いエネルギーの発生・輸送・変換・利用に不可欠なキーデバイスである。本講義では，各種エネルギー変換制御機器の歴史，基本構成と動作原理，応用例や今後の展開などについて理解するとともに，これらの機器の解析設計法についても学ぶ。【技術・システム系科目】

技術適応計画論【TMTINE601】 2単位
Management of Integrated System Technology
選・必 教　授　高橋　　信

少子高齢化や経済格差などの国レベルの巨大な問題，天災やパンデミックなどの予測できない事象，持続可能性や多様性の包摂，Z世代への社会的移行などの学際的な議題…VUCAと呼ばれる何もかもが不確実な21世紀に工学者はどう向き合い，先進技術をどのように適用すべきだろうか？本講義はこの問いに対し，スペキュラティヴデザイン，トランジションデザインといった最新のデザイン手法を用いて，未来の社会像を想像・夢想により可視化し，そのビジョンから遡り先進技術の可能性や方向性を計画する，バックキャスティングの手法を演習型で学ぶ。事前知識・デザイン経験は不要。

インターンシップ研修【TMTINE918】 1単位
Internship Training
選・必 全教員

実地研修として，企業にて実習，研究活動を行う。本専攻が研究対象とする技術－社会の境界問題，あるいはその解決のためのアプローチが実社会の中でどのように実装されているのかについて見聞を深めると共に，企業における計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理などの実態，人のつながり，企業現場の雰囲気を実地に体験，理解する。

国内外学術研修【TMTINE919】 1～2単位
Extramural Practice
選・必 全教員

国内外の研究機関や関連する企業にて実習，研究活動を行う。本研修を通じて，本専攻が研究対象とする分野の最新の課題やその解決のためのアプローチ動向を把握し，研究に結び付ける。

技術社会システム特別講義A【TMTINE519】 2単位
Advanced Topics in MS&T A
選・必 全教員

専門分野に係わる学問の創造と発展に関する特別講義であり，個別の対象にケース・メソッド（事例研究）を導入して実務能力と応用力を涵養する。

技術社会システム特別講義C【TMTINE520】 2単位
Advanced Topics in MS&T C
選・必 全教員

専門分野に係わる学問の創造と発展に関する特別講義であり，個別の対象にケース・メソッド（事例研究）を導入して実務能力と応用力を涵養する。

ソーシャルシステムデザイン特別研修A【TMTINE622】 2単位
Group Studies in Social System Design A
選・必 講座所属の全教員

ソーシャルシステムデザイン分野の学術研究および社会動向の変化を理解し，修士研究を進める上で基本となる研究の価値と社会実装手法を研鑽する。

In this course, students will understand the changes in academic research and social trends in the field of social system design, and study the value of research and social implementation methods that are fundamental to conducting master's research.

バリュープロポジション特別研修A【TMTINE621】 2単位
Group Studies in Value Proposition A
選・必 講座所属の全教員

バリュープロポジション分野の学術研究および社会動向の変化を理解し，修士研究を進める上で基本となる研究の価値と社会実装手法を研鑽する。

In this course, students will understand the changes in academic research and social trends in the field of value proposition, and study the value of research and social implementation methods that are fundamental to conducting master's research.

ソーシャルシステムデザインセミナー【TMTINE624】 2単位
Seminar in Social System Design
選・必 講座所属の全教員

ソーシャルシステムデザイン分野の学際的なテーマについて高度なグループ研究またはセミナーを行う。セミナーの基本となるテーマは，各学期の始めに設定される。

Advanced group research or seminars on interdisciplinary topics in the field of social systems design. The basic theme of the seminar will be set at the begining of each semester.

バリュープロポジションセミナー【TMTINE623】 2単位
Seminars in Value Proposition
選・必 講座所属の全教員

バリュープロポジション分野の学際的なテーマについて高度なグループ研究またはセミナーを行う。セミナーの基本となるテーマは，各学期の始めに設定される。

Advanced group research or seminars on interdisciplinary topics in the field of value proposition. The basic theme of the seminar will be set at the beginning of each semester.

技術社会システム修士研修【TMTINE625】 8単位
Master's Thesis Research in Management Science and Technology
必修 全教員

バリュープロポジション，ソーシャルシステムデザインの各グループにおいて，研究発表，討論，文献紹介などを含む実験および演習に参加する。

後　期　課　程

区分	授業科目	単位			担当教員	備考
		必修	選択必修	選択		
	工学系技術マネジメント研修			2～4	工学研究科教務委員長	
	工学研究科特別研修			2	工学研究科教務委員長	

1. 「工学系技術マネジメント研修」は，本学の高度イノベーション博士人財育成ユニットが開講する講義の修了をもって単位を認定する。
2. 「工学研究科特別研修」は，インターンシップ（3ヶ月以上），海外交換留学（5ヶ月以上），副専攻研修（5ヶ月以上）のいずれかの合否を所属専攻において判断し，単位を認定する。

※　上記2科目の履修にあたっては，P. 355「博士課程前期・後期連携接続による先駆的工学系博士課程教育カリキュラム」を参照のこと。

科目ナンバリング

工学系技術マネジメント研修【TALOEN801】

工学研究科特別研修【TALOEN901】

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

機械機能創成専攻

Department of Mechanical Systems Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	近代技術史学	毎年	J		2		教授 田中 秀治 ロボ	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4科目以上を選択履修し，8単位以上を修得すること。なお，特別講義Bと特別研修B及び関連科目で修得した単位は4単位まで本要件に含めることができる。 A student has to earn 8 or more credits from the Interdisciplinary basic subjects listed in the left column. However, a total of 4 credits at most, obtained from Advanced seminar B, Special lecture B, and Related subjects are included in this requirement.
	新事業創造論	毎年	J		2		教授 石田 修一 技術社会	
	ベンチャー企業戦略		J		2		講師(非) 講師(非)	
	ナノ磁気工学特論 Nano Magnetism and Magnetic Engineering		JE		2		教授 千葉 大地 国際放射光 准教授 野村 光 国際放射光	
	知的デザイン学特論 Advanced Intelligent Design		E		2		教授 小野 崇人 機創 教授 水谷 正義 GGI	
	エネルギーシステム工学特論 Advanced Energy Systems Engineering		E		2		教授 湯上 浩雄 機創 教授 琵琶 哲志 機創 教授 茂田 正哉 機創 准教授 清水 信 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		E		2		教授 丸田 薫 流体研 教授 佐藤 岳彦 流体研 教授 小宮 敦樹 流体研	
	機械システム保全学特論 Advanced Mechanical Systems Maintenance Engineering		E		2		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	E		2		教授 雨澤 浩史 多元研	
	ナノテクノロジー特論 Advanced Nano/Technology		E		2		教授 高 偉 ファインメカ 教授 足立 幸志 機創	
	バイオナノテクノロジー特論 Advanced Bio-Nanotechnology		E		2		教授 西澤 松彦 ファインメカ 教授 田中 徹 医工学 准教授 福島 誉史 機創	
専門科目	機械機能創成特別講義B Special Lecture on Mechanical Systems Engineering B				1～4			
	機械機能創成特別研修B Advanced Seminar on Mechanical Systems Engineering B				1～4			
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 Doctoral Thesis Research in 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。）

機械機能創成専攻

2. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『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）

近代技術史学【TMFMEE721】 2単位
History of Modern Technology
選・必 教　授　田中　秀治

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。

新事業創造論【TMFMEE738】 2単位
New Business Creation
選・必 教　授　石田　修一

主に技術的な取り組みを事業化するために必要となる基本的な考え方を学ぶ。まずグローバルな視点から世界のベンチャーの動向について知識を深めこの領域における土地勘を養う。さらにアクティブラーニング形式で事業アイディアをコンセプトにまとめ戦略に落とし込むまでの一連の過程をグループ討議などによって演習する。ベンチャーに関する緒論は一講義で完結的に網羅することは困難なので，本講義では内容を詰め込み過ぎず事業スタートアップの初期段階に絞って内容を進める。

ベンチャー企業戦略【TMFMEE724】 2単位
Venture Strategy
選・必 講師(非)
講師(非)

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して述べたあと，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。

ナノ磁気工学特論【TMFMEE729】 2単位
Nano Magnetism and Magnetic Engineering
選・必 教　授　千葉　大地
准教授　野村　　光

モーターや発電機など、磁性体は人類の生活に欠かすことができない材料である。磁性体がナノサイズとなることにより、その機能が広がり、磁気記録や磁界のセンシングなど幅広い用途に活用されている。近年では、ナノ磁性体における磁気弾性効果が力学量の高感度なセンシングに有効であることも見いだされ、ナノ磁性体とメカニクスとのつながりも重要視されつつある。講義では、適宜演習等も交えながら、磁性体の種類と性質や、その基礎的な材料特性を理解し、ナノ磁性体を舞台とした学問領域であるスピントロニクス物理現象や応用例に関する幅広い知識の習得を目指す。本講義は演習を交えた対面形式で実施する。

知的デザイン学特論【TMFMEE725】 2単位
Advanced Intelligent Design
選・必 教　授　小野　崇人
教　授　水谷　正義

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。

エネルギーシステム工学特論【TMFMEE726】 2単位
Advanced Energy Systems Engineering
選・必 教　授　湯上　浩雄
教　授　琵琶　哲志　　教　授　茂田　正哉
准教授　清水　　信

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，熱音響現象とプラズマ熱流体現象，およびそれらの応用に関して，広範囲で，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能力方法を考究し，博士課程学生の問題発見・設定能力の涵養に主眼をおく。

破壊機構学特論【TMFMEE727】 2単位
Fracture Mechanics and Mechanisms
選・必 教　授　小川　和洋
准教授　竹田　陽一

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。
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。

知能流体システム学特論【TMFMEE728】 2単位
Intelligent Fluid Systems
選・必 教　授　丸田　　薫
教　授　佐藤　岳彦
教　授　小宮　敦樹

電磁場，微小重力，時空間微小スケール，界面干渉などの環境下におけるプラズマ流，燃焼流の機能性発現現象の基礎と熱流動制御，さらには知的なシステムの構築およびエネルギー機器，材料プロセス，環境浄化，医療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。
（丸田教授）燃焼現象のダイナミクス　基礎と応用
（佐藤教授）気液プラズマ流の基礎と医療応用
（小宮教授）マイクロ・ナノスケールの熱流動現象計測と制御

機械システム保全学特論【TMFMEE729】
Advanced Mechanical Systems Maintenance Engineering
選・必 教　授　内一　哲哉

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ている。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であり，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。

多元物質応用システム工学特論【TMFMEE730】
Multidisciplinary Research and Application of Solid-State Ionic Devices
選・必 教　授　雨澤　浩史

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。

ナノテクノロジー特論【TMFMEE733】 2単位
Advanced Nano-technology
選・必 教　授　高　　偉
教　授　足立　幸志

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，光などを利用したナノ計測ならびに摩擦制御技術の基礎と最新技術についても講義する。

バイオナノテクノロジー特論【TMFMEE734】 2単位
Advanced Bio-Nanotechnology
選・必 教　授　西澤　松彦
教　授　田中　　徹 准教授　福島　誉史

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ン工学，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。

機械機能創成特別講義B【TMFMEE735】 1～4単位
Special Lecture on Machanical Systems Engineering B
選・必

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。

機械機能創成特別研修B【TMFMEE736】 1～4単位
Special Seminar on Machanical Systems Engineering B
選・必

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。

機械機能創成博士研修【TMFMEE737】 8単位
Doctoral Thesis Research in Machanical Systems and Engineering
必修

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。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

ファインメカニクス専攻

Department of Finemechanics

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	近代技術史学	毎年	J		2		教授 田中 秀治 ロボ	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4科目以上を選択履修し，8単位以上を修得すること。なお，特別講義Bと特別研修B及び関連科目で修得した単位は4単位まで本要件に含めることができる。 A student has to earn 8 or more credits from the Interdisciplinary basic subjects listed in the left column. However, a total of 4 credits at most, obtained from Advanced seminar B, Special lecture B, and Related subjects are included in this requirement.
	新事業創造論	毎年	J		2		教授 石田 修一 技術社会	
	ベンチャー企業戦略		J		2		講師(非) 講師(非)	
	ナノ磁気工学特論 Nano Magnetism and Magnetic Engineering		JE		2		教授 千葉 大地 国際放射光 准教授 野村 光 国際放射光	
	材料メカニクス特論 Advanced Mechanics of Materials	隔年	E		2		教授 祖山 均 ファインメカ 教授 燈明 泰成 ファインメカ	
	ナノテクノロジー特論 Advanced Nano/Technology		E		2		教授 高 偉 ファインメカ 教授 足立 幸志 機創	
	ナノ流動学特論 Nano-Flow Science	隔年	E		2		教授 徳増 崇 流体研 教授 小野 崇人 機創 教授 遠藤 和彦 流体研	
	ソフトメカニクス特論 Advanced Soft Mechanics	隔年	E		2		教授 山口 健 ファインメカ	
	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	
	バイオナノテクノロジー特論 Advanced Bio-Nanotechnology		E		2		教授 西澤 松彦 ファインメカ 教授 田中 徹 医工学 准教授 福島 誉史 機創	
	バイオメカニクス特別講義II Special Lecture Series on Integrated Biomechanics II		E		2		教授 芳賀 洋一 医工学 教授 石川 拓司 医工学 教授 太田 信 流体研 教授 神崎 展 医工学	
	知的メカノシステム工学特論 Intelligent Mechanosystem Engineering		E		2		教授 太田 信 流体研 准教授 船本 健一 流体研	
	表面ナノ・マイクロ計測制御学特論 Advanced Nano- and Micro-Surface Metrology and Engineering	隔年	E		2		教授 矢代 航 国際放射光	
専門科目	ファインメカニクス特別講義B Special Lecture on Finemechanics B				1～4			
	ファインメカニクス特別研修B Advanced Seminar on Finemechanics B				1～4			
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	ファインメカニクス博士研修 Doctoral Thesis Research in Finemechanics			8				

ファインメカニクス専攻

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. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『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）

近代技術史学【TFMMEE703】 2単位
History of Modern Technology
選・必 教　授　田中　秀治

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。

ベンチャー企業戦略【TFMMEE706】 2単位
Venture Strategy
選・必 講師(非)
講師(非)

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して述べたあと，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。

材料メカニクス特論【TFMMEE708】 2単位
Advanced Mechanics of Materials
選・必 教　授　祖山　　均
教　授　燈明　泰成

大型機械・構造物から電子・情報機器まで，多様な寸法・形状の材料システムを対象として，長期間の使用，過酷な環境下での使用に耐え得る優れた力学・強度特性の発現，優れた機能性発現のための方法論について考究する。材料の機能を発現させ，性能を支配している微視的因子として，材料を構成する原子・分子の種類，ナノレベルでのその配列状態，メゾレベルでの微細組織がある。これらを踏まえた上で，微視特性の解析，巨視特性への微視特性の反映ならびにこれらの計測と評価について例を挙げ講義する。

ナノ流動学特論【TFMMEE711】 2単位
Nano-Flow Science
選・必 教　授　徳増　　崇
教　授　小野　崇人
教　授　遠藤　和彦

太陽電池・二次電池・燃料電池・熱電変換素子・LSI・MEMS/NEMS などの先端ナノデバイスの研究開発は，材料の構造や物性を原子レベルで制御するナノテクノロジーの発展によって支えられている。先端デバイスを実現するための活性種の流れを用いたプロセス技術，表面化学反応のシミュレーション技術，観察・測定技術や，先端デバイス開発の最前線について，国内外で活躍する研究者を講師として招いて紹介する。

破壊機構学特論【TFMMEE715】 2単位
Fracture Mechanics and Mechanisms
選・必 教　授　小川　和洋
准教授　竹田　陽一

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。
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。

新事業創造論【TFMMEE725】 2単位
New Business Creation
選・必 教　授　石田　修一

主に技術的な取り組みを事業化するために必要となる基本的な考え方を学ぶ。まずグローバルな視点から世界のベンチャーの動向について知識を深めこの領域における土地勘を養う。さらにアクティブラーニング形式で事業アイディアをコンセプトにまとめ戦略に落とし込むまでの一連の過程をグループ討議などによって演習する。ベンチャーに関する緒論は一講義で完結的に網羅することは困難なので，本講義では内容を詰め込み過ぎず事業スタートアップの初期段階に絞って内容を進める。

ナノ磁気工学特論【TFMMEE726】 2単位
Nano Magnetism and Magnetic Engineering
選・必 教　授　千葉　大地
准教授　野村　　光

モーターや発電機など、磁性体は人類の生活に欠かすことができない材料である。磁性体がナノサイズとなることにより、その機能が広がり、磁気記録や磁界のセンシングなど幅広い用途に活用されている。近年では、ナノ磁性体における磁気弾性効果が力学量の高感度なセンシングに有効であることも見いだされ、ナノ磁性体とメカニクスとのつながりも重要視されつつある。講義では、適宜演習等も交えながら、磁性体の種類と性質や、その基礎的な材料特性を理解し、ナノ磁性体を舞台とした学問領域であるスピントロニクス物理現象や応用例に関する幅広い知識の習得を目指す。本講義は演習を交えた対面形式で実施する。

ナノテクノロジー特論【TFMMEE709】 2単位
Advanced Nano-technology
選・必 教　授　高　　偉
教　授　足立　幸志

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，光などを利用したナノ計測ならびに摩擦制御技術の基礎と最新技術についても講義する。

ソフトメカニクス特論【TFMMEE727】 2単位
Advanced Soft Mechanics
選・必 教　授　山口　　健

高分子，ゴム，ゲルなどの柔らかい材料はソフトマテリアルと呼ばれ，金属やセラミックスなどのハードマテリアルとは異なる力学特性や機能を示すことから様々な分野での応用が進み，現代社会を支える重要な材料となっている。本講義では，生体も含めたソフトマテリアルの力学特性，摩擦特性について論じるとともに，スポーツや医療福祉分野における応用を題材として，ソフトメカニクスの基礎と先端技術について最近の研究を含めて概説する。

バイオナノテクノロジー特論【TFMMEE716】 2単位
Advanced Bio-Nanotechnology
選・必 教　授　西澤　松彦
教　授　田中　　徹　　准教授　福島　誉史

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ン工学，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。

バイオメカニクス特別講義 II【TFMMEE723】 2単位
Special Lecture Series on Integrated Biomechanics II
選・必 教 授 芳賀 洋一
教 授 石川 拓司 教 授 太田 信
教 授 神崎 展

バイオメカニクスは，「生物の構造と機能」と題する専門基盤科目講義において概説する主としてヒトを中心とする哺乳動物の体制および生理の基礎知識の上に，その力学的な基礎を明らかにし，工学的な取扱いを可能とするための研究の方法論を講じる。具体的には，生体の軟組織および硬組織の固体力学的取扱い，血液・漿液・空気などの流動成分の運動を議論する流体力学的取扱い，そして，細胞スケールから臓器スケールまでの生体機能を計測・予測する工学的手法などについて，世界の最先端の研究成果の紹介を交えながら講義する。講義においては，適宜学生の研究発表・討論などを交えて，単なる受動的な座学ではなく，主体的な研究者としての発想法および研究の方法論の獲得を目指す。

知的メカノシステム工学特論【TFMMEE719】 2単位
Intelligent Mechanosystem Engineering
選・必 教 授 太田 信
准教授 船本 健一

環境に自律的に適応する知的メカノシステムの実現には，生体における知的システム構造の解明や，複雑系の認知と意思決定のメカニズムの理解が不可欠である。本講義では，複雑な動的システムの最適化の基礎と応用に関する問題を取り上げ，関数解析の手法により，最適化理論の最も一般的な手法について直観的理解を深めることを目標とする。

表面ナノ・マイクロ計測制御学特論【TFMMEE724】 2単位
Advanced Nano- and Micro-Surface Metrology and Engineering
選・必 教 授 矢代 航

Measurement and control are the two wheels of manufacturing. The aim of this lecture is to learn the most advanced measurement and control methods covering a wide range of spatial scales from atomic to macroscopic scales of surfaces and interfaces that govern the functions of materials. The ultimate goal of this course is to enable students to gain insight into the current state of measurement and control technology, its limitations, and the potential for opening up new frontiers in materials and life sciences.

ファインメカニクス特別講義 B【TFMMEE720】 1～4単位
Special Lecture on Finemechanics B
選・必

専門分野における最新の学問研究，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

ファインメカニクス特別研修 B【TFMMEE721】 1～4単位
Advanced Seminar on Finemechanics B
選・必

学内外の研修を通して，高度専門知識の統合化による問題設定能力を習得する。

ファインメカニクス博士研修【TFMMEE722】 8単位
Doctoral Thesis Research in Finemechanics
必修

材料メカニクス，ナノメカニクス，バイオメカニクス，先進ファインメカニクス，破壊予知学，損傷計測学，ナノ流動学，表面ナノ物理計測制御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。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

ロボティクス専攻

Department of Robotics

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	近代技術史学	毎年	J		2		教授 田中 秀治 ロボ	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4科目以上を選択履修し，8単位以上を修得すること。なお，特別講義Bと特別研修B及び関連科目で修得した単位は4単位まで本要件に含めることができる。 A student has to earn 8 or more credits from the Interdisciplinary basic subjects listed in the left column. However, a total of 4 credits at most, obtained from Advanced seminar B, Special lecture B, and Related subjects are included in this requirement.
	新事業創造論	毎年	J		2		教授 石田 修一 技術社会	
	ベンチャー企業戦略		J		2		講師(非) 講師(非)	
	ナノ磁気工学特論 Nano Magnetism and Magnetic Engineering		JE		2		教授 千葉 大地 国際放射光 准教授 野村 光 国際放射光	
	バイオナノテクノロジー特論 Advanced Bio-Nanotechnology		E		2		教授 西澤 松彦 ファインメカ 教授 田中 徹 医工学 准教授 福島 誉史 機創	
	バイオメカニクス特別講義 II Special Lecture Series on Integrated Biomechanics II		E		2		教授 芳賀 洋一 医工学 教授 石川 拓司 医工学 教授 太田 信 流体研 教授 神崎 展 医工学	
	ロボティクス特論 Advanced Robotics	隔年	E		2		教授 村田 智 ロボ 教授 田中 秀治 ロボ 教授 平田 泰久 ロボ 教授 林部 充宏 ロボ 教授 金森 義明 ロボ 教授 芳賀 洋一 医工学 教授 田中 真美 医工学 准教授 野村慎一郎 ロボ 准教授 塚本 貴城 ロボ 准教授 田村 雄介 ロボ 准教授 大脇 大 ロボ 准教授 奥山 武志 ロボ 准教授 猪股 直生 ロボ	
	知的メカノシステム工学特論 Intelligent Mechanosystem Engineering		E		2		教授 太田 信 流体研 准教授 船本 健一 流体研	
	知的デザイン学特論 Advanced Intelligent Design		E		2		教授 小野 崇人 機創 教授 水谷 正義 GGI	
	ナノテクノロジー特論 Advanced Nano/Technology		E		2		教授 高 偉 ファインメカ 教授 足立 幸志 機創	
専門科目	ロボティクス特別講義B Special Lecture on Robotics B				1～4			
	ロボティクス特別研修B Special Seminar on Robotics B				1～4			
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	ロボティクス博士研修 Doctoral Thesis Research in Robotics			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. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『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（Lecture gives in Japanese）

近代技術史学【TRTMEE736】 2単位
History of Modern Technology
選・必 教　授　田中　秀治

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。

ベンチャー企業戦略【TRTMEE739】 2単位
Venture Strategy
選・必 講師(非)
講師(非)

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して述べたあと，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。

バイオナノテクノロジー特論【TRTMEE740】 2単位
Advanced Bio-Nanotechnology
選・必 教　授　西澤　松彦
教　授　田中　　徹 准教授　福島　誉史

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ン工学，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。

ロボティクス特論【TRTMEE742】 2単位
Advanced Robotics
選・必 教　授　村田　　智
教　授　田中　秀治 教　授　平田　泰久
教　授　林部　充宏 教　授　金森　義明
教　授　芳賀　洋一 教　授　田中　真美
准教授　野村慎一郎 准教授　塚本　貴城
准教授　田村　雄介 准教授　大脇　　大
准教授　奥山　武志 准教授　猪股　直生

ロボットシステムは，運動を実現するアクチュエータ，機械要素，知的動作実現に必要なマイクロプロセッサー，センサなどを有機的に統合することにより構築できる。本講義ではロボットシステムのインテグレーションに必要な，概念化力，問題発見能力，問題解決能力の涵養に主眼を置き，インテリジェントロボット，バイオメカトロニクス，知能メカトロニクス，マイクロ・ナノメカトロニクスなどを具体的な考究対象として，講義及び討論を行う。

知的デザイン学特論【TRTMEE744】 2単位
Advanced Intelligent Design
選・必 教　授　小野　崇人
教　授　水谷　正義

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。

新事業創造論【TRTMEE751】 2単位
New Business Creation
選・必 教　授　石田　修一

主に技術的な取り組みを事業化するために必要となる基本的な考え方を学ぶ。まずグローバルな視点から世界のベンチャーの動向について知識を深めこの領域における土地勘を養う。さらにアクティブラーニング形式で事業アイディアをコンセプトにまとめ戦略に落とし込むまでの一連の過程をグループ討議などによって演習する。ベンチャーに関する緒論は一講義で完結的に網羅することは困難なので，本講義では内容を詰め込み過ぎず事業スタートアップの初期段階に絞って内容を進める。

ナノ磁気工学特論【TRTMEE752】 2単位
Nano Magnetism and Magnetic Engineering
選・必 教　授　千葉　大地
准教授　野村　　光

モーターや発電機など、磁性体は人類の生活に欠かすことができない材料である。磁性体がナノサイズとなることにより、その機能が広がり、磁気記録や磁界のセンシングなど幅広い用途に活用されている。近年では、ナノ磁性体における磁気弾性効果が力学量の高感度なセンシングに有効であることも見いだされ、ナノ磁性体とメカニクスとのつながりも重要視されつつある。講義では、適宜演習等も交えながら、磁性体の種類と性質や、その基礎的な材料特性を理解し、ナノ磁性体を舞台とした学問領域であるスピントロニクス物理現象や応用例に関する幅広い知識の習得を目指す。本講義は演習を交えた対面形式で実施する。

バイオメカニクス特別講義 II【TRTMEE750】 2単位
Special Lecture Series on Integrated Biomechanics II
選・必 教　授　芳賀　洋一
教　授　石川　拓司 教　授　太田　　信
教　授　神崎　　展

バイオメカニクスは，「生物の構造と機能」と題する専門基盤科目講義において概説する主としてヒトを中心とする哺乳動物の体制および生理の基礎知識の上に，その力学的な基礎を明らかにし，工学的な取扱いを可能とするための研究の方法論を講じる。具体的には，生体の軟組織および硬組織の固体力学的取扱い，血液・漿液・空気などの流動成分の運動を議論する流体力学的取扱い，そして，細胞スケールから臓器スケールまでの生体機能を計測・予測する工学的手法などについて，世界の最先端の研究成果の紹介を交えながら講義する。講義においては，適宜学生の研究発表・討論などを交えて，単なる受動的な座学ではなく，主体的な研究者としての発想法および研究の方法論の獲得を目指す。

知的メカノシステム工学特論【TRTMEE743】 2単位
Intelligent Mechanosystem Engineering
選・必 教　授　太田　　信
准教授　船本　健一

環境に自律的に適応する知的メカノシステムの実現には，生体における知的システム構造の解明や，複雑系の認知と意思決定のメカニズムの理解が不可欠である。本講義では，複雑な動的システムの最適化の基礎と応用に関する問題を取り上げ，関数解析の手法により，最適化理論の最も一般的な手法について直観的理解を深めることを目標とする。

ナノテクノロジー特論【TFMMEE709】 2単位
Advanced Nano-technology
選・必 教　授　高　　偉
教　授　足立　幸志

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，光などを利用したナノ計測ならびに摩擦制御技術の基礎と最新技術についても講義する。

ロボティクス特別講義Ｂ【TRTMEE747】 1～4単位 Special Lecture on Robotics B 選・必 専門分野における最新の学問研究，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。	**ロボティクス特別研修Ｂ【TRTMEE748】** 1～4単位 Special Seminar on Robotics B 選・必 学内外の研修を通して，高度専門知識の総合化による問題設定能力を習得する。
ロボティクス博士研修【TRTMEE749】 8単位 Doctoral Thesis Research in Robotics 必修 ロボットシステム，ナノシステム，先進ロボティクス，知的メカノ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。	

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

航空宇宙工学専攻

Department of Aerospace Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	近代技術史学	毎年	J		2		教授 田中 秀治 ロボ	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4科目以上を選択履修し，8単位以上を修得すること。なお，特別講義Bと特別研修B及び関連科目で修得した単位は4単位まで本要件に含めることができる。 A student has to earn 8 or more credits from the Interdisciplinary basic subjects listed in the left column. However, a total of 4 credits at most, obtained from Advanced seminar B, Special lecture B, and Related subjects are included in this requirement.
	新事業創造論	毎年	J		2		教授 石田 修一 技術社会	
	ベンチャー企業戦略		J		2		講師(非) 講師(非)	
	ナノ磁気工学特論 Nano Magnetism and Magnetic Engineering		JE		2		教授 千葉 大地 国際放射光 准教授 野村 光 国際放射光	
	航空システム特論 I Advanced Aero Systems I		E		2		教授 岡部 朋永 航空宇宙 教授 河合 宗司 航空宇宙	
	航空システム特論 II Advanced Aero Systems II		E		2		教授 岡部 朋永 航空宇宙 教授 河合 宗司 航空宇宙	
	宇宙システム特論 I Advanced Space Systems I	毎年	E		2		教授 吉田 和哉 航空宇宙 教授 大西 直文 航空宇宙 教授 槙原幹十朗 航空宇宙 准教授 桒原 聡文 航空宇宙	
	宇宙システム特論 II Advanced Space Systems II	毎年	E		2		教授 吉田 和哉 航空宇宙 教授 大西 直文 航空宇宙 教授 槙原幹十朗 航空宇宙 准教授 桒原 聡文 航空宇宙	
	航空宇宙流体工学特論 Advanced Space Fluid Dynamics		E		2		教授 永井 大樹 流体研 教授 大林 茂 流体研	
専門科目	航空宇宙工学特別講義B Special Lecture on Aerospace Engineering B				1～4			
	航空宇宙工学特別研修B Advanced Seminar on Aerospace Engineering B				1～4			
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	航空宇宙工学博士研修 Doctoral Thesis Research in Aeronautics and Space 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. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『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）

近代技術史学【TAEMEE739】 2単位
History of Modern Technology
選・必 教　授　田中　秀治

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。

ベンチャー企業戦略【TAEMEE742】 2単位
Venture Strategy
選・必 講師(非)
講師(非)

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して述べたあと，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。

航空システム特論 I【TAEMEE750】 2単位
Advanced Aero Systems I
選・必 教　授　岡部　朋永
教　授　河合　宗司

This course covers computational methods used in aerospace engineering problems and includes the following topics:
1. Introduction to the continuum mechanics for the application of structural analysis and computational fluid dynamics
2. Finite element methods for structural analysis and nonlinear problems.
3. Mathematical foundations of modern computational fluid dynamics and the application to aircraft design processes.
4. Mathematical formulation of multidisciplinary design problems and overview of gradient-based and gradient-free algorithms.
5. Dynamic mode decomposition for modelling of complex and interactive problems.

宇宙システム特論 I【TAEMEE752】 2単位
Advanced Space Systems I
選・必 教　授　吉田　和哉
教　授　大西　直文 教　授　槙原幹十朗
准教授　桒原　聡文

This course covers advanced issues on space flight systems, which are useful for elaborating PhD level studies of space engineering:
- The scope of the course is the design, development, launch and operation of space flight systems for Earth-orbiting missions and/or interplanetary missions.
- Depending on the availability of the lecturers, a specific focus will be made on the topics from propulsion systems, space structures, orbital mechanics, attitude dynamics and control, and space robotics.
- Lectures can be conducted by invited international lectures.
- All lectures are given in English.

航空宇宙流体工学特論【TAEMEE745】 2単位
Advanced Space Fluid Dynamics
選・必 教　授　永井　大樹
教　授　大林　　茂

From aerospace engineering and the related fields, this lecture delivers extensive and deep technical knowledge about extreme flows such as the hypersonic flow, propulsion of the spacecraft, flows with various flights, supersonic combustion. The principal objective of the the lecture is the cultivation of the ability of the doctoral course students for problem discovery and the proposition of a new solution method.

新事業創造論【TAEMEE754】 2単位
New Business Creation
選・必 教　授　石田　修一

主に技術的な取り組みを事業化するために必要となる基本的な考え方を学ぶ。まずグローバルな視点から世界のベンチャーの動向について知識を深めこの領域における土地勘を養う。さらにアクティブラーニング形式で事業アイディアをコンセプトにまとめ戦略に落とし込むまでの一連の過程をグループ討議などによって演習する。ベンチャーに関する緒論は一講義で完結的に網羅することは困難なので，本講義では内容を詰め込み過ぎず事業スタートアップの初期段階に絞って内容を進める。

ナノ磁気工学特論【TAEMEE755】 2単位
Nano Magnetism and Magnetic Engineering
選・必 教　授　千葉　大地
准教授　野村　　光

モーターや発電機など、磁性体は人類の生活に欠かすことができない材料である。磁性体がナノサイズとなることにより、その機能が広がり、磁気記録や磁界のセンシングなど幅広い用途に活用されている。近年では、ナノ磁性体における磁気弾性効果が力学量の高感度なセンシングに有効であることも見いだされ、ナノ磁性体とメカニクスとのつながりも重要視されつつある。講義では、適宜演習等も交えながら、磁性体の種類と性質や、その基礎的な材料特性を理解し、ナノ磁性体を舞台とした学問領域であるスピントロニクス物理現象や応用例に関する幅広い知識の習得を目指す。本講義は演習を交えた対面形式で実施する。

航空システム特論 II【TAEMEE751】 2単位
Advanced Aero Systems II
選・必 教　授　岡部　朋永
教　授　河合　宗司

This course provides the topics of advanced fluid mechanics research in aerospace engineering and its related fields, such as aircraft aerodynamic design processes, etc., to study the existing advanced knowledge and remaining issues in the areas of fluid mechanics. The topics will broadly include numerical and experimental research in fluid mechanics and how fluid mechanics research applies to aircraft design processes. Students are expected to acquire the ability to problem-finding and set as doctoral course students through the various topics of fluid mechanics research provided.

宇宙システム特論 II【TAEMEE753】 2単位
Advanced Space Systems II
選・必 教　授　吉田　和哉
教　授　大西　直文 教　授　槙原幹十朗
准教授　桒原　聡文

This course provides extensive advanced lectures on space flight systems, particularly the issues not covered by Advanced Space Systems I:
- The scope of the course is the design, development, launch and operation of space flight systems for Earth-orbiting missions and/or interplanetary missions.
- Depending on the availability of the lecturers, a specific focus will be made on the topics from propulsion systems, space structures, orbital mechanics, attitude dynamics and control, and space robotics.
- Lectures can be conducted by invited international lectures.
- All lectures are given in English.

航空宇宙工学特別講義 B【TAEMEE747】 1～4単位
Special Lecture on Aerospace Engineering B
選・必

専門分野における最新の学問研究，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

航空宇宙工学特別研修Ｂ【TAEMEE748】 1～4単位 Advanced Seminar on Aerospace Engineering B 選・必 学内外の研修を通して，高度専門知識の統合化による問題設定能力を習得する。	**航空宇宙工学博士研修【TAEMEE749】** 8単位 Doctoral Thesis Research in Aeronautics and Space Engineering 必修 航空システム，宇宙システム，先進航空宇宙工学，航空宇宙流体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。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

量子エネルギー工学専攻

Department of Quantum Science and Energy Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	近代技術史学	毎年	J		2		教授 田中 秀治 ロボ	左記の学際基盤科目，工学特別セミナー，特別講義B，特別研修B，及び関連科目の内から4科目以上を選択履修し，8単位以上を修得すること。なお，工学特別セミナー，特別講義Bと特別研修B及び関連科目で修得した単位は4単位まで本要件に含めることができる。 A student has to earn 8 or more credits from the Interdisciplinary basic subjects listed in the left column. However, a total of 4 credits at most, obtained from Special seminar on Engineering, Advanced seminar B, Special lecture B and Related subjects are included in this requirement. ＊は六ヶ所校での講義担当
	新事業創造論	毎年	J		2		教授 石田 修一 技術社会	
	ベンチャー企業戦略		J		2		講師(非) 講師(非)	
	ナノ磁気工学特論 Nano Magnetism and Magnetic Engineering		JE		2		教授 千葉 大地 国際放射光 准教授 野村 光 国際放射光	
	リスク管理学特論	毎年	J		2		教授 高橋 信 技術社会 准教授 狩川 大輔 技術社会	
	原子核システム安全工学特論	毎年	J		2		教授 渡邉 豊 量子エネ 教授 新堀 雄一 量子エネ 教授 高橋 信 技術社会 教授 遊佐 訓孝 量子エネ 特任教授 堂崎 浩二 廃炉センター 客員教授 山本 正弘 廃炉センター	
	核融合炉工学特論		J		2		教授 橋爪 秀利 量子エネ 准教授 江原 真司 量子エネ 准教授 伊藤 悟 量子エネ 客員教授 柳 長門 (NIFS) 客員教授 長坂 琢也 (NIFS)	
	保健物理工学特論		JE		2		教授 渡部 浩司 サイクロ 准教授 志田原美保 量子エネ	
	原子力材料ナノ分析学特論		J		2		教授 永井 康介 金研 准教授 井上 耕治 金研 准教授 外山 健 金研 准教授 吉田 健太 金研	
	アクチノイド物性工学特論		J		2		教授 青木 大 金研 准教授 金 聖潤 量子エネ＊	
	原子力化学工学特論		J		2		教授 桐島 陽 多元研 准教授 金 聖潤 量子エネ＊ 客員教授 渡邉 雅之 (JAEA) 講師 秋山 大輔 多元研	
	エネルギー物理工学特論 Advanced Energy Physics Engineering		JE		2		教授 橋爪 秀利 量子エネ 教授 飛田 健次 量子エネ 准教授 江原 真司 量子エネ 准教授 伊藤 悟 量子エネ 准教授 大石鉄太郎 量子エネ	
	粒子ビーム工学特論 Advanced Particle Beam Engineering		JE		2		教授 松山 成男 量子エネ 教授 寺川 貴樹 サイクロ 教授 古本 祥三 サイクロ 教授 田代 学 サイクロ 准教授 菊池 洋平 量子エネ 准教授 人見啓太朗 量子エネ＊ 准教授 金 聖潤 量子エネ＊ 准教授 志田原美保 量子エネ 准教授 加田 渉 量子エネ	
	エネルギー材料工学特論 Advanced Energy Material Engineering		JE		2		教授 秋山 英二 金研 教授 笠田 竜太 金研	
	加速器放射線工学特論 Advanced Accelerator and Radiation Engineering		JE		2		教授 渡部 浩司 サイクロ 准教授 人見啓太朗 量子エネ＊	
	量子エネルギー工学特論 Advanced Quantum Science and Energy Engineering		E		2		授業担当教員 量子エネ	

量子エネルギー工学専攻

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	工学特別セミナー Special Seminar on Engineering		J		2		授業担当教員　　量子エネ	
	量子エネルギー工学特別講義B Special Lecture on Quantum Energy Engineering B				1～4			
	量子エネルギー工学特別研修B Special Seminar on Quantum Energy Engineering B				1～4			
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	量子エネルギー工学博士研修 Doctoral Thesis Research in Quantum Science and Energy 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，工学特別セミナー，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. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『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）

近代技術史学【TQEMEE703】 2単位
History of Modern Technology
選・必 教　授　田中　秀治

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。

ベンチャー企業戦略【TQEMEE706】 2単位
Venture Strategy
選・必 講師(非)
講師(非)

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して述べたあと，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。

リスク管理学特論【TQEMEE729】 2単位
Advanced Theory and Practice of Risk Assessment and Management
選・必 教　授　高橋　信
准教授　狩川　大輔

複雑・大規模な技術システム，社会システムを対象として，実践的なリスク評価と管理の方法論を講義する。特に人間と機械システムの相互作用，組織的要因がもたらす共通モード的組織劣化に重点を置き，レジリエンスエンジニアリングの概念を基盤としてその明示化と管理方策に関して議論する。
基本的方針として後知恵に基づく事後分析に偏りがちな後追い対策ではなく，プロアクティブなリスク認知と対策立案に関して述べる。更に，このようなプロアクティブなリスク認知において重要な役割を果たすリスクコミュニケーションや技術者倫理に関しても講述する。講義に際しては理論と現場応用の両面に配慮して，代表的な大規模システムを対象としたケーススタディーを重視する。

核融合炉工学特論【TQEMEE723】 2単位
Advanced Fusion Reactor Engineering
選・必 教　授　橋爪　秀利
准教授　江原　真司　准教授　伊藤　悟
客員教授　柳　長門　客員教授　長坂　琢也

本講義では，核融合発電システムとして磁場閉じ込め型核融合炉を取り上げ，全体設計および構成機器の要求性能について概説する。特に工学的課題の多い機器として超伝導マグネット，ブランケットおよびダイバータへの理解を深めるために，背景にある基礎物理現象とその応用を講義するとともに，各機器の設計に関して，熱・電磁流体・構造複合問題の理解と解決策について解説する。加えて，極限環境下で長期に渡る健全性を備え，なおかつ経済性と将来の廃棄物の問題を考慮して進められている核融合炉機器用材料について深く涵養するために，材料選択に必要な基本的事項や材料開発の現状を解説する。

原子力材料ナノ分析学特論【TQEMEE725】 2単位
Nanoscale Analysis of Nuclear Materials
選・必 教　授　永井　康介
准教授　井上　耕治　准教授　外山　健
准教授　吉田　健太

原子力関連材料の新規開発や既存原子炉材料の健全性の理解に関して，最新のナノ材料物理学を応用して材料を理解することが重要となってきている。本講義では，ナノスケールの最先端の分析手法について原理から講義するとともに，基本的な実験方法を実際の装置を用いながら解説して理解を深めることを目的とする。

新事業創造論【TQEMEE722】 2単位
New Business Creation
選・必 教　授　石田　修一

主に技術的な取り組みを事業化するために必要となる基本的な考え方を学ぶ。まずグローバルな視点から世界のベンチャーの動向について知識を深めこの領域における土地勘を養う。さらにアクティブラーニング形式で事業アイディアをコンセプトにまとめ戦略に落とし込むまでの一連の過程をグループ討議などによって演習する。ベンチャーに関する緒論は一講義で完結的に網羅することは困難なので，本講義では内容を詰め込み過ぎず事業スタートアップの初期段階に絞って内容を進める。

ナノ磁気工学特論【TQEMEE728】 2単位
Nano Magnetism and Magnetic Engineering
選・必 教　授　千葉　大地
准教授　野村　光

モーターや発電機など、磁性体は人類の生活に欠かすことができない材料である。磁性体がナノサイズとなることにより、その機能が広がり、磁気記録や磁界のセンシングなど幅広い用途に活用されている。近年では、ナノ磁性体における磁気弾性効果が力学量の高感度なセンシングに有効であることも見いだされ、ナノ磁性体とメカニクスとのつながりも重要視されつつある。講義では、適宜演習等も交えながら、磁性体の種類と性質や、その基礎的な材料特性を理解し、ナノ磁性体を舞台とした学問領域であるスピントロニクス物理現象や応用例に関する幅広い知識の習得を目指す。本講義は演習を交えた対面形式で実施する。

原子核システム安全工学特論【TQEMEE709】 2単位
Advanced Safety Engineering of Nuclear Systems
選・必 教　授　渡邉　豊
教　授　新堀　雄一　教　授　高橋　信
教　授　遊佐　訓孝　特任教授　堂崎　浩二
客員教授　山本　正弘

軽水炉の経年劣化対応技術について，技術的背景と学術的な基盤の最新の状況を講義するとともに，安全論理の再構築，設計の旧式化管理，ヒューマンファクタ，活断層，福島第一発電所復旧のための中長期対策，放射性廃棄物の処理・処分など，広い視点から原子核システムの安全に関する重要なテーマを採り上げて論ずる。

保健物理工学特論【TQEMEE724】 2単位
Advanced Health Physics Engineering
選・必 教　授　渡部　浩司
准教授　志田原美保

保健物理工学とは放射線障害を防止するために安全な被ばくレベル，遮へい，放射性廃棄物の放出等について研究を行う分野である。特に近年さまざまな加速器利用が広がり，保健物理工学の重要性が増している。加速器による量子ビーム・放射性同位元素から放出される放射線を診断や治療などの目的で医学利用する際には，人体への影響などを考慮し，適切な安全対策を講じることが重要である。本講義では，この対策を深く理解するために，放射性の性質，物質との相互作用，放射線の物質中での輸送，人体への影響，被ばく線量評価，遮蔽と防護について，解析的および統計的(モンテカルロ法)手法の基礎，医学利用の実例，法令・ガイドラインについて講義する。

アクチノイド物性工学特論【TQEMEE726】 2単位
Engineering for Actinide Materials
選・必 教　授　青木　大
准教授　金　聖潤

アクチノイド元素の特徴ついて，希土類元素，遷移元素との違いに着目しながら解説する。アクチノイド元素を含む物質の物理的・化学的性質について，最新のトピックスを交えながら解説する。とくにアクチノイド化合物で知られている非従来型のエキゾチック超伝導，極限環境下の実験技術，単結晶育成技術に重点を置く。また，核燃料再処理および放射性廃棄物処理についての解説も行う。これらを通じて，アクチノイド元素にまつわる物理的，化学的，工学的な幅広い視点からの知識を得ることを目的とする。

原子力化学工学特論【TQEMEE727】 2単位
Advanced Nuclear Chemical Engineering
選・必
教　授　桐島　　陽
准教授　金　　聖潤
客員教授　渡邉　雅之
講　師　秋山　大輔

学部講義「放射化学」の知識を基盤として，原子力工学の化学分野の専門的講義を行う。原子力発電等の原子力利用技術の中で化学工学は大きな役割を果たしている。特に核燃料の製造に代表される燃料サイクルのフロントエンド，および使用済燃料の再処理から廃棄物処分に至るバックエンド分野では化学工学技術が多く用いられている。本科目ではこれらの分野で起こる放射性物質や核燃料に係わる現象やプロセスを化学的視点から講義し，本分野の先端研究についても紹介する。さらに，過酷事故時の除染や原子炉廃止措置の化学処理など，原子力化学工学のなかで近年，注目を集めている項目についても言及する。

エネルギー物理工学特論【TQEMEE710】 2単位
Advanced Energy Physics Engineering
選・必
教　授　橋爪　秀利
教　授　飛田　健次
准教授　江原　真司
准教授　伊藤　　悟
准教授　大石鉄太郎

量子エネルギーの工学利用に密接に関係するエネルギー場，粒子場の設計，解析，制御，評価の先端的技術について講義する。先進原子炉の炉工学，熱流動とエネルギー取出し，および中性子場の解析利用，核融合炉プラズマの発生，閉じこめ，加熱，電磁工学，高性能加速器における荷電粒子，中性粒子などの高度制御などにつき，先端的トピックスを紹介するとともに問題設定，解決能力の涵養にも重点をおく。

粒子ビーム工学特論【TQEMEE711】 2単位
Advanced Particle Beam Engineering
選・必
教　授　松山　成男
教　授　寺川　貴樹
教　授　古木　祥三
教　授　田代　　学
准教授　菊池　洋平
准教授　人見啓太朗
准教授　金　　聖潤
准教授　加田　　渉
准教授　志田原美保

高エネルギーのイオンや中性子などの粒子ビームは物質・材料と特徴的な相互作用を生じる。これらの粒子ビームを生成・制御する大強度加速器や中性子源の開発が進展し，分析，材料，エネルギー，環境，生体などの広い分野で応用されている。講義では，先端的なトピックスと応用について取り上げ，専門知識に加え問題設定と解決能力の涵養に留意する。

エネルギー材料工学特論【TQEMEE712】 2単位
Advanced Energy Material Engineering
選・必
教　授　秋山　英二
教　授　笠田　竜太

本講義では、以下の内容について講義する：
1. 先端エネルギー材料に及ぼす環境の影響とその基礎
2. 先端エネルギー材料に及ぼす照射効果とその基礎
3. エネルギー材料の先端解析と測定

加速器放射線工学特論【TQEMEE715】 2単位
Advanced Accelerator and Radiation Engineering
選・必
教　授　渡部　浩司
准教授　人見啓太朗

加速器からの放射線の工学的および医療用利用を有効に展開するために，放射線線物理学を基礎とする放射線工学の専門知識を講義するとともに，問題の発掘とそれに対応する問題解決能力を涵養するために先端的トピックスを取り上げ，今後の方向性を考察する。加速器利用の前提となる加速器放射線安全の確保のために放射線の生物学的影響，防護法なども種々の加速器施設に対応して具体的な形で検討する。

量子エネルギー工学特論【TQEMEE717】 2単位
Advanced Quantum Science and Energy Engineering
選・必
授業担当教員

Lecture: This lecture will deal with the following topics.
1. The engineering and physics foundation, and innovative technologies of nuclear energy systems, safety systems, and recycling systems.
2. The engineering and physics foundation of advanced nuclear reactors, such as nuclear fusion and ADS.
3. The science and innovative technology for high loading energy.
4. Applied particle-beam technology.

工学特別セミナー【TQEMEE721】 2単位
Special Seminar on Engineering
選・必
授業担当教員

機械知能系で開催する『分野横断セミナー』あるいは，それに類する学内で主催される工学分野のセミナーを受講することにより，工学分野における知識の実践的な習得を図る。

量子エネルギー工学特別講義B【TQEMEE718】 1～4単位
Special Lecture on Quantum Energy Engineering B
選・必

専門分野における最新の学問研究，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

量子エネルギー工学特別研修B【TQEMEE719】 1～4単位
Special Seminar on Quantum Energy Engineering B
選・必

学内外の研修を通して，高度専門知識の総合化による問題設定能力を習得する。

量子エネルギー工学博士研修【TQEMEE720】 8単位
Doctoral Thesis Research in Quantum Science and Energy Engineering
必修

先進原子核工学，原子核システム安全工学，エネルギー物理工学，粒子ビーム工学，エネルギー材料工学，エネルギー化学工学，量子物性工学，加速器放射線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。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

電気エネルギーシステム専攻
Department of Electrical Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	エネルギーデバイス工学特論 Advanced Energy Device Engineering	※	JE		2		教授 遠藤 哲郎 電気エネ 教授 遠藤 恭 電気エネ 教授 石山 和志 通研 教授 藪上 信 医工学 教授 中村 健二 技術社会 客員教授 山本 博巳 電気エネ 准教授 桑波田晃弘 電気エネ 講師 青木 英恵 電気エネ	左記の学際基盤科目および関連科目から6単位以上を選択履修すること。（うち学際基盤科目2単位以上） A student has to earn 6 or more credits from the interdisciplinary basic subjects listed in the left column or the related subjects (2 or more credits from the interdisciplinary basic subjects.)
	電気エネルギーシステム工学特論 Advanced Electrical Energy System Engineering	※	JE		2		教授 斎藤 浩海 電気エネ 教授 津田 理 電気エネ 客員教授 山本 博巳 電気エネ 教授 石黒 章夫 通研 教授 杉田 典大 サイバー 准教授 高橋 和貴 電気エネ 准教授 長﨑 陽 電気エネ	
	情報エネルギーシステム工学特論 Advanced Intelligent Energy System Engineering	※	JE		2		教授 石山 和志 通研 教授 石黒 章夫 通研 教授 杉田 典大 サイバー	
	生体電磁工学特論 Advanced Bioelectromagnetics	※	E		2			
	先端スピン工学特論 Advanced Spintronics Materials and Engineering	毎年	JE		2		教授 遠藤 恭 電気エネ 教授 齊藤 伸 電子工学 教授 角田 匡清 GGI 教授 石山 和志 通研 教授 白井 正文 通研 教授 深見 俊輔 通研 教授 岡本 聡 多元 教授 水上 成美 AIMR 教授 大兼 幹彦 応用物理 准教授 小川 智之 電子工学 准教授 大塚 朋廣 通研 准教授 金井 駿 通研 准教授 Simon John Greaves 通研	
	知的財産戦略	毎年	J		1		教授 石田 修一 技術社会	
	国内インターンシップ研修				1～2		全教員	
	国外インターンシップ研修				1～2		全教員	
	電気エネルギーシステム特別講義B				1～2			
	電気エネルギーシステム技術英語特別講義B Writing and Presentation for English Technical Paper B	毎年	E		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られたもの。							

専門科目	電気エネルギーシステム特別研修			2			全教員	
	電気エネルギーシステム博士研修			8			全教員	

1. 所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて 16 単位以上（うち学際基盤科目と専門科目の合計で 12 単位以上）を修得すること。
2. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『開講時期』欄において，『毎年』は毎年開講，『※』はおおよそ 3 年に 1 回の開講となる科目を指す。開講年度等は授業日程表等で確認すること。
4. 『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）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
   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.）
5. 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。

エネルギーデバイス工学特論【TECELE701】 2単位
Advanced Energy Device Engineering

選・必
教　授　遠藤　哲郎
教　授　遠藤　　恭
教　授　石山　和志
教　授　藪上　　信
教　授　中村　健二
客員教授　山本　博巳
准教授　桑波田晃弘
講　師　青木　英恵

電気工学および関連分野の中でもエネルギーデバイスの応用について，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。核融合エネルギーの発生および電力変換などを具体的な考究の対象とする。

電気エネルギーシステム工学特論【TECELE702】 2単位
Advanced Electrical Energy System Engineering

選・必
教　授　斎藤　浩海
教　授　津田　　理
客員教授　山本　博巳
教　授　石黒　章夫
教　授　杉田　典大
准教授　高橋　和貴
准教授　長崎　　陽

電気エネルギーシステムおよび関連分野に関する技術について，広範かつ深い専門知識を講義するとともに，現時点における問題点の提示，あるいは問題点の発掘とそれらに関する解決方法を考究し，博士課程学生の問題発見・設定能力の向上を図る。電力システムの監視と制御・運用・計画，ならびにパワーエレクトロニクスによる電力の変換・制御，超電導による電気エネルギーの輸送・貯蔵，高密度プラズマのエネルギー応用などを具体的な考究の対称とする。

情報エネルギーシステム工学特論【TECELE703】 2単位
Advanced Intelligent Energy System Engineering

選・必
教　授　石山　和志
教　授　石黒　章夫
教　授　杉田　典大

電気工学および関連分野の中でも情報エネルギーシステム分野について，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。先端的な応用分野のシーズに基づいた電磁材料の探索や生体に着想を得たシステム制御などを具体的な考究の対象とする。

生体電磁工学特論【TECELE704】 2単位
Advanced Bioelectromagnetics

選・必

This lecture will deal with various aspects of bioelectromagnetics from basic knowledge to advanced subjects. Focus will be placed on overview of the health effects problem and on topics of biological effects and medical applications of electromagnetic fields and waves. Safety standards will be discussed.

先端スピン工学特論【TECELE705】 2単位
Advanced Spintronics Materials and Engineering

選・必
教　授　遠藤　　恭
教　授　齊藤　　伸
教　授　石山　和志
教　授　角田　匡清
教　授　白井　正文
教　授　深見　俊輔
教　授　岡本　　聡
教　授　水上　成美
教　授　大兼　幹彦
准教授　Simon John Greaves
准教授　小川　智之
准教授　大塚　朋廣
准教授　金井　　駿

電子工学および関連分野の中でも，次世代エレクトロニクス，ストレージシステム，メディカル・バイオ応用，モータなどを支える重要な基幹分野であるスピン工学分野について，ソフト・ハード磁性材料からデバイス応用，新分野の創成に至るまでの広範でかつ深い専門知識を修得する。

知的財産戦略【TECELE706】 1単位
Intellectual Property Strategy

選・必
教　授　石田　修一

特許や実用新案などの産業財産権と著作権を総称して知的財産権（IPR）と呼び，工業分野では技術の一つの認識や表現の仕方として益々重要性が増している。それら知的財産権の基本的理解を深め，運用の仕方や戦略性を学ぶ。

国内インターンシップ研修【TECELE907】 1～2単位
Domestic Internship Training

選・必　全教員

後期課程の2週間～3ヶ月程度，情報エレクトロニクスシステムに関する実地研修として，日本国内の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，企業における製品企画，市場調査，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員にレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

国外インターンシップ研修【TECELE908】 1～2単位
International Internship Training

選・必　全教員

後期課程の2週間～3ヶ月程度，情報エレクトロニクスシステムに関する実地研修として，日本国外の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，研究開発計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員に英語でレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

電気エネルギーシステム特別講義B【TECELE709】 1～2単位

Special Lecture on Electrical Engineering B

選・必

専門分野における最新の学問研究について，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

電気エネルギーシステム技術英語特別講義B【TECELE710】 2単位
Writing and Presentation for English Technical Paper B

選・必

本講義は研究成果の国際発信に必要となる英語論文作成のための技術を習得するために理工系の論理的な文章についてのリーディングおよびライティング技術，さらにその基礎となる英文法を学ぶ。

電気エネルギーシステム特別研修【TECELE711】2単位 Advanced Seminar on Electrical Engineering 必修　全教員 異分野の複数の教員によるセミナー教育であり，高度専門知識の総合化による問題設定能力を習得する。	**電気エネルギーシステム博士研修【TECELE712】**8単位 Doctral Thesis Research in Electrical Engineering 必修　全教員 エネルギーデバイス工学，電気エネルギーシステム工学，情報エネルギーシステム工学の各グループに所属し，研究発表，討論などの実験および演習に参加する。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

通 信 工 学 専 攻

Department of Communications Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科	通信ネットワーク工学特論 Advanced Communication Network Engineering	※	JE		2		教授 伊藤 彰則 通信工学 教授 大町真一郎 通信工学 教授 西山 大樹 通信工学	左記の学際基盤科目および関連科目から6単位以上を選択履修すること。（うち学際基盤科目2単位以上） A student has to earn 6 or more credits from the interdisciplinary basic subjects listed in the left column or the related subjects. (2 or more credits from the interdisciplinary basic subjects.)
	波動工学特論 Advanced Wave Engineering	※	JE		2		教授 陳 強 通信工学 教授 松浦 祐司 医工学 教授 吉澤 晋 通信工学	
	伝送工学特論 Advanced Wave Transmission Engineering	※	JE		2		教授 羽生 貴弘 通研 教授 尾辻 泰一 通研 教授 末松 憲治 通研 教授 廣岡 俊彦 通研 教授 本間 尚文 通研	
	先端超高速情報工学 Advanced High-Speed Communication Engineering	※	E		2		教授 尾辻 泰一 通研 教授 八坂 洋 通研 教授 末松 憲治 通研	
	先端スピン工学特論 Advanced Spintronics Materials and Engineering	毎年	JE		2		教授 遠藤 恭 電気エネ 教授 齊藤 伸 電子工学 教授 角田 匡清 GGI 教授 石山 和志 通研 教授 白井 正文 通研 教授 深見 俊輔 通研 教授 岡本 聡 多元 教授 水上 成美 AIMR 教授 大兼 幹彦 応用物理 准教授 小川 智之 電子工学 准教授 大塚 朋廣 通研 准教授 金井 駿 通研 准教授 Simon John Greaves 通研	
	知的財産戦略	毎年	J		1		教授 石田 修一	
	国内インターンシップ研修				1～2		全教員	
	国外インターンシップ研修				1～2		全教員	
	通信工学特別講義B				1～2			
	通信工学技術英語特別講義B Writing and Presentation for English Technical Paper B	毎年	E		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られたもの。							
専門科目	通信工学特別研修			2			全教員	
	通信工学博士研修			8			全教員	

1. 所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて16単位以上（うち学際基盤科目と専門科目の合計で12単位以上）を修得すること。
2. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『開講時期』欄において，『毎年』は毎年開講，『※』はおおよそ3年に1回の開講となる科目を指す。開講年度等は授業日程表等で確認すること。
4. 『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）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
   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.）
5. 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。

通信ネットワーク工学特論【TCMELE743】 2単位
Advanced Communication Network Engineering
選・必
教　授　伊藤　彰則
教　授　大町真一郎
教　授　西山　大樹

通信工学および関連分野の中でも通信ネットワークについて，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。通信ネットワークの構築，情報システムと通信ネットワークを融合させたシステムなどを具体的な考究の対象とする。

波動工学特論【TCMELE715】 2単位
Advanced Wave Engineering
選・必
教　授　陳　　強
教　授　松浦　祐司
教　授　吉澤　　晋

通信工学および関連分野における光波・電波・音波の基礎と応用について，広範で，かつ深い専門知識を講義すると共に，これらの波動現象に関する最先端の研究動向を紹介する。

伝送工学特論【TCMELE716】 2単位
Advanced Wave Transmission Engineering
選・必
教　授　尾辻　泰一
教　授　廣岡　俊彦
教　授　羽生　貴弘
教　授　末松　憲治
教　授　本間　尚文

通信工学および関連分野の中でも光波・電磁波の発生・伝搬について，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。

先端超高速情報工学【TCMELE717】 2単位
Advanced High-Speed Communication Engineering
選・必
教　授　尾辻　泰一
教　授　八坂　　洋
教　授　末松　憲治

This series of lectures provide with various topics in the field of high-speed and high frequency communication engineering. Each lecture consists of a review and discussion in the areas of microwave, infrared, submillimeter wave, terahertz, acoustoelectronic, and quantum electronic engineering.

先端スピン工学特論【TCMELE718】 2単位
Advanced Spintronics Materials and Engineering
選・必
教　授　齊藤　　伸
教　授　角田　匡清
教　授　深見　俊輔
教　授　水上　成美
准教授　Simon John Greaves
准教授　大塚　朋廣
教　授　遠藤　　恭
教　授　石山　和志
教　授　白井　正文
教　授　岡本　　聡
教　授　大兼　幹彦
准教授　小川　智之
准教授　金井　　駿

電子工学および関連分野の中でも，次世代エレクトロニクス，ストレージシステム，メディカル・バイオ応用，モータなどを支える重要な基幹分野であるスピン工学分野について，ソフト・ハード磁性材料からデバイス応用，新分野の創成に至るまでの広範でかつ深い専門知識を修得する。

知的財産戦略【TCMELE719】 1単位
Intellectual Property Strategy
選・必
教　授　石田　修一

特許や実用新案などの産業財産権と著作権を総称して知的財産権（IPR）と呼び，工業分野では技術の一つの認識や表現の仕方として益々重要性が増している。それら知的財産権の基本的理解を深め，運用の仕方や戦略性を学ぶ。

国内インターンシップ研修【TCMELE920】 1～2単位
Domestic Internship Training
選・必　全教員

後期課程の2週間～3ヶ月程度，情報エレクトロニクスシステムに関する実地研修として，日本国内の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，企業における製品企画，市場調査，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員にレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

国外インターンシップ研修【TCMELE921】 1～2単位
International Internship Training
選・必　全教員

後期課程の2週間～3ヶ月程度，情報エレクトロニクスシステムに関する実地研修として，日本国外の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，研究開発計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員に英語でレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

通信工学特別講義B【TCMELE722】 1～2単位
Special Lecture on Communication Engineering B
選・必

専門分野における最新の学問研究について，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

通信工学技術英語特別講義B【TCMELE723】 2単位
Writing and Presentation for English Technical Paper B
選・必

本講義は研究成果の国際発信に必要となる英語論文作成のための技術を習得するために理工系の論理的な文章についてのリーディングおよびライティング技術，さらにその基礎となる英文法を学ぶ。

通信工学特別研修【TCMELE724】 2単位 Advanced Seminar on Communication Engineering 必修 全教員 異分野の複数の教員によるセミナー教育であり，高度専門知識の総合化による問題設定能力を習得する。	**通信工学博士研修【TCMELE725】** 8単位 Doctral Thesis Research in Communication Engineering 必修 全教員 知的通信ネットワーク工学，通信システム工学，波動工学，伝送工学の各グループに所属し，研究発表，討論などの実験および演習に参加する。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

電 子 工 学 専 攻
Department of Electronic Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	超微細電子工学特論 Advanced Nanoelectronic Engineering	※	JE		2		教　授　齊藤　　伸　電子工学	左記の学際基盤科目及び関連科目から6単位以上を選択履修すること。（うち学際基盤科目2単位以上）
	電子制御工学特論	※	J		2			
	物性工学特論 Advanced Material Science and Engineering	※	JE		2		教　授　金子　俊郎　電子工学	
	電子システム工学特論 Advanced Electronic System Engineering	※	JE		2		教　授　吉信　達夫　医工学 教　授　藤掛　英夫　電子工学 教　授　日暮　栄治　電子工学 教　授　渡邉　高志　医工学	
	電子デバイス工学特論 Advanced Electronic Device Engineering	※	E		2		教　授　八坂　　洋　通研 教　授　尾辻　泰一　通研 教　授　佐藤　茂雄　通研 教　授　深見　俊輔　通研	
	電子材料工学特論 Advanced Electronic Material Engineering	※	JE		2		教　授　白井　正文　通研	
	電子物性・システム工学特論 Advanced Electronic Material Science and System Engineering	※	E		2		教　授　齊藤　　伸　電子工学 教　授　金子　俊郎　電子工学 教　授　北村　恭子　電子工学 教　授　藤掛　英夫　電子工学 教　授　日暮　栄治　電子工学 教　授　吉信　達夫　医工学	
	極限表面制御工学特論	※	J		2		教　授　黒田　理人　未来科学 教　授　日暮　栄治　電子工学	
	先端超高速情報工学 Advanced High-Speed Communication Engineering	※	E		2		教　授　尾辻　泰一　通研 教　授　八坂　　洋　通研 教　授　末松　憲治　通研	
	先端スピン工学特論 Advanced Spintronics Materials and Engineering	毎年	JE		2		教　授　遠藤　　恭　電気エネ 教　授　齊藤　　伸　電子工学 教　授　角田　匡清　GGI 教　授　石山　和志　通研 教　授　白井　正文　通研 教　授　深見　俊輔　通研 教　授　岡本　　聡　多元 教　授　水上　成美　AIMR 教　授　大兼　幹彦　応用物理 准教授　小川　智之　電子工学 准教授　大塚　朋廣　通研 准教授　金井　　駿　通研 准教授　Simon John Greaves　通研	
	知的財産戦略	毎年	J		1		教　授　石田　修一　技術社会	
	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	
	電子工学特別講義B				1～2			
	電子工学技術英語特別講義B Writing and Presentation for English Technical Paper B	毎年	E		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。							

電 子 工 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	電子工学特別研修			2			全教員	
	電子工学博士研修			8			全教員	

1. 所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて 16 単位以上（うち学際基盤科目と専門科目の合計で 12 単位以上）を修得すること。
2. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『開講時期』欄において，『毎年』は毎年開講，『※』はおおよそ 3 年に 1 回の開講となる科目を指す。開講年度等は授業日程表等で確認すること。
4. 『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）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
   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.）
5. 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。

超微細電子工学特論【TEEELE726】 2単位
Advanced Nanoelectronics Engineering
選・必 教授 齊藤 伸

電子工学ならびにナノテクノロジー関連分野の中でも，最近とみに学術的な理解と工学的な応用において，進展が著しい超微細電子工学分野に的を絞り，深い専門知識を講義するとともに，現時点では未解明の問題の発掘と，それを解決する新しい方法を考究し，博士課程学生の問題発見・設定能力の涵養と洞察力の向上に主眼をおく。

電子制御工学特論【TEEELE727】 2単位
Advanced Electronic Control Engineering
選・必

電子工学および関連分野の中でも電子制御工学分野について，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。

物性工学特論【TEEELE728】 2単位
Advanced Material Science and Engineering
選・必 教授 金子 俊郎

電子工学および関連分野の中でも物性工学分野について，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。プラズマ物性工学，半導体物性工学，電子物理学などを具体的な考究の対象とする。

電子システム工学特論【TEEELE729】 2単位
Advanced Electronic System Engineering
選・必 教授 吉信 達夫
教授 藤掛 英夫
教授 渡邉 高志
教授 日暮 栄治

電子工学および関連分野の中でもシステム的な分野について，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。計測・制御システム，画像システム，医療機器，MEMS などを具体的な考究の対象とする。

電子デバイス工学特論【TEEELE730】 2単位
Advanced Electronic Device Engineering
選・必 教授 八坂 洋
教授 尾辻 泰一
教授 佐藤 茂雄
教授 深見 俊輔

電子工学および関連分野の中でも電子デバイス分野について，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。光波デバイス，超高周波デバイス，量子デバイス，磁気デバイスなどを具体的な考究の対象とする。

電子材料工学特論【TEEELE731】 2単位
Advanced Electronic Material Engineering
選・必 教授 白井 正文

電子工学および関連分野の中でも電子材料とその応用分野について，広範囲で，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。光電材料，半導体材料，磁性材料などを具体的な考究の対象とする。

電子物性・システム工学特論【TEEELE732】 2単位
Advanced Electronic Material Science and System Engineering
選・必 教授 齊藤 伸
教授 金子 俊郎 教授 北村 恭子
教授 藤掛 英夫 教授 日暮 栄治
教授 吉信 達夫

電子工学および関連分野の中でも物性工学・超微細電子工学・電子システム工学・電子制御工学の分野について，最近の研究成果を基に深い専門知識と将来展望を講義すると共に，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。

極限表面制御工学特論【TEEELE733】 2単位
Advanced Topics on Microscopic Processing of Surfaces
選・必 教授 黒田 理人
教授 日暮 栄治

LSI，磁気メモリ，ディスプレイ製造の中でも先端的な表面制御工学分野について，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課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置く。超清浄・高密度プロセス技術，ナノレベルの物質設計，固体表面計測，特に超微細形状形成並びにその3次元形状計測を重点にする。

先端超高速情報工学【TEEELE734】 2単位
Advanced High-Speed Communication Engineering
選・必 教授 尾辻 泰一
教授 八坂 洋
教授 末松 憲治

This series of lectures provide with various topics in the field of high-speed and high frequency communication engineering.
Each lecture consists of a review and discussion in the areas of microwave, infrared, submillimeter wave, terahertz, acoustoelectronic, and quantum electronic engineering.

先端スピン工学特論【TEEELE735】 2単位
Advanced Spintronics Materials and Engineering
選・必 教授 遠藤 恭
教授 齊藤 伸 教授 石山 和志
教授 角田 匡清 教授 白井 正文
教授 深見 俊輔 教授 岡本 聡
教授 水上 成美 教授 大兼 幹彦
准教授 Simon John Greaves 准教授 永沼 博
准教授 小川 智之 准教授 金井 駿

電子工学および関連分野の中でも，次世代エレクトロニクス，ストレージシステム，メディカル・バイオ応用，モータなどを支える重要な基幹分野であるスピン工学分野について，ソフト・ハード磁性材料からデバイス応用，新分野の創成に至るまでの広範でかつ深い専門知識を修得する。

知的財産戦略【TEEELE736】 1単位
Intellectual Property Strategy
選・必 教　授　石田　修一

特許や実用新案などの工業所有権と著作権を総称して知的所有権（IPR）と呼び，工業分野では技術の一つの認識や表現の仕方として益々重要性が増している。知的所有権の基本的理解を深め，運用の仕方や戦略性を学ぶ。

国内インターンシップ研修【TEEELE937】 1～2単位
Domestic Internship Training
選・必 全教員

後期課程の2週間～3ヶ月程度，情報エレクトロニクスシステムに関する実地研修として，日本国内の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，企業における製品企画，市場調査，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員にレポートを提出する。研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

国外インターンシップ研修【TEEELE938】 1～2単位
International Internship Training
選・必 全教員

後期課程の2週間～3ヶ月程度，情報エレクトロニクスシステムに関する実地研修として，日本国外の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，研究開発計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員に英語でレポートを提出する。研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

電子工学特別講義B【TEEELE739】 1～2単位
Special Lecture on Electronic Engineering B
選・必

専門分野における最新の学問研究について，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

電子工学技術英語特別講義B【TEEELE740】 2単位
Writing and Presentation for English Technical Paper B
選・必

本講義は研究成果の国際発信に必要となる英語論文作成のための技術を習得するために理工系の論理的な文章についてのリーディングおよびライティング技術，さらにその基礎となる英文法を学ぶ。

電子工学特別研修【TEEELE741】 2単位
Advanced Seminar on Electronic Engineering
必修 全教員

異分野の複数の教員によるセミナー教育であり，高度専門知識の総合化による問題設定能力を習得する。

電子工学博士研修【TEEELE742】 8単位
Doctoral Thesis Research in Electronic Engineering
必修 全教員

超微細電子工学，極限知能デバイス工学，物性工学，電子システム工学，電子デバイス工学，電子材料工学，極限表面制御工学の各グループに所属し，研究発表，討論などの実験および演習に参加する。

令和６年度進学者及び編入学者

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 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	応用界面物理学特論	※	J		2		教授 藤原 巧 応用物理 教授 宮﨑 譲 応用物理 教授 松枝 宏明 応用物理 教授 鳥谷部祥一 応用物理 教授 淡路 智 金研 教授 大兼 幹彦 応用物理 教授 山下 太郎 応用物理 教授 小野 円佳 応用物理 教授 岡本 聡 多元研 教授 秩父 重英 多元研 教授 髙橋 正彦 多元研 教授 高田 昌樹 国際放射光 教授 水上 成美 AIMR	左記の学際基盤科目及び関連科目のうちから，6単位以上を選択履修すること。（うち学際基盤科目2単位以上）
	応用物性物理学特論	※	J		2			
	応用材料物理学特論	※	J		2			
	低温電子材料物性学特論	※	J		2			
	電子・分光計測学特論	※	J		2			
	応用物理工学特論	※	J		2			
	応用生物物理学特論	※	J		2			
	応用物性材料学特論	※	J		2			
	量子材料物理 Quantum Material Physics	※			2			
	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B				1～6			
関連科目	電子エネルギーシステム専攻，通信工学専攻，電子工学専攻の学際基盤科目　先端スピン工学特論 2単位及び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	界面物理学セミナー				2		教授 水上 成美 AIMR 教授 大兼 幹彦 応用物理	左記の授業科目のうちから，2単位を選択履修すること。
	物性物理学セミナー				2		教授 藤原 巧 応用物理 教授 松枝 宏明 応用物理 教授 小野 円佳 応用物理 准教授 寺門 信明 応用物理 准教授 清水 幸弘 応用物理 准教授 土浦 宏紀 応用物理 准教授 吉留 崇 応用物理	
	材料物性物理学セミナー				2		教授 宮﨑 譲 応用物理 教授 淡路 智 金研 教授 鳥谷部祥一 応用物理 教授 山下 太郎 応用物理 准教授 加藤 雅恒 応用物理 准教授 林 慶 応用物理 准教授 木村尚次郎 金研 准教授 土屋 雄司 金研 准教授 中村 修一 応用物理	
	計測学セミナー				2		教授 髙橋 正彦 多元研 教授 秩父 重英 多元研 教授 高田 昌樹 国際放射光 教授 岡本 聡 多元研 准教授 江島 丈雄 国際放射光 准教授 渡邉 昇 多元研 准教授 山本 達 国際放射光 准教授 嶋 紘平 多元研	
	応用物理学博士研修			8			全教員	

応用物理学専攻

1. 所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位を合わせて 16 単位以上（うち学際基盤科目と専門科目の合計で 12 単位以上）を修得すること。
2. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 『開講時期』欄において，『※』はおおよそ 3 年に 1 回の開講となる科目を指す。開講年度等は授業日程表等で確認すること。
4. 『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）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
5. 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。

応用界面物理学特論【TAPAPP701】 2単位
Advanced Course in Applied Interface Physics
選・必

磁性体，非磁性体，セラミックス，有機物質等をそれぞれ接合した際の界面の原子的構造並びにその電子状態に関して講義する。ついでそれぞれの組み合わせにより生ずる電磁気的，機械的性質並びにそれらの評価方法とその現状を説明し，関連する実験設備を見学実習する。

応用物性物理学特論【TAPAPP702】 2単位
Advanced Course in Applied Solid State Physics
選・必

ガラスや結晶の構造や物性に関する実験と理論，特に非線形光学効果を利用する光学的性質の制御と応用について講義する。また関連するフォトニクス材料開発の最先端を詳述する。

応用材料物理学特論【TAPAPP703】 2単位
Advanced Course in Applied Material Physics
選・必

ナローギャップからワイドギャップまでの半導体材料について，物性の起源，材料の結晶性重宝，および，その素子応用について述べる。素子としては，光素子およびスイッチング素子を取り上げ，そのシステム応用にも言及する。

低温電子材料物性学特論【TAPAPP704】 2単位
Advanced Course in Low Temperature Electronic Materials
選・必

超伝導材料やスピンエレクトロニクス材料は，固体中における電荷とスピンの量子効果を利用したものである。本講義では，強相関電子系における電荷とスピンが織りなす物理を概説し，高温超伝導の理解の現状を紹介する。また，超伝導マグネットの開発技術および強磁場を利用した科学研究の最先端を紹介する。さらに，スピンがエレクトロニクスの舞台で演じる仕掛けについて理論的立場から考察する。

電子・分光計測学特論【TAPAPP705】 2単位
Advanced Course in Electron and Photon Measurements
選・必

半導体，金属，磁性体，高分子などの電子状態や発現する機能性を評価するには，各種の分光計測法を用いる必要がある。超格子，多層膜，低次元錯体，有機物質に対するレーザー光，X線，放射光，電子線などを用いた分光計測の最先端を詳述する。

応用物理工学特論【TAPAPP706】 2単位
Advanced Course in Applied Physical Engineering
選・必

種々の物質の物理的性質やその起源の解明など物性を基礎とした物性工学，新機能性を有する磁性材料，超伝導材料，光学材料等に関する材料工学，及び，物理量の精密測定開発のための物理測定工学等に関する高度専門教育を行う。

応用生物物理学特論【TAPAPP707】 2単位
Advanced Course in Biological Physics
選・必

生物の仕組みには未解明の部分が少なくないが，物理や化学の観点から理解できることが増えてきたのも事実であり，新たな応用の可能性を感じさせる知見が日々蓄積されている。本講義では，生命現象を物理的観点から理解しようとする研究と，周辺技術の発展の現状について述べる。

応用物性材料学特論【TAPAPP708】 2単位
Advanced Course in Applied Material Science
選・必

薄膜の作製技術に関連する真空，放電，膜形成過程について講義した後，磁性薄膜をとり上げ，磁気物性，表面物性，応用特性について述べる。

量子材料物理【TAPAPP709】 2単位
Quantum Material Physics
選・必

This course is composed of four topics: Spinelectronics; Ceramics conductors; Fabrication and magneto-optical study of magnetic semiconductor nanostructures; Materials science and device applications of wide-gap semiconductors.

国内インターンシップ研修【TAPAPP910】 1～2単位
Domestic Internship Training
選・必 全教員

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。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

国際インターンシップ研修【TAPAPP911】 1～2単位
International Intership Training
選・必 全教員

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。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

応用物理学特別講義B【TAPAPP712】 1～6単位
Special Lecture on Applied Physics B
選・必

担当教員と学外の講師による最新の専門的で高度な研究成果の紹介を行い，博士研修に関する専門的な知識の増進を目指す。

界面物理学セミナー【TAPAPP713】 2単位
Seminar on Interface Physics
選・必 教授 水上 成美
教授 大兼 幹彦

界面の存在により現れる新しい現象の物理的原因並びにその理論的解明，特にそのモデル化に関しセミナーする。また，新機能性を引き出す界面設計を実験の立場からセミナーする。

物性物理学セミナー【TAPAPP714】 2単位
Seminar on Condensed Matter Physics
選・必 教授 藤原 巧
教授 松枝 宏明 教授 小野 円佳
准教授 寺門 信明 准教授 清水 幸弘
准教授 土浦 宏紀 准教授 吉留 崇

磁性体の統計力学的取り扱い，物質と電磁波との相互作用，金属・半導体の電子構造等の研究を基礎とする凝縮体の諸物性現象の理論と実験，及び超格子系の非線形光学，ニューロン等工学の応用に関する先端的研究についてセミナーを行う。

材料物性物理学セミナー【TAPAPP715】 2単位
Seminar on Material Physics
選・必 教授 宮﨑 譲
教授 淡路 智 教授 鳥谷部祥一
教授 山下 太郎 准教授 加藤 雅恒
准教授 林 慶 准教授 木村尚次郎
准教授 中村 修一 准教授 土屋 雄司

材料の有している新しい性質を発現させ，これを制御することは材料物性学の発展にとって極めて重要である。そのため多様な物質群のミクロ及びマクロ構造の総合的物性と体系的物性評価等に関する専門的セミナーを行う。

計測学セミナー【TAPAPP716】 2単位
Seminar on Physical Measurements
選・必 教授 髙橋 正彦
教授 秩父 重英 教授 高田 昌樹
教授 岡本 聡 准教授 江島 丈雄
准教授 渡邉 昇 准教授 山本 達
准教授 嶋 紘平

磁性体，半導体，有機物質などの新しい量子構造の創製および物性評価に必要なレーザー，X線，軌道放射光を用いた分光計測法，装置についてのセミナーを行い，この分野の最新の研究についての理解を深める。

応用物理学博士研修【TAPAPP717】 8単位
Doctoral Thesis Research in Applied Physics
必修 全教員

博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。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

応 用 化 学 専 攻

Department of Applied Chemistry

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	ナノ界面化学	毎年	JE		2		教授 松本 祐司 応用化学 准教授 丸山 伸伍 応用化学	左記の学際基盤科目及び関連科目のうちから，6単位以上を選択履修すること。 （うち学際基盤科目2単位以上）
	原子・分子制御工学特論	毎年	JE		2		教授 松本 祐司 応用化学 教授 冨重 圭一 応用化学 教授 三ツ石方也 応用化学 教授 滝澤 博胤 応用化学 教授 浅井 圭介 応用化学 教授 大井 秀一 環境保全 教授 芥川 智行 多元研 教授 中川 勝 多元研 教授 陣内 浩司 多元研 教授 加藤 英樹 多元研 准教授 丸山 伸伍 応用化学 准教授 中川 善直 応用化学 准教授 林 大和 応用化学 准教授 藤本 裕 応用化学 准教授 押切 友也 多元研 講師 田中 信也 環境保全 講師 宮田 智衆 多元研	
	環境資源化学特論	毎年	JE		2		教授 冨重 圭一 応用化学 教授 三ツ石方也 応用化学 准教授 中川 善直 応用化学	
	分子システム化学特論	毎年	JE		2		教授 滝澤 博胤 応用化学 教授 浅井 圭介 応用化学 准教授 林 大和 応用化学 准教授 藤本 裕 応用化学	
	材料機能制御化学特論	毎年	JE		2		教授 大井 秀一 環境保全 教授 芥川 智行 多元研 教授 中川 勝 多元研 教授 陣内 浩司 多元研 教授 加藤 英樹 多元研 准教授 押切 友也 多元研 講師 田中 信也 環境保全 講師 宮田 智衆 多元研	
	化学・バイオ博士特別講義	毎年	E		2		教授 三ツ石方也 応用化学 教授 青木 秀之 化学工学 教授 珠玖 仁 バイオ 准教授 ﾋﾟｷｴﾘ ﾌｧﾋﾞｵ 化学工学	
関連科目	化学工学専攻およびバイオ工学専攻の学際基盤科目，理学研究科化学専攻の専門科目の化学特殊講義など，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	原子・分子制御工学特別研修	毎年	JE		2		教授 松本 祐司 応用化学 准教授 丸山 伸伍 応用化学	左記の専門科目のうちから，2単位を選択履修すること。
	環境資源化学特別研修	毎年	JE		2		教授 冨重 圭一 応用化学 教授 三ツ石方也 応用化学 准教授 中川 善直 応用化学	

応 用 化 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	分子システム化学特別研修	毎年	JE		2		教　授　滝澤　博胤　応用化学 教　授　浅井　圭介　応用化学 准教授　林　　大和　応用化学 准教授　藤本　　裕　応用化学	
	材料機能制御化学特別研修	毎年	JE		2		教　授　大井　秀一　環境保全 教　授　芥川　智行　多元研 教　授　中川　　勝　多元研 教　授　陣内　浩司　多元研 教　授　加藤　英樹　多元研 准教授　押切　友也　多元研 講　師　田中　信也　環境保全 講　師　宮田　智衆　多元研	
	化学・バイオ国際特別研修	毎年	E		2		教　授　三ツ石方也　応用化学 教　授　青木　秀之　化学工学 教　授　珠玖　　仁　バイオ 准教授　ﾋﾞｷｴﾘ ﾌｧﾋﾞｵ　化学工学	
	応用化学博士研修	毎年		8			－	

1．所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて 16 単位以上（うち学際基盤科目と専門科目の合計で 12 単位以上）を修得すること。

2．『使用言語』のアルファベット表記について

J　日本語開講：日本語で開講する科目。（Lecture given in Japanese.）

E　英語開講：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　準英語科目：英語でも理解できる科目。（Lectures understandable for Japanese and foreign students.）

ナノ界面化学【TACMAC701】 2単位
Nano-Interfacial Chemistry
選・必 教　授　松本　祐司
准教授　丸山　伸伍

界面化学の理解は21世紀の科学・技術にとって益々重要になっている。界面化学のこれまでの現象論的取扱に加え，今日急速に発展している原子・分子レベルでの界面化学を講義する。

原子・分子制御工学特論【TACOEN701】 2単位
Advanced Course in Atoms and Molecules Control Engineering
選・必 教　授　松本　祐司
教　授　冨重　圭一　教　授　三ツ石方也
教　授　滝澤　博胤　教　授　浅井　圭介
教　授　大井　秀一　教　授　芥川　智行
教　授　中川　　勝　教　授　陣内　浩司
教　授　加藤　英樹　准教授　丸山　伸伍
准教授　中川　善直　准教授　林　　大和
准教授　藤本　　裕　准教授　押切　友也
講　師　田中　信也　講　師　宮田　智衆

化学技術の究極は広義の化学反応，あるいは反応場を原子・分子のレベルで制御することである。ここでは，真空－固体界面，固体－液体界面，特異構造を有する結晶，さらには化合物の構造制御，反応制御に関する講義を行う。

環境資源化学特論【TACOEN702】 2単位
Advanced Resources and Environment
選・必 教　授　冨重　圭一
教　授　三ツ石方也
准教授　中川　善直

環境資源化学および関連分野の中でも，廃棄物の資源化を含む物質循環化学技術，石油，石炭，天然ガスの水素化精製技術に関する広範で，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，博士課程の問題発見・設定能力の育成を主眼とする。

分子システム化学特論【TACOCH701】 2単位
Advanced Chemistry of Molecular Systems
選・必 教　授　滝澤　博胤
教　授　浅井　圭介
准教授　林　　大和
准教授　藤本　　裕

応用化学およびその関連分野の中で，多様な用途に資する物性を発現させるための，分子および原子の集合体としての結晶構造および高次構造の制御を具体的内容とする。博士課程学生の問題発見および本質認識のための能力の涵養に主眼を置く。

材料機能制御化学特論【TACOCH702】 2単位
Advanced Study of Control of Materials Function
選・必 教　授　大井　秀一
教　授　芥川　智行　教　授　中川　　勝
教　授　陣内　浩司　教　授　加藤　英樹
准教授　押切　友也　講　師　田中　信也
講　師　宮田　智衆

材料化学の中でも，界面状態・分子配列・材料構成に基づく機能の制御法について講義する。界面反応や累積膜，あるいは光の属性を利用する材料機能の向上法などを対象とする。

化学・バイオ博士特別講義【TACOEN710】 2単位
Doctor Course Special Lectures
選・必 教　授　三ツ石方也
教　授　青木　秀之
教　授　珠玖　　仁
准教授　ﾋﾟｷｴﾘ ﾌｧﾋﾞｵ

A chemistry-related theme will be discussed in each lesson. Students will search information (from papers, books, the Internet, etc.) related to the weekly theme and they will introduce it to the class. Students will use the blackboard to summarize the information delivered to the class and they will make simple drawings of the concepts behind the scientific topic under discussion. All the students in the class will offer comments and questions to the speaker. The discussion will be moderated by the teacher.

原子・分子制御工学特別研修【TACOEN705】 2単位
Advanced Seminar on Atomic and Molecular Control Engineering
選・必 教　授　松本　祐司
准教授　丸山　伸伍

原子・分子制御工学グループに所属し，博士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論などの演習を行う。

環境資源化学特別研修【TACOEN706】 2単位
Advanced Seminar on Resources and Environment
選・必 教　授　冨重　圭一
教　授　三ツ石方也
准教授　中川　善直

環境資源化学グループに所属し，博士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論などの演習を行う。

分子システム化学特別研修【TACOEN707】 2単位
Advanced Seminar on Chemistry of Molecular Systems
選・必 教　授　滝澤　博胤
教　授　浅井　圭介
准教授　林　　大和
准教授　藤本　　裕

分子システム化学グループに所属する学生を主たる対象として，多様な用途に資する物性を発現させるための，分子および原子の集合体としての結晶構造および高次構造の制御を扱う博士論文に関する研究内容の紹介と，それらに基づく高度に専門的な討論などの演習を行う。

材料機能制御化学特別研修【TACOEN708】 2単位
Advanced Seminar on Control Materials Function
選・必 教　授　大井　秀一
教　授　芥川　智行　教　授　中川　　勝
教　授　陣内　浩司　教　授　加藤　英樹
准教授　押切　友也　講　師　田中　信也
講　師　宮田　智衆

材料機能制御化学に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論などの演習を行う。

化学・バイオ国際特別研修【TACOEN711】 2単位 Presentation and discussion in English on Applied Chemistry, Chemical Engineering, and Biomolecular Engineering 選・必 教　授　三ツ石方也 教　授　青木　秀之 教　授　珠玖　　仁 准教授　ﾋﾟｷｴﾘ ﾌｧﾋﾞｵ 博士論文研究に関する研究成果を国際学会などで発表かつ討論するに十分な語学力，ディベート力，コミュニケーション能力の育成を目的とする。本研修には国際学会などでの実際の研究発表・質疑応答が含まれ，さらに事前にプレゼンテーション資料の作成や発表に関わる練習を行う場として，グループディスカッションを行う。	**応用化学博士研修【TACOEN709】** 8単位 Doctoral Thesis Research in Applied Chemistry 必修 原子・分子制御工学，環境資源化学，分子システム化学，材料機能制御化学の各グループに所属し，文献紹介，研究発表，討論などを含む実験および演習を行う。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

化 学 工 学 専 攻
Department of Chemical Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	移動現象工学	毎年	JE		2		教授 青木 秀之 化学工学	左記の学際基盤科目及び関連科目のうちから，6単位以上を選択履修すること。（うち学際基盤科目2単位以上）
	プロセス解析工学特論	毎年	JE		2		教授 青木 秀之 化学工学 教授 長尾 大輔 化学工学 教授 北川 尚美 化学工学 教授 久保 正樹 化学工学 教授 渡邉 賢 附属超臨界 教授 西原 洋知 AIMR 教授 笘居 高明 学際研 准教授 菅 恵嗣 化学工学 准教授 高橋 厚 化学工学 准教授 大田 昌樹 附属超臨界 講師 岩瀬 和至 多元研	
	プロセス要素工学特論	毎年	JE		2		教授 長尾 大輔 化学工学 教授 北川 尚美 化学工学 准教授 菅 恵嗣 化学工学 准教授 高橋 厚 化学工学	
	プロセスシステム工学特論	毎年	JE		2		教授 久保 正樹 化学工学	
	反応分離プロセス特論	毎年	JE		2		教授 渡邉 賢 附属超臨界 教授 西原 洋知 AIMR 教授 笘居 高明 学際研 准教授 大田 昌樹 附属超臨界 講師 岩瀬 和至 多元研	
	化学・バイオ博士特別講義	毎年	E		2		教授 三ツ石方也 応用化学 教授 青木 秀之 化学工学 教授 珠玖 仁 バイオ 准教授 ピキエリファビオ 化学工学	
関連科目	応用化学専攻およびバイオ工学専攻の学際基盤科目，理学研究科化学専攻の専門科目の化学特殊講義など，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	プロセス解析工学特別研修	毎年	JE		2		教授 青木 秀之 化学工学	左記の専門科目のうちから，2単位を選択履修すること。
	プロセス要素工学特別研修	毎年	JE		2		教授 長尾 大輔 化学工学 教授 北川 尚美 化学工学 准教授 菅 恵嗣 化学工学 准教授 高橋 厚 化学工学	
	プロセスシステム工学特別研修	毎年	JE		2		教授 久保 正樹 化学工学 准教授 ピキエリファビオ 化学工学	
	反応分離プロセス特別研修	毎年	JE		2		教授 渡邉 賢 附属超臨界 教授 西原 洋知 AIMR 教授 笘居 高明 学際研 准教授 大田 昌樹 附属超臨界 講師 岩瀬 和至 多元研	

化 学 工 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	化学・バイオ国際特別研修	毎年	E		2		教　授　三ツ石方也　応用化学 教　授　青木　秀之　化学工学 教　授　珠玖　　仁　バイオ 准教授　ﾋﾟｷｴﾘ ﾌｧﾋﾞｵ　化学工学	
	化学工学博士研修	毎年		8			―	

1. 所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて 16 単位以上（うち学際基盤科目と専門科目の合計で 12 単位以上）を修得すること。
2. 『使用言語』のアルファベット表記について
   J　日本語開講：日本語で開講する科目。（Lecture given in Japanese.）
   E　英 語 開 講：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全て英語で提供する。（Lectures given in English. All the materials, reports and exams are given in English.）
   JE 準英語科目：英語でも理解できる科目。（Lectures understandable for Japanese and foreign students.）

移動現象工学【TCEPRE701】 2単位
Transport Phenomena
選・必 教　授　青木　秀之

流動，伝熱および物質移動を総称した移動現象工学は，物質循環システムを解析する上の基本学理であるので，流体力学，熱工学および物質移動速度論を理解させ，それらを複合した応用技術である燃焼工学についても講義する。

プロセス解析工学特論【TCEOEN710】 2単位
Advanced Process Analysis and Modeling
選・必 教　授　青木　秀之
教　授　長尾　大輔　教　授　北川　尚美
教　授　久保　正樹　教　授　渡邉　賢
教　授　西原　洋知　教　授　笘居　高明
准教授　菅　恵嗣　准教授　高橋　厚
准教授　大田　昌樹　講　師　岩瀬　和至

各種工業プロセスにおいて，環境への配慮や省力化への要求が高まっている。このような工学問題を解決するために必要となる移動現象論的取り扱いを可能な限り簡単な数学モデルを用いて表現し，現象の解明および低公害化・省力化を目指したプロセス解析手法について解説する。

プロセス要素工学特論【TCEOEN711】 2単位
Advanced Process Unit Operation
選・必 教　授　長尾　大輔
教　授　北川　尚美
准教授　菅　恵嗣
准教授　高橋　厚

化学プロセスにおける種々のプロセス要素の詳細な解析と設計方法について，広範かつ深い専門知識を講義する。特に，単位操作及びリアクターの最適設計，最適計画，最適運転に関連する技術的問題点の探索と，その解決のための方法論を習得させる。

プロセスシステム工学特論【TCEPRE702】 2単位
Advanced Process Systems Engineering
選・必
教　授　久保　正樹

化学プロセスシステム工学の解析・設計・制御などの具体例を基にして，各理論体系の詳細を考察して更なる発展を計る。

反応分離プロセス特論【TCEOEN712】 2単位
Advanced Process Reaction and Separation Processes
選・必 教　授　渡邉　賢
教　授　西原　洋知
教　授　笘居　高明
准教授　大田　昌樹
講　師　岩瀬　和至

化学プロセスを構成する反応操作と分離精製操作について，プロセス工学的な立場から広範でかつ深い専門知識を講義すると共に，資源および環境保全を考慮した化学プロセスの設計方法を考察し，問題発見と設定の能力を練磨する。合理的な反応プロセスの開発のための反応操作と分離操作のシステム化，最適化を含めたプロセス設計学を具体的な講義の対象とする。

化学・バイオ博士特別講義【TCEOEN720】 2単位
Doctor Course Special Lectures
選・必 教　授　三ツ石方也
教　授　青木　秀之
教　授　珠玖　仁
准教授　ﾋﾟｷｴﾘ ﾌｧﾋﾞｵ

A chemistry-related theme will be discussed in each lesson. Students will search information (from papers, books, the Internet, etc.) related to the weekly theme and they will introduce it to the class. Students will use the blackboard to summarize the information delivered to the class and they will make simple drawings of the concepts behind the scientific topic under discussion. All the students in the class will offer comments and questions to the speaker. The discussion will be moderated by the teacher.

プロセス解析工学特別研修【TCEOEN715】 2単位
Advanced Seminar on Transport Phenomena
選・必 教　授　青木　秀之

プロセス解析工学グループに所属し，博士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論および関連する最新の国内外の研究論文の紹介および演習を行う。

プロセス要素工学特別研修【TCEOEN716】 2単位
Advanced Seminar on Chemical Process Engineering
選・必 教　授　長尾　大輔
教　授　北川　尚美
准教授　菅　恵嗣
准教授　高橋　厚

プロセス要素工学グループに所属し，博士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論および関連する最新の国内外の研究論文の紹介および演習を行う。

プロセスシステム工学特別研修【TCEOEN717】 2単位
Advanced Seminar on Process Systems Engineering
選・必 教　授　久保　正樹
准教授　ﾋﾟｷｴﾘ ﾌｧﾋﾞｵ

プロセスシステム工学グループに所属し，博士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論および関連する最新の国内外の研究論文の紹介および演習を行う。

反応分離プロセス特別研修【TCEOEN718】 2単位
Advanced Seminar on Reaction and Separation Processes
選・必 教　授　渡邉　賢
教　授　西原　洋知
教　授　笘居　高明
准教授　大田　昌樹
講　師　岩瀬　和至

反応分離プロセスグループに所属し，博士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論および関連する最新の国内外の研究論文の紹介および演習を行う。

化学・バイオ国際特別研修【TCEOEN721】 2単位 Presentation and discussion in English on Applied Chemistry, Chemical Engineering, and Biomolecular Engineering 選・必 教　授　三ツ石方也 教　授　青木　秀之 教　授　珠玖　　仁 准教授　ﾋﾟｷｴﾘ ﾌｧﾋﾞｵ 博士論文研究に関する研究成果を国際学会などで発表かつ討論するに十分な語学力，ディベート力，コミュニケーション能力の育成を目的とする。本研修には国際学会などでの実際の研究発表・質疑応答が含まれ，さらに事前にプレゼンテーション資料の作成や発表に関わる練習を行う場として，グループディスカッションを行う。	**化学工学博士研修【TCEOEN719】** 8単位 Doctoral Thesis Research in Chemical Engineering 必修 プロセス解析工学，プロセス要素工学，プロセスシステム工学，反応分離プロセスの各グループに所属し，文献紹介，研究発表，討論などを含む実験および演習を行う。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

バイオ工学専攻

Department of Biomolecular Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	遺伝子工学	毎年	JE		2		准教授　高橋　征司　バイオ	左記の学際基盤科目及び関連科目のうちから，6単位以上を選択履修すること。（うち学際基盤科目2単位以上）
	応用生命化学特論	毎年	JE		2		教　授　珠玖　　仁　バイオ 教　授　服部徹太郎　バイオ 教　授　魚住　信之　バイオ 教　授　梅津　光央　バイオ 教　授　笠井　　均　多元研 准教授　高橋　征司　バイオ 准教授　伊野　浩介　バイオ 准教授　諸橋　直弥　バイオ 准教授　石丸　泰寛　バイオ 准教授　中澤　　光　バイオ 准教授　阿部　博弥　学際研 講　師　岡　　弘樹　多元研	
	生体分子化学特論	毎年	JE		2		教　授　珠玖　　仁　バイオ 教　授　服部徹太郎　バイオ 准教授　伊野　浩介　バイオ 准教授　諸橋　直弥　バイオ 准教授　阿部　博弥　学際研	
	生体機能化学特論	毎年	JE		2		教　授　魚住　信之　バイオ 教　授　梅津　光央　バイオ 准教授　石丸　泰寛　バイオ 准教授　中澤　　光　バイオ	
	生物有機化学特論	毎年	JE		2		教　授　笠井　　均　多元研 講　師　岡　　弘樹　多元研	
	化学・バイオ博士特別講義	毎年	E		2		教　授　三ツ石方也　応用化学 教　授　青木　秀之　化学工学 教　授　珠玖　　仁　バイオ 准教授　ピキエリ ファビオ　化学工学	
関連科目	応用化学専攻および化学工学専攻の学際基盤科目，理学研究科化学専攻の専門科目の化学特殊講義など，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	応用生命化学特別研修	毎年	JE		2		准教授　高橋　征司　バイオ	左記の専門科目のうちから，2単位を選択履修すること。
	生体分子化学特別研修	毎年	JE		2		教　授　珠玖　　仁　バイオ 教　授　服部徹太郎　バイオ 准教授　伊野　浩介　バイオ 准教授　諸橋　直弥　バイオ 准教授　阿部　博弥　学際研	
	生体機能化学特別研修	毎年	JE		2		教　授　魚住　信之　バイオ 教　授　梅津　光央　バイオ 准教授　石丸　泰寛　バイオ 准教授　中澤　　光　バイオ	
	生物有機化学特別研修	毎年	JE		2		教　授　笠井　　均　多元研 講　師　岡　　弘樹　多元研	
	化学・バイオ国際特別研修	毎年	E		2		教　授　三ツ石方也　応用化学 教　授　青木　秀之　化学工学 教　授　珠玖　　仁　バイオ 准教授　ピキエリ ファビオ　化学工学	
	バイオ工学博士研修	毎年		8			―	

1. 所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて16単位以上（うち学際基盤科目と専門科目の合計で12単位以上）を修得すること。
2. 『使用言語』のアルファベット表記について
   J　日本語開講：日本語で開講する科目。（Lecture given in Japanese.）
   E　英語開講：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全て英語で提供する。（Lectures given in English. All the materials, reports and exams are given in English.）
   JE　準英語科目：英語でも理解できる科目。（Lectures understandable for Japanese and foreign students.）

遺伝子工学【TBEBAB701】 2単位
Genetic Engineering
選・必 准教授 高橋 征司

酵素系，微生物系，植物系，および動物細胞系システムにより有用物質の合成を達成するバイオテクノロジーの基盤技術として，遺伝子工学技術やタンパク質工学技術などについて学ぶ。

応用生命化学特論【TBEOEN720】 2単位
Advanced Biomolecular Engineering
選・必 教授 珠玖 仁
教授 服部徹太郎 教授 魚住 信之
教授 梅津 光央 教授 笠井 均
准教授 高橋 征司 准教授 伊野 浩介
准教授 諸橋 直弥 准教授 石丸 泰寛
准教授 中澤 光 准教授 阿部 博弥
講師 岡 弘樹

生物工学および関連分野の中でも，生命現象の基礎的解明とその応用について，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。物質生産系としてのタンパク質合成システムの応用なども具体的な考究の対象とする。

生体分子化学特論【TBEAPC701】 2単位
Advanced Bioorganic Chemistry
選・必 教授 珠玖 仁
教授 服部徹太郎
准教授 伊野 浩介
准教授 諸橋 直弥
准教授 阿部 博弥

生物工学および関連分野の中でも，酵素機能の解明とその人工的再現と応用について，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。生体分子を工学的に応用する際に必要な酵素機能の開拓とそれによる超精密分子認識，生体機能材料やバイオセンサーの開発なども具体的な考究の対象とする。

生体機能化学特論【TBEBIO701】 2単位
Advanced Biofunctional Chemistry
選・必 教授 魚住 信之
教授 梅津 光央
准教授 石丸 泰寛
准教授 中澤 光

生物工学および関連分野の中でも生体機能化学に関与する基礎から応用について，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。生体のもつ酵素や遺伝子の機能の応用なども具体的な考究の対象とする。

生物有機化学特論【TBEAPC702】 2単位
Advanced Biological Organic Chemistry
選・必 教授 笠井 均
講師 岡 弘樹

生物工学及び関連分野の中でも，生命現象の有機化学的解明とその応用について，広範でかつ深い専門知識を講義するとともに，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法を考究し，博士課程の学生の問題発見・設定能力の涵養に主眼をおく。新しい生物活性物質の創製のための設計・合成法なども具体的考究の対象とする。

化学・バイオ博士特別講義【TBEOEN728】 2単位
Doctor Course Special Lectures
選・必 教授 三ツ石方也
教授 青木 秀之
教授 珠玖 仁
准教授 ピキエリ ファビオ

A chemistry-related theme will be discussed in each lesson. Students will search information (from papers, books, the Internet, etc.) related to the weekly theme and they will introduce it to the class. Students will use the blackboard to summarize the information delivered to the class and they will make simple drawings of the concepts behind the scientific topic under discussion. All the students in the class will offer comments and questions to the speaker. The discussion will be moderated by the teacher.

応用生命化学特別研修【TBEOEN723】 2単位
Advanced Seminar on Applied Life Chemistry
選・必 准教授 高橋 征司

応用生命化学グループに所属し，博士論文研究内容の紹介，それに基づいた討論および同テーマに関連する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

生体分子化学特別研修【TBEOEN724】 2単位
Advanced Seminar on Bioorganic Chemistry
選・必 教授 珠玖 仁
教授 服部徹太郎
准教授 伊野 浩介
准教授 諸橋 直弥
准教授 阿部 博弥

生体分子化学グループに所属し，博士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論および同テーマに関連する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

生体機能化学特別研修【TBEOEN725】 2単位
Advanced Seminar on Biofunctional Chemistry
選・必 教授 魚住 信之
教授 梅津 光央
准教授 石丸 泰寛
准教授 中澤 光

生体機能化学グループに所属し，博士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論および同テーマに関連する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

生物有機化学特別研修【TBEOEN726】 2単位
Advanced Seminar on Biological Organic Chemistry
選・必 教授 笠井 均
講師 岡 弘樹

生物工学グループに所属し，博士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論および同テーマに関連する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

化学・バイオ国際特別研修【TBEOEN729】 2単位 Presentation and discussion in English on Applied Chemistry, Chemical Engineering, and Biomolecular Engineering 選・必 教　授　三ツ石方也 教　授　青木　秀之 教　授　珠玖　　仁 准教授　ﾋﾟｷｴﾘ ﾌｧﾋﾞｵ 博士論文研究に関する研究成果を国際学会などで発表かつ討論するに十分な語学力，ディベート力，コミュニケーション能力の育成を目的とする。本研修には国際学会などでの実際の研究発表・質疑応答が含まれ，さらに事前にプレゼンテーション資料の作成や発表に関わる練習を行う場として，グループディスカッションを行う。	**バイオ工学博士研修【TBEOEN727】** 8単位 Doctoral Thesis Research in Biomolecular Engineering 必修 応用生命化学，生体分子化学，生体機能化学，生物有機化学の各グループに所属し，文献紹介，研究発表，討論などを含む実験および演習を行う。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

金属フロンティア工学専攻

Department of Metallurgy

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	材料社会学特論 Advanced Social Engineering for Material Engineers				2		教　授　永松　陽明　技術社会	左記の学際基盤科目および関連科目のうちから，4単位以上選択履修すること。
	環境材料学特論 Ecomaterials Science				2		教　授　和田山智正　環境科学 教　授　折茂　慎一　環境科学 教　授　村上　太一　環境科学	
	金属プロセス工学特論 Metallurgical Process Engineering				2		教　授　三木　貴博　金属フロ	
	創形創質プロセス学特論 Materials Forming and Stuructural Control				2		教　授　貝沼　亮介　金属フロ 教　授　大森　俊洋　金属フロ 教　授　及川　勝成　金属フロ	
	先端マテリアル物理化学特論 Advanced Materials Physical Chemistry				2		教　授　朱　　鴻民　金属フロ	
	プロセス設計学特論 Advanced Course on Material Processing		J		2		教　授　柴田　浩幸　多元研 教　授　植田　　滋　多元研	
	プロセス制御学特論 Control of Materials Processes				2		教　授　古原　　忠　金研 教　授　市坪　　哲　金研 教　授　埜上　　洋　多元研 教　授　高橋　幸生　国際放射光	
	金属プロセス工学特論※ Metallurgical Process Engineering		E		2		教　授　三木　貴博　金属フロ 教　授　貝沼　亮介　金属フロ 教　授　大森　俊洋　金属フロ 教　授　及川　勝成　金属フロ 教　授　古原　　忠　金研 教　授　市坪　　哲　金研 教　授　埜上　　洋　多元研 教　授　柴田　浩幸　多元研 教　授　高橋　幸生　国際放射光	
	材料理化学特論※ Advanced Course on Materials Physical Chemistry		E		2		教　授　朱　　鴻民　金属フロ	
	インターンシップ研修 Internship training				1～2		全教員	
	金属フロンティア工学特別講義 Special Lecture on Metallurgy							
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	金属プロセス工学特別研修 Advanced Seminar on Metallurgical Process Engineering	毎年			4		教　授　三木　貴博　金属フロ	左記の授業科目のうちから，4単位以上選択履修すること。
	創形創質プロセス学特別研修 Advanced Seminar on Materials Forming and Structural Control	毎年			4		教　授　貝沼　亮介　金属フロ 教　授　大森　俊洋　金属フロ 教　授　及川　勝成　金属フロ 准教授　許　　畠　金属フロ	
	先端マテリアル物理化学特別研修 Advanced Seminar on Materials Physical Chemistry	毎年			4		教　授　朱　　鴻民　金属フロ 准教授　竹田　　修　金属フロ	

金属フロンティア工学専攻

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	プロセス設計学特別研修 Advanced Seminar on Material Processing Design	毎年			4		教　授　柴田　浩幸　多元研 教　授　植田　　滋　多元研 准教授　助永　壮平　多元研	
	プロセス制御学特別研修 Advanced Seminar on Materials Processing Control	毎年			4		教　授　古原　　忠　金研 教　授　市坪　　哲　金研 教　授　埜上　　洋　多元研 教　授　高橋　幸生　国際放射光 准教授　宮本　吾郎　金研 准教授　岡本　範彦　金研 准教授　夏井　俊悟　多元研 准教授　篠田　弘造　国際放射光	
	金属フロンティア工学博士研修 Research for Doctoral Thesis in Metallurgy	毎年		8			全教員	

1. 所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて 16 単位以上を修得すること。
2. 英語で併記した科目（使用言語欄：E）については，下記形態により開講する。英語開講年度等は，授業時間割等で確認すること（Lectures written in both Japanese and English are given in the following styles.）。
   ※　英語開講：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.）。

材料社会学特論【TMLMAE701】 2単位
Advanced Social Engineering for Material Engineers
選・必 教　授　永松　陽明

本講義では，技術とイノベーションに係る企業のマネジメントにおいて主として技術革新により新製品を生み出す理論についてわが国及び欧米の最新の論文や研究成果等を取り扱う。特に，最近わが国を中心に提唱され世界的に注目されているアーキテクチャー理論や知識創造理論も中心としつつ，Fuzzy　Front 理論，標準化戦略リードユーザー等のプロダクトイノベーションやプロセスイノベーションを生み出すための企業内における組織論についても触れる内容とし，イノベーションに関する理論と実務の融合を目指す講義とする。

環境材料学特論【TMLMAE702】 2単位
Ecomaterials Science
選・必 教　授　和田山智正
教　授　折茂　慎一 教　授　村上　太一

下記の3つの講義を基本的に3年毎に開講する。
1. 主要な素材・材料プロセスが地球環境に及ぼす影響を，物理化学，移動現象論，反応工学等に基づいて定量的に解析し，評価する方法を学ぶ。また，高効率な環境調和型プロセスを構築する方策，プロセスから排出される様々な環境汚染物質の除去技術，リサイクルや分離技術とその重要性を理解する。
2. 主に金属材料の原料調達，素材製造，製品化および廃棄に至るまでの各段階において使用される評価・分析・解析手法について解説する。特に，環境負荷の低減，省エネルギー，さらにリサイクルにおける資源再利用等の問題に対して材料評価法が果たす役割について講義する。
3. 環境に調和する材料機能を分類・整理し，機能発現の方法と原理を修得する。高機能材料の環境への効果，機能性微粒子の合成によるクリーンエネルギー創製，メカノケミストリーによる機能発現，環境に調和した機能材料の設計理念など，材料機能を環境調和性との関連において教育する。

金属プロセス工学特論【TMLMAE703】 2単位
Metallurgical Process Engineering
選・必 教　授　三木　貴博

鉄鋼，非鉄金属や各種素材の高純度化，高清浄化，それらの製造プロセスのエネルギーミニマム化，リサイクルを考慮した省資源化，究極的には閉鎖系を目指すエミッションミニマム化を考慮した製造プロセス開発の基礎原理を対象とし，最適プロセスの設計を指向して，化学反応論，反応速度論，熱工学，移動論，プロセス工学，計測工学等に基づく講義を行う。

創形創質プロセス学特論【TMLMAE704】 2単位
Materials Forming and Stuructural Control
選・必 教　授　貝沼　亮介
教　授　及川　勝成 教　授　大森　俊洋

これからの材料創製は，ナノレベルからミクロ，マクロへのスケールでの材料科学的研究とともに，原料及び素材から最終製品に至るプロセス設計を環境やエネルギー効率を考慮して総合的に研究する必要がある。本特論では，素材から製品に至る創製プロセスの最適化の際に基礎となる材料科学とプロセス工学に基づいた総合的な学問分野について，特にコンピュータシミュレーミーション技術やプロセスのモデリング等の手法を駆使した新しい創形創質プロセスに関する研究成果とその応用について講義する。

先端マテリアル物理化学特論【TMLMAE705】 2単位
Advanced Materials Physical Chemistry
選・必 教　授　朱　　鴻民

金属を始めとする各種工業材料の製造，開発，改良の基盤となる技術を支え，より高度な材料の創製を行うためには，高温溶融体のマクロな物理化学的性質を始めとして異相界面におけるミクロな現象の解明に到るまでの材料とその状態に関する総合的な解析が必要である。このための熱力学，融体物性論，界面現象論とその計測評価技術，応用について講義する。

プロセス設計学特論【TMLMAE706】 2単位
Advanced Course on Material Processing Design
選・必 教　授　柴田　浩幸
教　授　植田　　滋

金属，特に，鉄鋼材料の精錬・凝固プロセスに関わる諸現象の解析と最適化のために，広く行われてきた研究成果を紹介し，今後の課題発掘と解決方法の博士研修を行う。

プロセス制御学特論【TMLMAE707】 2単位
Control of Materials Processes
選・必 教　授　古原　　忠
教　授　市坪　　哲 教　授　埜上　　洋
教　授　高橋　幸生

各種素材製造や新材料の合成プロセスの開発，改良，制御について平衡論，速度論およびプロセス工学等に基づく高度研究法の原理習得を目指す。新プロセスの開発は原料物性やプロセス特性に強く依存するため，物質の特性評価とプロセス評価の両面を総合的に解析することが重要である。また，環境の保持・改善のため，現行および新規開発プロセスのエネルギー消費削減や物質のリサイクルなどに関連するプロセスの解明，制御の研究法にも力点を置く。これらの方法論の基礎となる熱力学，移動現象工学，エネルギー工学，コンピューター・シミュレーションなどについて高度な専門教育を行う。

金属プロセス工学特論【TMLMAE708】 2単位
Metallurgical Process Engineering
選・必 教　授　三木　貴博
教　授　貝沼　亮介 教　授　及川　勝成
教　授　大森　俊洋 教　授　埜上　　洋
教　授　柴田　浩幸 教　授　古原　　忠
教　授　市坪　　哲 教　授　高橋　幸生

This lecture will deal with the process of material production. Focus will be placed on thermodynamics, physicochemical properties interfacial phenomena, solidification material processing metallurgical processes, and the environmental problems related to the current processes.

材料理化学特論【TMLMAE709】 2単位
Advanced Course on Materials Physical Chemistry
選・必 教　授　朱　　鴻民

This lecture deals with fundamental and applied physical chemistry based on the statistical mechanics, chemical thermodynamics, thermophysics, electrochemistry, X-ray scattering, high energy beam and surface treatment, and is focused on various materials such as molten metals and salts, high purity metals, semiconductors, metallic compounds, nano-materials, biomaterials, non-equilibrium materials, surface and interfaces.

インターンシップ研修【TMLMAE910】 1～2単位
Internship training
選・必 全教員

2週間～1カ月程度，実地演習として企業にて実習，研究活動を行う。

金属フロンティア工学特別講義【TMLMAE811】
Special Lecture on Metallurgy
選・必

専門分野及び関連分野における最新の学問研究成果を紹介し，博士研修に関する専門的知識の増進及び学問の創造・発展を目指す特別講義である。

金属プロセス工学特別研修【TMLMAE712】 4単位
Advanced Seminar on Metallurgical Process Engineering
選・必 教　授　三木　貴博

金属プロセス工学における博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

創形創質プロセス学特別研修【TMLMAE713】 4単位
Advanced Seminar on Materials Forming and Structural Control
選・必 教　授　貝沼　亮介
教　授　大森　俊洋 教　授　及川　勝成
准教授　許　　畠

創形創質プロセス学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

先端マテリアル物理化学特別研修【TMLMAE714】 4単位
Advanced Seminar on Materials Physical Chemistry
選・必 教　授　朱　　鴻民
准教授　竹田　　修

先端マテリアル物理化学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

プロセス設計学特別研修【TMLMAE715】 4単位
Advanced Seminar on Material Processing Design
選・必 教　授　柴田　浩幸
教　授　植田　　滋
准教授　助永　壮平

プロセス設計学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

プロセス制御学特別研修【TMLMAE716】 4単位
Advanced Seminar on Materials Processing Control
選・必 教　授　古原　　忠
教　授　市坪　　哲 教　授　埜上　　洋
教　授　高橋　幸生 准教授　宮本　吾郎
准教授　岡本　範彦 准教授　夏井　俊悟
准教授　篠田　弘造

プロセス制御学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

金属フロンティア工学博士研修【TMLMAE717】 8単位
Research for Doctoral Thesis in Metallurgy
必修 全教員

金属プロセス工学，創形創質プロセス学，先端マテリアル物理化学，プロセス設計学，プロセス制御学の各グループに所属し，研究，研究発表，討論，文献紹介などの実験及び演習を行う。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

知能デバイス材料学専攻

Department of Materials Science

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	材料社会学特論 Advanced Social Engineering for Material Engineers				2		教　授　永松　陽明　技術社会	左記の学際基盤科目および関連科目のうちから，4単位以上選択履修すること。
	環境材料学特論 Ecomaterials Science				2		教　授　和田山智正　環境科学 教　授　折茂　慎一　環境科学 教　授　村上　太一　環境科学	
	材料電子化学特論 Advanced Materials Electrochemistry				2		教　授　武藤　　泉　知能材料	
	ナノ材料物性学特論 Advanced Topics on Nanoscale Materials Physics				2		教　授　吉見　享祐　知能材料 教　授　須藤　祐司　知能材料	
	情報デバイス材料学特論 Materials and Devices for Information Technology				2		教　授　好田　　誠　知能材料 教　授　高村　　仁　知能材料	
	ナノ構造物質工学特論 Advanced Studies on Nano-Structured Materials				2		教　授　杉山　和正　金研 教　授　加藤　秀実　金研 教　授　久保　百司　金研 教　授　才田　淳治　学際科学	
	物質機能創製学特論 Topics on Material Function and Synthesis				2		教　授　関　　剛斎　金研 教　授　百生　　敦　多元研 教　授　齊藤　雄太　グリーンクロステック 教　授　才田　淳治　学際科学	
	高機能材料学特論※ Advanced Topics on High Performance Materials		E		2		教　授　須藤　祐司　知能材料 教　授　高村　　仁　知能材料	
	物性制御学特論※ Advanced Topics on Highly Sophisticated Materials		E		2		教　授　百生　　敦　多元研	
	インターンシップ研修 Internship training				1～2		全教員	
	知能デバイス材料学特別講義 Special Lecture on Materials Science							
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	材料電子化学特別研修 Advanced Seminar on Materials Electrochemistry	毎年			4		教　授　武藤　　泉　知能材料	左記の授業科目のうちから，4単位以上選択履修すること。
	ナノ材料物性学特別研修 Advanced Seminar on Nano-materials Science	毎年			4		教　授　須藤　祐司　知能材料 教　授　吉見　享祐　知能材料 准教授　安藤　大輔　知能材料 准教授　関戸　信彰　知能材料	
	情報デバイス材料学特別研修 Advanced Seminar on Materials and Devices for Information Technology	毎年			4		教　授　好田　　誠　知能材料 教　授　高村　　仁　知能材料 准教授　手束　展規　知能材料 講　師　松浦　昌志　知能材料	

知能デバイス材料学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	ナノ構造物質工学特別研修 Advanced Seminar on Nano-Structured Materials	毎年			4		教授 杉山 和正 金研 教授 加藤 秀実 金研 教授 久保 百司 金研 教授 才田 淳治 学際科学 准教授 和田 武 金研 准教授 大谷 優介 金研 准教授 Rodion Belosludov 金研	左記の授業科目のうちから，4単位以上選択履修すること。
	物質機能創製学特別研修 Advanced Seminar on Materials Function and Synthesis	毎年			4		教授 関 剛斎 金研 教授 百生 敦 多元研 教授 齊藤 雄太 グリーンクロステック 准教授 關 義親 多元研	
	知能デバイス材料学博士研修 Research for Doctoral Thesis in Materials Science			8			全教員	

1. 所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて 16 単位以上を修得すること。
2. 英語で併記した科目（使用言語欄：E）については，下記形態により開講する。英語開講年度等は，授業時間割等で確認すること（Lectures written in both Japanese and English are given in the following styles.）。
   ※ 英語開講：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.）。

材料社会学特論【TMSMAE718】 2単位
Advanced Social Engineering for Material Engineers
選・必 教 授 永松 陽明

本講義では，技術とイノベーションに係る企業のマネジメントにおいて主として技術革新により新製品を生み出す理論についてわが国及び欧米の最新の論文や研究成果等を取り扱う。特に，最近わが国を中心に提唱され世界的に注目されているアーキテクチャー理論や知識創造理論も中心としつつ，Fuzzy Front 理論，標準化戦略リードユーザー等のプロダクトイノベーションやプロセスイノベーションを生み出すための企業内における組織論についても触れる内容とし，イノベーションに関する理論と実務の融合を目指す講義とする。

環境材料学特論【TMSMAE719】 2単位
Ecomaterials Science
選・必 教 授 和田山智正
教 授 折茂 慎一 教 授 村上 太一

下記の3つの講義を基本的に3年毎に開講する。
1. 主要な素材・材料プロセスが地球環境に及ぼす影響を，物理化学，移動現象論，反応工学等に基づいて定量的に解析し，評価する方法を学ぶ。また，高効率な環境調和型プロセスを構築する方策，プロセスから排出される様々な環境汚染物質の除去技術，リサイクルや分離技術とその重要性を理解する。
2. 主に金属材料の原料調達，素材製造，製品化および廃棄に至るまでの各段階において使用される評価・分析・解析手法について解説する。特に，環境負荷の低減，省エネルギー，さらにリサイクルにおける資源再利用等の問題に対して材料評価法が果たす役割について講義する。
3. 環境に調和する材料機能を分類・整理し，機能発現の方法と原理を修得する。高機能材料の環境への効果，機能性微粒子の合成によるクリーンエネルギー創製，メカノケミストリーによる機能発現，環境に調和した機能材料の設計理念など，材料機能を環境調和性との関連において教育する。

材料電子化学特論【TMSMAE720】 2単位
Advanced Materials Electrochemistry
選・必 教 授 武藤 泉

材料電子化学及びその関連分野について，広範囲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。先端的応用分野のニーズに基づいた化学機能材料の探索なども具体的考究の対象とする。

ナノ材料物性学特論【TMSMAE721】 2単位
Advanced Topics on Nanoscale Materials Physics
選・必 教 授 吉見 享祐
教 授 須藤 祐司

従来のバルクでは得られない特異な機能特性を利用した新規ナノ材料を開発することは，近年のめざましい高度の技術を支える上で非常に大切である。そのために，電子および磁気物性を中心とする量子物性，拡散挙動と関連する極限条件下におけるナノおよび原子レベルの局所物性，ナノスケール薄膜や微粒子の表面および界面物性など，新規ナノ材料開発への設計や指針を与える基礎・応用学術体系の包括的基盤を習得させる。

情報デバイス材料学特論【TMSMAE722】 2単位
Materials and Devices for Information Technology
選・必 教 授 好田 誠
教 授 高村 仁

21世紀の高度情報化社会では通信・情報・エネルギーに関わる新規材料・デバイスが益々重要性を増す。本講義ではエレクトロニクス，光通信，オプトエレクトロニクスに関わる材料・デバイス，新しい原理に基づくデバイスを生み出す可能性のあるスピンエレクトロニクスや，微細化極限を目指すナノテクノロジー・アトムテクノロジー，さらには情報デバイス機器の効率的かつ長期間駆動のために必須の，二次電池，燃料電池，太陽電池などの大容量エネルギー蓄積・変換材料などについて解説する。

ナノ構造物質工学特論【TMSMAE723】 2単位
Advanced Studies on Nano-Structured Materials
選・必
教 授 杉山 和正 教 授 加藤 秀実
教 授 久保 百司 教 授 才田 淳治

最先端の材料素材は，ナノ構造の制御という挑戦的な分野に進展を遂げた。本授業は，ナノ構造を制御した先端材料の，製造プロセス，物理・化学的物性，構造評価の専門家である4人の講師によって開講され，ナノ構造物質利用に有用な指針の習得を目指す。
①非晶質およびナノ構造体の原子レベルの構造評価法に関して学習する。また，量子ビームを利用する先端材料構造評価法も紹介する。（杉山）
②種々の脱成分方法を学習し，それを利用した共連続ナノポーラス金属や複合材料の作製とその応用について理解する。（加藤）
③スーパーコンピュータを活用した計算科学シミュレーションによって明らかにされた最先端材料のナノ構造とそのナノ構造が生み出す物理的・化学的物性について学習する（久保）
④金属ガラスの基本的諸性質を学習した上で，その原子レベル構造制御として緩和―若返り現象を中心に説明し，機械的特性の改善事例を紹介する。（才田）

物質機能創製学特論【TMSMAE724】 2単位
Topics on Material Function and Synthesis
選・必 教 授 関 剛斎
教 授 百生 敦
教 授 齊藤 雄太
教 授 才田 淳治

物質機能創成は，それに係わる様々な科学の知見に基づき進歩してきている。今年度の本特論では，「ランダム構造物質の局所構造・緩和状態制御」，「レーザーによる物質開拓・機能付加」，「X 線等による構造・機能評価」の三テーマを取り上げ，最新の研究動向を含めて詳述する。

高機能材料学特論【TMSMAE726】 2単位
Advanced Topics on High Performance Materials
選・必 教 授 須藤 祐司
教 授 高村 仁

This lecture will deal with various aspects of high performance functional materials from fundamentals to advanced subjects. They cover topics on structural materials, materials for information technologies (electronics, opto-electronics and spin-electronics), and materials for energy conversion with respect to metals, semiconductors and ceramics.

物性制御学特論【TMSMAE727】 2単位
Advanced Topics on Highly Sophisticated Materials
選・必 教 授 百生 敦

This lecture will deal with various topics on highly sophisticated materials in the advanced fields of materials science, and will mainly be focused on several topics such as electronic and magnetic materials, optic materials, functional materials, superlattices, surface characterization, microstructural control.

インターンシップ研修【TMSMAE928】 1～2単位
Internship training
選・必 全教員

2週間～1カ月程度，実地演習として企業にて実習，研究活動を行う。

知能デバイス材料学特別講義【TMSMAE829】
Special Lecture on Materials Science
選・必

専門分野及び関連分野における最新の学問研究成果を紹介し，博士研修に関する専門的知識の増進及び学問の創造・発展を目指す特別講義である。

材料電子化学特別研修【TMSMAE730】 4単位
Advanced Seminar on Materials Electrochemistry
選・必 教授 武藤 泉

材料電子化学における博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

ナノ材料物性学特別研修【TMSMAE731】 4単位
Advanced Seminar on Nano-materials Science
選・必 教授 須藤 祐司
教授 吉見 享祐 准教授 関戸 信彰
准教授 安藤 大輔

ナノ材料物性学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

情報デバイス材料学特別研修【TMSMAE732】 4単位
Advanced Seminar on Materials and Devices for Information Technology
選・必 教授 好田 誠
教授 高村 仁
准教授 手束 展規
講師 松浦 昌志

情報デバイス材料学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

ナノ構造物質工学特別研修【TMSMAE733】 4単位
Advanced Seminar on Nano-Structured Materials
選・必 教授 杉山 和正
教授 加藤 秀実 教授 久保 百司
教授 才田 淳治 准教授 和田 武
准教授 大谷 優介 准教授 Rodion Belosludov

ナノ構造物質工学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

物質機能創製学特別研修【TMSMAE734】 4単位
Advanced Seminar on Materials Function and Synthesis
選・必 教授 関 剛斎
教授 百生 敦
教授 齊藤 雄太
准教授 關 義親

物質機能創製学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

知能デバイス材料学博士研修【TMSMAE736】 8単位
Research for Doctoral Thesis in Materials Science
必修 全教員

材料電子化学，ナノ材料物性学，情報デバイス材料学，ナノ構造物質工学，物質機能創製学，材料表面機能制御学の各グループに所属し，研究，研究発表，討論，文献紹介などの実験及び演習を行う。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

材料システム工学専攻
Department of Materials Processing

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	材料社会学特論 Advanced Social Engineering for Material Engineers				2		教　授　永松　陽明　技術社会	左記の学際基盤科目および関連科目のうちから，4単位以上選択履修すること。
	環境材料学特論 Ecomaterials Science				2		教　授　和田山智正　環境科学 教　授　折茂　慎一　環境科学 教　授　村上　太一　環境科学	
	接合界面制御学特論 Interface Science and Engineering of Joining				2		教　授　佐藤　　裕　材料シス	
	マイクロシステム学特論 Advanced Microsystems Design and Processing				2		教　授　野村　直之　材料シス 教　授　小原　良和　材料シス 教　授　徐　　超男　材料シス	
	生体材料システム学特論 Advanced Course on Biomaterial Systems				2		教　授　山本　雅哉　材料シス 教　授　成島　尚之　材料シス	
	物質構造評価学特論 Advanced Structural Characterization of Materials				2		教　授　亀岡　　聡　多元研 教　授　山田　高広　多元研	
	材料機能制御プロセス学特論 Processing for Materials Function Control				2		教　授　吉川　　彰　金研 教　授　熊谷　　悠　金研 教　授　梅津　理恵　金研 教　授　津田　健治　多元研 教　授　増本　　博　学際科学	
	材料システム工学特論※ Advanced Materials Processing		JE		2		教　授　佐藤　　裕　材料シス 教　授　野村　直之　材料シス 教　授　小原　良和　材料シス 教　授　徐　　超男　材料シス 教　授　山本　雅哉　材料シス 教　授　成島　尚之　材料シス 教　授　亀岡　　聡　多元研 教　授　山田　高広　多元研 教　授　吉川　　彰　金研 教　授　熊谷　　悠　金研 教　授　梅津　理恵　金研 教　授　津田　健治　多元研 教　授　増本　　博　学際科学	
	インターンシップ研修 Internship training				1～2		全教員	
	材料システム工学特別講義 Special Lecture on Materials Processing							
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。							

材料システム工学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	接合界面制御学特別研修 Advanced Seminar on Interface Science and Engineering of Joining	毎年			4		教　授　佐藤　　裕　材料シス	左記の授業科目のうちから，4単位以上選択履修すること。
	マイクロシステム学特別研修 Advanced Seminar on Microsystems Design and Processing	毎年			4		教　授　野村　直之　材料シス 教　授　小原　良和　材料シス 教　授　徐　　超男　材料シス 准教授　周　　偉偉　材料シス	
	生体材料システム学特別研修 Advanced Seminar on Biomaterial Systems	毎年			4		教　授　山本　雅哉　材料シス 教　授　成島　尚之　材料シス 准教授　上田　恭介　材料シス	
	物質構造評価学特別研修 Advanced Seminar on Structural Characterization of Materials	毎年			4		教　授　山田　高広　多元研 教　授　亀岡　　聡　多元研 講　師　藤田　伸尚　多元研	
	材料機能制御プロセス学特別研修 Advanced Seminar on Processing for Materials Function Control	毎年			4		教　授　吉川　　彰　金研 教　授　熊谷　　悠　金研 教　授　梅津　理恵　金研 教　授　津田　健治　多元研 教　授　増本　　博　学際科学 准教授　横田　有為　金研 准教授　小野　頌太　金研	
	材料システム工学博士研修 Research for Doctoral Thesis in Materials Processing			8			全教員	

1. 所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて 16 単位以上を修得すること。
2. 英語で併記した科目（使用言語欄：E）については，下記形態により開講する。英語開講年度等は，授業時間割等で確認すること（Lectures written in both Japanese and English are given in the following styles.）。
   ※　英語開講：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.）。

材料社会学特論【TMPMAE737】 2単位
Advanced Social Engineering for Material Engineers
選・必 教　授　永松　陽明

本講義では，技術とイノベーションに係る企業のマネジメントにおいて主として技術革新により新製品を生み出す理論についてわが国及び欧米の最新の論文や研究成果等を取り扱う。特に，最近わが国を中心に提唱され世界的に注目されているアーキテクチャー理論や知識創造理論も中心としつつ，Fuzzy　Front 理論，標準化戦略リードユーザー等のプロダクトイノベーションやプロセスイノベーションを生み出すための企業内における組織論についても触れる内容とし，イノベーションに関する理論と実務の融合を目指す講義とする。

環境材料学特論【TMPMAE738】 2単位
Ecomaterials Science
選・必 教　授　和田山智正
教　授　折茂　慎一　教　授　村上　太一

下記の3つの講義を基本的に3年毎に開講する。
1. 主要な素材・材料プロセスが地球環境に及ぼす影響を，物理化学，移動現象論，反応工学等に基づいて定量的に解析し，評価する方法を学ぶ。また，高効率な環境調和型プロセスを構築する方策，プロセスから排出される様々な環境汚染物質の除去技術，リサイクルや分離技術とその重要性を理解する。
2. 主に金属材料の原料調達，素材製造，製品化および廃棄に至るまでの各段階において使用される評価・分析・解析手法について解説する。特に，環境負荷の低減，省エネルギー，さらにリサイクルにおける資源再利用等の問題に対して材料評価法が果たす役割について講義する。
3. 環境に調和する材料機能を分類・整理し，機能発現の方法と原理を修得する。高機能材料の環境への効果，機能性微粒子の合成によるクリーンエネルギー創製，メカノケミストリーによる機能発現，環境に調和した機能材料の設計理念など，材料機能を環境調和性との関連において教育する。

接合界面制御学特論【TMPMAE739】 2単位
Interface Science and Engineering of Joining
選・必 教　授　佐藤　　裕

接合は，材料要素を組み合わせてシステム化するプロセス技術で，材料システムに必須な基礎的造形プロセスであり，接合界面領域の材料特性は材料システム全体の性能に大きな影響を与える。ここでは，接合プロセスにおける接合界面および領域の最適な材料ミクロ・ナノ組織制御および高機能化について講義する。

マイクロシステム学特論【TMPMAE740】 2単位
Advanced Microsystems Design and Processing
選・必 教　授　野村　直之
教　授　小原　良和
教　授　徐　　超男

材料システムの機能発現機構，錯綜した環境下での静的・動的特性のマイクロ・マクロメカニックス解析，材料システムを構築するための微粒子加工プロセス，加工プロセス及び加工材料の機械的・光学的・超音波的特性評価について，広範かつ深い専門知識を講義する。

生体材料システム学特論【TMPMAE741】 2単位
Advanced Course on Biomaterial Systems
選・必 教　授　山本　雅哉
教　授　成島　尚之

先端医療を支える金属・セラミックス・高分子及びナノ有機物質を含む生体材料の特性及び設計・創製・システム化などに関して，生体機能，表面・界面反応，物理化学，分子科学，生態影響評価などに基づき講義する。

物質構造評価学特論【TMPMAE742】 2単位
Advanced Structural Characterization of Materials
選・必 教　授　亀岡　　聡
教　授　山田　高広

光吸収スペクトル分析，全反射エックス線回折，高分解能電子顕微鏡観察等の高度な分析手法を駆使する，高純度・精密形態制御素材の組成並びに形態評価，また，種々の機器分析のための結晶工学，表面分析学，放射線回折学等について講義する。

材料機能制御プロセス学特論【TMPMAE743】 2単位
Processing for Materials Function Control
選・必
教　授　吉川　　彰　教　授　熊谷　　悠
教　授　梅津　理恵　教　授　津田　健治
教　授　増本　　博

先端材料の力学的及び物理的性質の構造・組織依存性に関する講義を行う。高機能材料開発のための構造・組織制御可能な成形加工プロセス技術の確立，加工プロセッシング中に生じるナノ・ミクロ・メゾ・マクロ構造や組織変化の解析，およびそれらデータベース化等もテーマとして扱う。

材料システム工学特論【TMPMAE744】 2単位
Advanced Materials Processing
選・必
教　授　佐藤　　裕
教　授　野村　直之　教　授　山本　雅哉
教　授　小原　良和　教　授　徐　　超男
教　授　成島　尚之　教　授　亀岡　　聡
教　授　山田　高広　教　授　熊谷　　悠
教　授　吉川　　彰　教　授　梅津　理恵
教　授　津田　健治　教　授　増本　　博

The lecture deals with a wide range of materials processing from basic knowledge to advanced subjects.It is intensively focused on several topics of functions of material systems, applied elasticity and plasticity, numerical analysis of materials processing, structural characterization of materials, powder process technology, materials engineering in processing, evaluation of material systems, liquid state processing, and joining science and technology.

インターンシップ研修【TMPMAE945】 1～2単位
Internship training
選・必 全教員

2週間～1カ月程度，実地演習として企業にて実習，研究活動を行う。

材料システム工学特別講義【TMPMAE846】
Special Lecture on Materials Processing
選・必

専門分野及び関連分野における最新の学問研究成果を紹介し，博士研修に関する専門的知識の増進及び学問の創造・発展を目指す特別講義である。

接合界面制御学特別研修【TMPMAE747】 4単位
Advanced Seminar on Interface Science and Engineering of Joining
選・必　教　授　佐藤　裕

接合界面制御における博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

マイクロシステム学特別研修【TMPMAE748】 4単位
Advanced Seminar on Microsystems Design and Processing
選・必　教　授　野村　直之
教　授　小原　良和
教　授　徐　超男
准教授　周　偉偉

マイクロシステム学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

生体材料システム学特別研修【TMPMAE749】 4単位
Advanced Seminar on Biomaterial Systems
選・必　教　授　山本　雅哉
教　授　成島　尚之
准教授　上田　恭介

生体材料システム学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

物質構造評価学特別研修【TMPMAE750】 4単位
Advanced Seminar on Structural Characterization of Materials
選・必　教　授　山田　高広
教　授　亀岡　聡　講　師　藤田　伸尚

物質構造評価学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

材料機能制御プロセス学特別研修【TMPMAE751】 4単位
Advanced Seminar on Processing for Materials Function Control
選・必　教　授　吉川　彰
教　授　熊谷　悠　教　授　梅津　理恵
教　授　津田　健治　教　授　増本　博
准教授　小野　頌太

材料機能制御プロセス学グループにおける博士論文研究に関連する研究の紹介，それらに基づいた討論及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介及び演習を行う。

材料システム工学博士研修【TMPMAE752】 8単位
Research for Doctoral Thesis in Materials Processing
必修　全教員

接合界面制御学，マイクロシステム学，生体材料システム学，物質構造評価学，材料機能制御プロセス学の各グループに所属し，研究，研究発表，討論，文献紹介などの実験及び演習を行う。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

土 木 工 学 専 攻

Department of Civil and Environmental Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	数理システム設計学特論		JE		2		教　授　山川　優樹　土木工学	左記の学際基盤科目及び関連科目のうちから，6単位以上を修得すること。
	基盤構造材料学特論		JE		2		教　授　久田　　真　土木工学 教　授　寺田賢二郎　土木工学 教　授　山田正太郎　土木工学 准教授　皆川　　浩　土木工学 准教授　森口　周二　災害研 准教授　加村　晃良　土木工学 准教授　宮本慎太郎　土木工学	
	社会基盤構造学特論		JE		2		教　授　運上　茂樹　土木工学 准教授　齊木　　功　土木工学 准教授　内藤　英樹　土木工学	
	水環境学特論		JE		2		教　授　風間　　聡　土木工学 教　授　李　　玉友　土木工学 教　授　佐野　大輔　土木工学 教　授　今村　文彦　災害研 教　授　越村　俊一　災害研 教　授　有働　恵子　土木工学 准教授　久保田健吾　環境科学 准教授　ｻｯﾊﾟｼｰｱﾅﾜｯﾄ　災害研	
	地域システム学特論		JE		2		教　授　西村　　修　土木工学 教　授　奥村　　誠　災害研 准教授　平野　勝也　災害研 准教授　坂巻　隆史　土木工学 准教授　大竹　　雄　土木工学	
	災害制御学特論		JE		2		教　授　今村　文彦　災害研 教　授　越村　俊一　災害研	
	土木工学特別講義				…			
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	数理システム設計学特別研修				2		教　授　山川　優樹　土木工学	左記の専門科目のうちから，2単位を修得すること。
	基盤構造材料学特別研修				2		教　授　久田　　真　土木工学 教　授　寺田賢二郎　土木工学 教　授　山田正太郎　土木工学 准教授　皆川　　浩　土木工学 准教授　森口　周二　災害研 准教授　加村　晃良　土木工学 准教授　宮本慎太郎　土木工学	

土 木 工 学 専 攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	社会基盤構造学特別研修				2		教　授　運上　茂樹　土木工学 准教授　齊木　　功　土木工学 准教授　内藤　英樹　土木工学	
	水環境学特別研修				2		教　授　風間　　聡　土木工学 教　授　李　　玉友　土木工学 教　授　佐野　大輔　土木工学 教　授　今村　文彦　災害研 教　授　越村　俊一　災害研 教　授　有働　恵子　土木工学 准教授　久保田健吾　環境科学 准教授　ｻｯﾊﾟｼｰｱﾅﾜｯﾄ　災害研	
	地域システム学特別研修				2		教　授　西村　　修　土木工学 教　授　奥村　　誠　災害研 准教授　平野　勝也　災害研 准教授　坂巻　隆史　土木工学 准教授　大竹　　雄　土木工学	
	土木工学博士研修			8			全教員	

1. 所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて 16 単位以上（うち，学際基盤科目及び関連科目を合わせて 6 単位以上）修得すること。
2. 『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，記載のない科目は集中講義として短期間に集中して開講する科目を指す。開講年度はガイダンス時に確認すること。
3. 『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）
   E　英語開講科目（Lectures given in English）
   JE 準英語開講科目(Lectures basically given in Japanese, with additional explanations or material in English for foreign students.)
4. 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。

数理システム設計学特論【TCICEE701】 2単位
Advanced Mathematical System Design
選・必 教　授　山川　優樹

地殻から宇宙までの社会システムの形態の時系列変動を数理的手法により予測し，さらにその予測結果を合理的に構造設計にフィードバックさせる方法論について講義する。

基盤構造材料学特論【TCICEE702】 2単位
Advanced Infrastructural Materials
選・必 教　授　久田　真
教　授　寺田賢二郎 教　授　山田正太郎
准教授　皆川　浩 准教授　森口　周二
准教授　加村　晃良 准教授　宮本慎太郎

土木構造物及びその基礎に用いられる材料に関して，解析や設計のための先端的力学理論，新材料の開発とその応用方法，材料の維持管理手法と材料学的環境問題について講義する。

社会基盤構造学特論【TCICEE703】 2単位
Advanced Civil Engineering Structures
選・必 教　授　運上　茂樹
准教授　齊木　功 准教授　内藤　英樹

土木構造物の種々の外的影響に対する応答及び強度との関係を踏まえ，高い性能，信頼性及び耐久性を有する形式や材料の提案，解析及び設計手法について講義する。

水環境学特論【TCICEE704】 2単位
Advanced Environmental Hydraulics and Water Quality Engineering
選・必 教　授　風間　聡
教　授　李　玉友 教　授　佐野　大輔
教　授　今村　文彦 教　授　越村　俊一
教　授　有働　恵子 准教授　久保田健吾
准教授　ｻｯﾊﾟｼｰｱﾅﾜｯﾄ

気圏，水圏，地圏，生物圏における水に関わる環境・生態系を対象とし，水の質と運動の両面の視点から，水環境，エネルギー循環，物質循環，人間社会との相互干渉について，その素過程及びシステム動態を解明するための手法について講義する。

地域システム学特論【TCICEE705】 2単位
Advanced Regional System Engineering
選・必 教　授　西村　修
教　授　奥村　誠 准教授　平野　勝也
准教授　坂巻　隆史 准教授　大竹　雄

地球環境から都市環境に至るまで，地域の社会基盤構造物，社会経済システムと大気水土壌圏の環境システムを一体的に捉え，土地利用・交通・そして環境の相互作用に着目した地域総合計画の立案，施策手段の選定及び評価，さらには，環境保全および修復技術に必要な人工干潟，人工藻場，人工海浜，湖沼・河川の循環改善技術，地下水のバイオレメディエーション技術等の最新の研究成果について講義する。

災害制御学特論【TCICEE706】 2単位
Disaster Control Engineering
選・必 教　授　今村　文彦
教　授　越村　俊一

災害制御学の分野において，最先端の研究を行うための基礎能力の修得を目的とする。この分野における最新の研究内容をとりあげ，その概要，基礎理論および問題点について講義する。また，講義と課題をとおして研究の合理性および創意工夫の重要性を理解させ，論理的思考に基づいた研究計画の立て方を訓練する。

土木工学特別講義【TCICEE707】
Special Lecture on Civil and Environmental Engineering
選・必

専門分野における最新の学問研究について，または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。

数理システム設計学特別研修【TCICEE708】 2単位
Advanced Seminar on Mathematical System Design
選・必 教　授　山川　優樹

数理システム設計学グループにおいて，博士論文研究に関する内容の紹介とそれに基づく討論，及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

基盤構造材料学特別研修【TCICEE709】 2単位
Advanced Seminar on Infrastructural Materials
選・必 教　授　久田　真
教　授　寺田賢二郎 教　授　山田正太郎
准教授　皆川　浩 准教授　森口　周二
准教授　加村　晃良 准教授　宮本慎太郎

基盤構造材料学グループにおいて，博士論文研究に関する内容の紹介とそれに基づく討論，及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

社会基盤構造学特別研修【TCICEE710】 2単位
Advanced Seminar on Civil Engineering Structures
選・必 教　授　運上　茂樹
准教授　齊木　功 准教授　内藤　英樹

社会基盤構造学グループにおいて，博士論文研究に関する内容の紹介とそれに基づく討論，及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

水環境学特別研修【TCICEE711】 2単位
Advanced Seminar on Hydraulics and Environmental Engineering

選・必

教　授　李　　玉友
教　授　今村　文彦
教　授　有働　恵子
教　授　風間　　聡
教　授　佐野　大輔
教　授　越村　俊一
准教授　久保田健吾
准教授　ｻｯﾊﾟｼｰｱﾅﾜｯﾄ

水環境学グループにおいて，博士論文研究に関する内容の紹介とそれに基づく討論，及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

地域システム学特別研修【TCICEE712】 2単位
Advanced Seminar on Regional System Engineering

選・必

教　授　西村　　修
教　授　奥村　　誠
准教授　平野　勝也
准教授　坂巻　隆史
准教授　大竹　　雄

地域システム学グループにおいて，博士論文研究に関する内容の紹介とそれに基づく討論，及び関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

土木工学博士研修【TCICEE713】 8単位
Doctoral Thesis Research in Civil and Environmental Engineering

必修　全教員

数理システム設計学，基盤構造材料学，社会基盤構造学，水環境学，地域システム学の各グループにおいて，研究発表，討議，文献紹介，研究指導などの演習及び実験・実習を行う。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

都市・建築学専攻

Department of Architecture and Building Science

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	都市・建築デザイン学特論	毎年	JE		2		教　授　五十嵐太郎　都市建築 教　授　窪田　亜矢　都市建築 准教授　本江　正茂　都市建築 准教授　藤野　高志　都市建築 准教授　飛ヶ谷潤一郎　都市建築 准教授　野村　俊一　都市建築	左記の学際基盤科目および関連科目のうちから，4単位以上を選択履修すること。 ただし，上記4単位に含めることができるインターンシップ研修B及び関連科目は2単位までとする。
	都市・建築計画学特論	毎年	JE		2		教　授　小野田泰明　都市建築 教　授　姥浦　道生　災害研 教　授　村尾　　修　災害研 准教授　佃　　悠　都市建築	
	サステナブル空間構成学特論	毎年	JE		2		教　授　小林　　光　都市建築 教　授　長澤　夏子　都市建築 准教授　西脇　智哉　都市建築 准教授　後藤　伴延　都市建築	
	建築構造工学特論	毎年	JE		2		教　授　前田　匡樹　都市建築 教　授　木村　祥裕　都市建築 教　授　五十子幸樹　災害研 教　授　佐藤　　健　災害研 准教授　高橋　典之　都市建築 准教授　大野　　晋　災害研 准教授　柴山　明寛　災害研	
	インターンシップ研修B					1～10	全教員	
	都市・建築学博士特別講義				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	都市・建築学特別研修			4			全教員	
	都市・建築学博士研修			8			全教員	

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。
2. 担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
3. 各授業科目の開講年度等は授業時間割等で確認すること。
4. 『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）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
   JE：準英語開講科目 (Lectures prepared for both Japanese and foreign)
5. 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。

都市・建築デザイン学特論【TABABD701】 2単位
Advanced Course on Architecture and Urban Design
選・必
教　授　窪田　亜矢
准教授　藤野　高志
教　授　五十嵐太郎
准教授　本江　正茂
准教授　飛ヶ谷潤一郎
准教授　野村　俊一

都市・建築デザイン学が対象とする研究課題の中でも優れて今日的先端的主題を取り上げ，現時点での可能な解と現前の都市及び建築デザイン学的課題及び将来展望について講義する。

都市・建築計画学特論【TABABP701】 2単位
Advanced Course on Architecture and Urban Planning
選・必
教　授　村尾　　修
教　授　小野田泰明
教　授　姥浦　道生
准教授　佃　　悠

本講義では，都市・建築計画学グループが扱う最先端の研究課題のうち，都市スケールの課題に焦点を当て，現段階における到達点と直面する技術的課題，開拓されるべき関連学問分野，及び将来の展望について講義する。

サステナブル空間構成学特論【TABABE701】 2単位
Advanced Course on Sustainable Architecture and Building Science
選・必
教　授　長澤　夏子
准教授　後藤　伴延
教　授　小林　　光
准教授　西脇　智哉

サステナブル空間構成学グループが扱う最先端の研究課題について，現段階における到達点と直面する技術的問題，開拓されるべき関連学問分野，及び将来の展望について講義する。

建築構造工学特論【TABABS701】 2単位
Advanced Course on Structural Engineering for Architecture
選・必
教　授　前田　匡樹
教　授　五十子幸樹
准教授　高橋　典之
教　授　木村　祥裕
教　授　佐藤　　健
准教授　大野　　晋
准教授　柴山　明寛

建築構造工学グループが扱う最先端の研究課題について，現段階における到達点と直面する技術的問題，開拓されるべき関連学問分野，及び将来の展望について講義する。

インターンシップ研修B【TABARE901】 1～10単位
Internship Training B
選択　全教員

多様な実務能力を涵養する目的から，国内，または海外の設計事務所及び設計実務の研修可能な企業において，建築の意匠設計，構造設計，設備設計及び工事監理の実習を行う。本研修を通じて企画，計画，設計，施工，事後研修等の実務およびグループ作業による仕事の進め方を実地に体験し，理解する。研修者は，研修先と指導教員に研修計画書および研修報告書を提出する。研修時間は30時間毎に1単位を認定する。研修時間に応じて単位は対応していく。但し上限は10単位までとする。

都市・建築学博士特別講義【TABARE702】 2単位
Special Lecture for Doctoral Course in Architecture and Building Science
選・必

専門分野及び関連分野における最新の学問研究について，特に学問の創造・発展に関する特別講義である。

都市・建築学特別研修【TABARE703】 4単位
Advanced Seminar in Architecture and Building Science
必修　全教員

都市・建築デザイン学，都市・建築計画学，サステナブル空間構成学，建築構造工学の各グループに所属し，テーマに基づく国内外の文献紹介，資料収集，ワークショップ，レポート等をもとに討論し，高度な知識を習得する。

都市・建築学博士研修【TABARE704】 8単位
Research for Doctor's Thesis in Architecture and Building Science
必修　全教員

都市・建築デザイン学，都市・建築計画学，サステナブル空間構成学，建築構造工学の各グループに所属し，博士論文に関する一定の研究成果をもとに研究発表，討論，国内外の文献紹介などの実験及び演習に参加する。

令和６年度進学者及び編入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

技術社会システム専攻

Department of Management Science and Technology

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
学際基盤科目	技術戦略特論 Advanced Technology Strategy	隔年	J		2		教　授　石田　修一　技術社会	左記の学際基盤科目，特別講義Bのうちから，4単位以上を選択履修すること。
	イノベーションとアントレプレナーシップの経済学入門B Introduction to Economics of Innovation and Entrepreneurship B	毎年	E		2		准教授　福川　信也　技術社会	
	アントレプレナーシップの経済学B Economics of Entrepreneurship B	毎年	E		2		准教授　福川　信也　技術社会	
	イノベーション政策B Innovation Policy B	隔年	E		2		准教授　福川　信也　技術社会	
	特許戦略の経済学B Economics of Patent Strategy B	隔年	E		2		准教授　福川　信也　技術社会	
	経営システム特論 Advanced Management Systems	毎年	J		2		教　授　永松　陽明　技術社会	
	知的財産戦略 Intellectual Property Strategy	毎年	J		1		教　授　石田　修一　技術社会	
	プロジェクト・リーダーシップ Project Leadership	毎年	J		2		教　授　石田　修一　技術社会	
	価値システム Value Systems	毎年	J		2		教　授　永松　陽明　技術社会	
	新事業創造論 New Business Creation	毎年	J		2		教　授　石田　修一　技術社会	
	リスク管理学特論 Advanced Theory and Practice of Risk Assessment	毎年	J		2		教　授　高橋　　信　技術社会 准教授　狩川　大輔　技術社会	
	価値創造工学論 Value Creation Engineering	隔年	JE		2		教　授　森谷　祐一　技術社会	
	技術適応計画特論 Advanced Management of Integrated System Technology	毎年	J		2		教　授　高橋　　信　技術社会	
	カーボンニュートラル特論 Carbon Neutral Applications	毎年	E		2		教　授　中田　俊彦　技術社会	
	エネルギーデバイス工学特論 Advanced Energy Device Engineering	毎年	J		2		教　授　中村　健二　技術社会 教　授　遠藤　哲郎　電気エネ	
	情報感性工学特論 Advanced Information Affective Engineering	毎年	J		2		教　授　石鍋　隆宏　技術社会	
専門科目	インターシップ研修 Internship Training				1～2		全教員	左記の特別研修Bのうちから，2単位以上選択履修すること。
	国内外学術研修 Extramural Practice				1～2		全教員	
	技術社会システム特別講義B Advanced Topics in MS&T B				2		全教員	
	ソーシャルシステムデザイン特別研修B Group Studies in Social System Design B				2		講座所属の全教員	

技術社会システム専攻

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	バリュープロポジション特別研修 B Group Studies in Value Proposition B				2		講座所属の全教員	左記の特別研修 B のうちから，2 単位以上選択履修すること。
	技術社会システム博士研修 Doctoral Thesis Research in Management Science and Technology			8			全教員	
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。							

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。
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，又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. 『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）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
   JE：準英語開講科目 (Lectures prepared for both Japanese and foreign)
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。

技術戦略特論【TMTINE701】 2単位
Advanced Technology Strategy
選・必 教　授　石田　修一

技術戦略論から一歩進め，イノベーションのための原動力となる知の探索と知の深化，組織学習とイノベーション，SECI 理論とナレッジ・ベースト・ビュー，ダイナミック・ケイパビリティ，リーダーシップの理論，感情の理論，センスメイキング理論，不確実性の高い時代における新技術創出のために有効なロードマッピング，シナリオプランニング，研究開発プロジェクトの評価手法，について講義を行う。【政策系科目】

イノベーションとアントレプレナーシップの経済学入門 B【TMTINE702】 2単位
Introduction to Economics of Innovation and Entrepreneurship B
選・必 准教授　福川　信也

Each class of this online course consists of my lecture (45 minutes) and students' presentations (45 minutes). Students need to have a good command of English. I talk about historical aspects of innovation and entrepreneurship. Students must prepare for presentations based on papers assigned every week, which requires 90 study hours in total. Peruse online syllabus for assignments and presentation schedule. Realtime attendance at all classes is required as no recorded materials are provided. Students who consider joining this course must attend the first class held at Google Classroom using university email address. Access using other accounts will be denied.

アントレプレナーシップの経済学 B【TMTINE703】 2単位
Economics of Entrepreneurship B
選・必 准教授　福川　信也

Each class of this online course consists of my lecture (45 minutes) and students' presentations (45 minutes). Students need to have a good command of English. I talk about theoretical aspects of innovation and entrepreneurship. Students must prepare for presentations based on papers assigned every week, which requires 90 study hours in total. Peruse online syllabus for assignments and presentation schedule. Realtime attendance at all classes is required as no recorded materials are provided. Students who consider joining this course must attend the first class held at Google Classroom using university email address. Access using other accounts will be denied.

イノベーション政策 B【TMTINE704】 2単位
Innovation Policy B
選・必 准教授　福川　信也

Each class of this online course consists of my lecture (45 minutes) and students' presentations (45 minutes). Students need to have a good command of English. I talk about theoretical framework for industrial innovation and a broad range of public policies to promote innovation. Students must prepare for presentations based on papers assigned every week, which requires 90 study hours in total. Peruse online syllabus for assignments and presentation schedule. Realtime attendance at all classes is required as no recorded materials are provided. Students who consider joining this course must attend the first class held at Google Classroom using university email address. Access using other accounts will be denied.

特許戦略の経済学 B【TMTINE705】 2単位
Economics of Patent Strategy B
選・必 准教授　福川　信也

Each class of this online course consists of my lecture (45 minutes) and students' presentations (45 minutes). Students need to have a good command of English. I talk about theoretical framework for economic incentives and consequences of patent strategies. Students must prepare for presentations based on papers assigned every week, which requires 90 study hours in total. Peruse online syllabus for assignments and presentation schedule. Realtime attendance at all classes is required as no recorded materials are provided. Students who consider joining this course must attend the first class held at Google Classroom using university email address. Access using other accounts will be denied.

経営システム特論【TMTINE707】 2単位
Advanced Management Systems
選・必 教　授　永松　陽明

本講義では，技術とイノベーションに係る企業のマネジメントにおいて主として技術革新により新製品を生み出す理論についてわが国及び欧米の最新の論文や研究成果等を取り扱う。特に，最近わが国を中心に提唱され世界的に注目されているアーキテクチャー理論や知識創造理論も中心としつつ，Fuzzy　Front 理論，標準化戦略リードユーザー等のプロダクトイノベーションやプロセスイノベーションを生み出すための企業内における組織論についても触れる内容とし，イノベーションに関する理論と実務の融合を目指す講義とする。【マネジメント系科目】

知的財産戦略【TMTINE708】 1単位
Intellectual Property Strategy
選・必 教　授　石田　修一

特許や実用新案などの産業財産権と著作権を総称して知的財産権 (IPR) と呼び，工業分野では技術の一つの認識や表現の仕方として益々重要性が増している。それら知的財産権の基本的理解を深め，運用の仕方や戦略性を学ぶ。【マネジメント系科目】

プロジェクト・リーダーシップ【TMTINE709】 2単位
Project Leadership
選・必 教　授　石田　修一

本講義では，プロジェクトを構成する各活動の計画立案，日程表の作成，および進捗管理などが，計画（Plan），実行（Do），チェック（Check），是正（Action）という管理サイクル（PDCA サイクル）に基づいて稼動している必要性を解説する。また，リスク測定，利用できる資源の見積作業の系統化，WBS（Work Breakdown Structure）の作成，人的・物的資源の確保，費用の見積，チームメンバーへの作業の割り振り，進捗管理，目的に沿った結果が出るような作業の方向性維持，および達成した結果の分析・評価を講義する。【マネジメント系科目】

価値システム【TMTINE710】 2単位
Value Systems
選・必 教　授　永松　陽明

イノベーション創出での重要課題である「魔の川」「死の谷」「ダーウィンの海」などのマネジメント上の問題や企業内部における研究部門，開発部門および事業部門との間の技術成果から製品を上市するまでの障害を有効に解決する手法や評価を講義する。また，ロードマッピング，イノベーション・ポートフォリオマネジメント，イノベーションのアイデア創出，シナリオプランニング，イノベーション・プロジェクトの経済的評価を講義する。併せて，イノベーション組織や風土の再構築についても，オープン・イノベーションの議論も踏まえて講義する。新興国におけるイノベーション・マネジメントについても講義する。【マネジメント系科目】

新事業創造論【TMTINE711】 2単位
New Business Creation
選・必 教　授　石田　修一

主に技術的な取り組みを事業化するために必要となる基本的な考え方を学ぶ。まずグローバルな視点から世界のベンチャーの動向について知識を深めこの領域における土地勘を養う。さらにアクティブラーニング形式で事業アイディアをコンセプトにまとめ戦略に落とし込むまでの一連の過程をグループ討議などによって演習する。ベンチャーに関する緒論は一講義で完結的に網羅することは困難なので，本講義では内容を詰め込み過ぎず事業スタートアップの初期段階に絞って内容を進める。【マネジメント系科目】

リスク管理学特論【TMTINE712】 2単位
Advanced Theory and Practice of Risk Assessment and Management
選・必 教　授　高橋　　信
准教授　狩川　大輔

複雑・大規模な技術システム，社会システムを対象として，実践的なリスク評価と管理の方法論を講義する。特に人間と機械システムの相互作用，組織的要因がもたらす共通モード的組織劣化に重点を置き，レジリエンスエンジニアリングの概念を基盤としてその明示化と管理方策に関して議論する。基本的方針として後知恵に基づく事後分析に偏りがちな後追い対策ではなく，プロアクティブなリスク認知と対策立案に関して述べる。更に，このようなプロアクティブなリスク認知において重要な役割を果たすリスクコミュニケーションや技術者倫理に関しても講述する。講義に際しては理論と現場応用の両面に配慮して，代表的な大規模システムを対象としたケーススタディーを重視する。【マネジメント系科目】

価値創造工学論【TMTINE721】 2単位
Value Creation Engineering
選・必 教　授　森谷　祐一

本講義では，企業などの財務諸表を分析し，諸表上の数値や有価証券報告書情報，その他各種公開データから企業の価値創造戦略をひも解き，社会価値創造の本質や価値を捉える力をつける。また，実企業を対象として，財務諸表的な考え方に基づいて新事業の立案を行う。世界の動きを俯瞰する力，社会の変化を各種データに基づいて分析する力，事象の本質を把握する力，より良い社会にするためのコトづくりと新しい価値を生み出し社会に実装する力を，国内外機関の講師によるワークショップも交えながら養っていく。

技術適応計画特論【TMTINE714】 2単位
Advanced Management of Integrated System Technology
選・必 教　授　高橋　　信

少子高齢化や経済格差などの国レベルの巨大な問題，天災やパンデミックなどの予測できない事象，持続可能性や多様性の包摂，Z世代への社会的移行などの学際的な議題…VUCAと呼ばれる何もかもが不確実な21世紀に工学者はどう向き合い，先進技術をどのように適用すべきだろうか？本講義はこの問いに対し，スペキュラティヴデザイン，トランジションデザインといった最新のデザイン手法を用いて，未来の社会像を想像・夢想により可視化し，そのビジョンから遡り先進技術の可能性や方向性を計画する，バックキャスティングの手法を演習型で学ぶ。事前知識・デザイン経験は不要。

カーボンニュートラル特論【TMTINE715】 2単位
Carbon Neutral Applications
教　授　中田　俊彦

気候変動の解決方策としてのカーボンニュートラルの基本と応用を，現状のエネルギーシステム分析，シナリオモデリング，再生可能エネルギーの技術イノベーションの観点から習得する。

The class focuses on the application of carbon neutrality as a solution to climate change from the perspectives of current energy system analysis, scenario modeling, and renewables technological innovation.【技術・システム系科目】

エネルギーデバイス工学特論【TMTINE720】 2単位
Advanced Energy Device Engineering
選・必 教　授　中村　健二
教　授　遠藤　哲郎

電気工学および関連分野の中でもエネルギーデバイスの応用について，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。

情報感性工学特論【TMTINE722】 2単位
Advanced Information Affective Engineering
選・必 教　授　石鍋　隆宏

情報ディスプレイ技術は，人と情報とを繋ぐ私たちの社会に不可欠な光技術です。本講義では，各種の情報ディスプレイ技術の歴史，基本構成と動作原理，応用例や今後の展開について，また関連する部材技術について解説する。また，人が光をどのように感じ，情報として受け取るかという人の認識や理解，感性と情報の関わりについても学ぶ。

インターンシップ研修【TMTINE901】 1～2単位
Internship Training
選・必 全教員

実地研修として，企業にて実習，研究活動を行う。本専攻が研究対象とする技術－社会の境界問題，あるいはその解決のためのアプローチが実社会の中でどのように実装されているかについての見聞を深めると共に，企業における計画，調査研究，製品開発，生産管理，品質管理などの実態，人のつながり，企業現場の雰囲気を体験，理解する。

国内外学術研修【TMTINE902】 1～2単位
Extramural Practice
選・必 全教員

国内外の研究機関や関連する企業にて実習，研究活動を行う。本研修を通じて，本専攻が研究対象とする分野の最新の課題やその解決のためのアプローチ動向を把握し，研究に結び付ける。

技術社会システム特別講義B【TMTINE716】 2単位
Advanced Topics in MS&T B
選・必 全教員

専門分野に係わる学問の創造と発展に関する特別講義であり，個別の対象にケース・メソッド（事例研究）を導入して実務能力と応用力を涵養する。

ソーシャルシステムデザイン特別研修B【TMTINE718】 2単位
Group Studies in Social System Design B
選・必 講座所属の全教員

ソーシャルシステムデザイン分野の学術研究および社会動向の変化を理解し，博士研究を進める上で基本となる研究の価値と社会実装手法を研鑽する。

In this course, students will understand the changes in academic research and social trends in the field of social system design, and study the value of research and social implementation methods that are fundamental to conducting doctor's research.

バリュープロポジション特別研修 B【TMTINE717】 2 単位 Group Studies in Value Proposition B 選・必　講座所属の全教員 バリュープロポジション分野の学術研究および社会動向の変化を理解し，博士研究を進める上で基本となる研究の価値と社会実装手法を研鑽する。 In this course, students will understand the changes in academic research and social trends in the field of value proposition, and study the value of research and social implementation methods that are fundamental to conducting doctor's research.	**技術社会システム博士研修【TMTINE719】** 8単位 Doctoral Thesis Research in Management Science and Technology 必修　全教員 バリュープロポジション，ソーシャルシステムデザインの各グループにおいて，研究発表，討論などを含む実験及び演習に参加する。

カリキュラムマップ

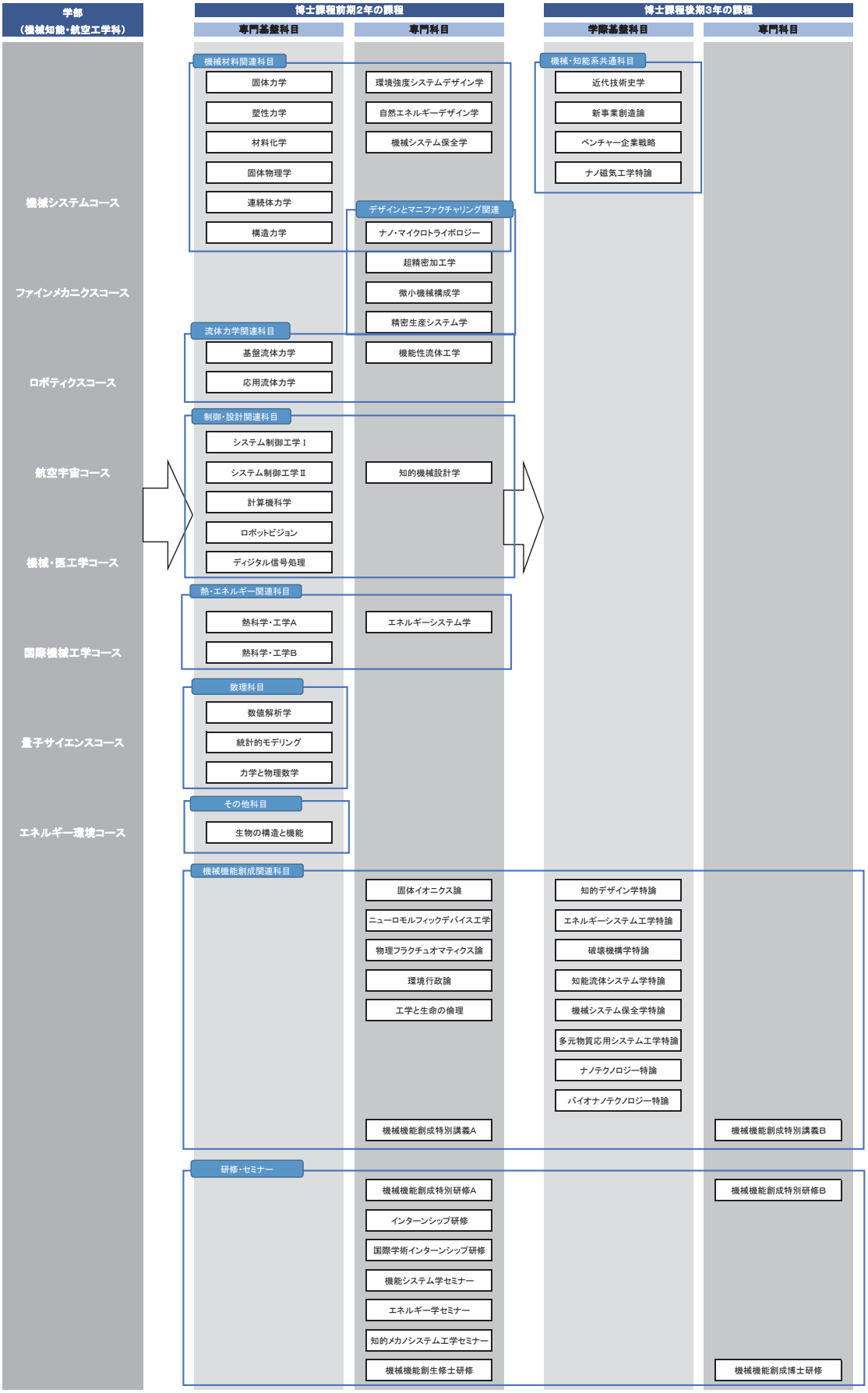
カリキュラムマップとは，学部で開講している科目から工学研究科で開講している科目まで体系的にまとめた図のことです。授業を選択するときに参考にしてください。

授業は単独で成り立っているわけではなく，基礎から応用まで系統的に学ばなければその分野を理解・学究するには本当の理解には至りません。科目間のつながりや連携を知り，あなたが学びたいテーマ（分野）に向かって計画的に履修計画をたててください。

学年は次のように表してる場合があります。

B1	学部 1 年次	M1	大学院前期課程 1 年次
B2	学部 2 年次	M2	大学院前期課程 2 年次
B3	学部 3 年次	D1	大学院後期課程 1 年次
B4	学部 4 年次	D2	大学院後期課程 2 年次
		D3	大学院後期課程 3 年次

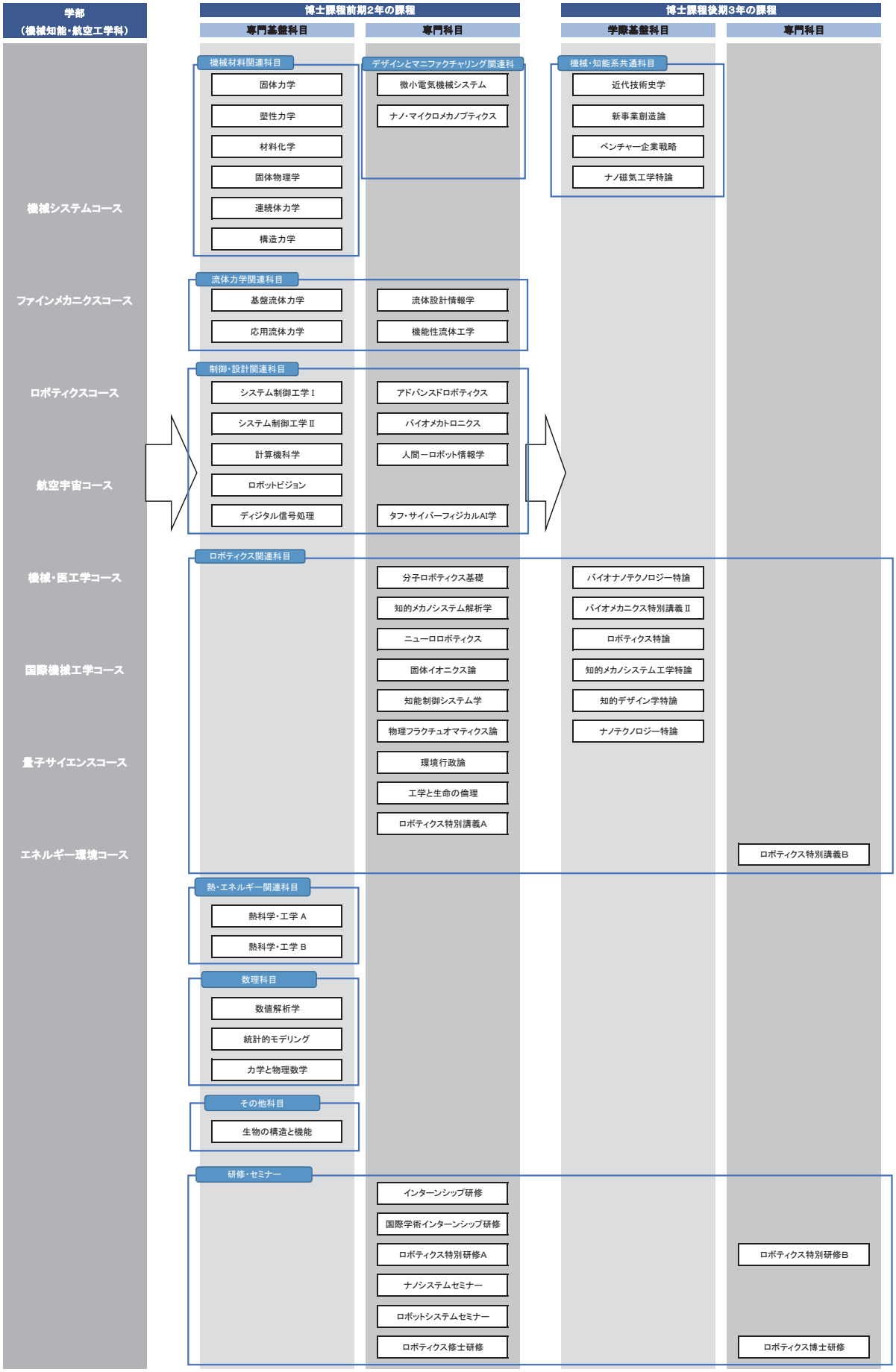
機械機能創成専攻


学部
（機械知能・航空工学科）
博士課程前期2年の課程
専門基盤科目
専門科目
博士課程後期3年の課程
学際基盤科目
専門科目
機械システムコース
ファインメカニクスコース
ロボティクスコース
航空宇宙コース
機械・医工学コース
国際機械工学コース
量子サイエンスコース
エネルギー環境コース
機械材料関連科目
固体力学
塑性力学
材料化学
固体物理学
連続体力学
構造力学
環境強度システムデザイン学
自然エネルギーデザイン学
機械システム保全学
デザインとマニファクチャリング関連
ナノ・マイクロトライボロジー
超精密加工学
微小機械構成学
精密生産システム学
流体力学関連科目
基盤流体力学
応用流体力学
機能性流体工学
制御・設計関連科目
システム制御工学Ⅰ
システム制御工学Ⅱ
計算機科学
ロボットビジョン
ディジタル信号処理
知的機械設計学
熱・エネルギー関連科目
熱科学・工学A
熱科学・工学B
エネルギーシステム学
数理科目
数値解析学
統計的モデリング
力学と物理数学
その他科目
生物の構造と機能
機械機能創成関連科目
固体イオニクス論
ニューロモルフィックデバイス工学
物理フラクチュオマティクス論
環境行政論
工学と生命の倫理
機械機能創成特別講義A
機械・知能系共通科目
近代技術史学
新事業創造論
ベンチャー企業戦略
ナノ磁気工学特論
知的デザイン学特論
エネルギーシステム工学特論
破壊機構学特論
知能流体システム学特論
機械システム保全学特論
多元物質応用システム工学特論
ナノテクノロジー特論
バイオナノテクノロジー特論
機械機能創成特別講義B
研修・セミナー
機械機能創成特別研修A
インターンシップ研修
国際学術インターンシップ研修
機能システム学セミナー
エネルギー学セミナー
知的メカノシステム工学セミナー
機械機能創生修士研修
機械機能創成特別研修B
機械機能創成博士研修

ファインメカニクス専攻

学部（機械知能・航空工学科）	博士課程前期2年の課程 専門基盤科目	博士課程前期2年の課程 専門科目	博士課程後期3年の課程 学際基盤科目	博士課程後期3年の課程 専門科目
機械システムコース ファインメカニクスコース ロボティクスコース 航空宇宙コース 機械・医工学コース 国際機械工学コース 量子サイエンスコース エネルギー環境コース	機械材料関連科目 固体力学 塑性力学 材料化学 固体物理学 連続体力学 構造力学 流体力学関連科目 基盤流体力学 応用流体力学 制御・設計関連科目 システム制御工学Ⅰ システム制御工学Ⅱ 計算機科学 ロボットビジョン ディジタル信号処理 ファインメカニクス関連科目 熱科学・工学Ａ 熱科学・工学Ｂ 数値解析学 統計的モデリング 力学と物理数学 生物の構造と機能	材料システム計測評価学 材料システム設計学 デザインとマニファクチャリング関連 ナノ・マイクロトライボロジー 超精密加工学 精密生産システム学 ナノ・マイクロメカノプティクス 生物流体工学 光計測 グリーンナノテクノロジー 地殻構造・エネルギー工学 バイオセンサ工学 バイオマイクロマシン工学 バイオメカニクス特別講義Ⅰ 知的メカノシステム解析学 表面ナノ・マイクロ計測制御学 物理フラクチュオマティクス論 環境行政論 工学と生命の倫理 ファインメカニクス特別講義A	機械・知能系共通科目 近代技術史学 新事業創造論 ベンチャー企業戦略 ナノ磁気工学特論 材料メカニクス特論 ナノテクノロジー特論 ナノ流動学特論 ソフトメカニクス特論 破壊機構学特論 バイオナノテクノロジー特論 バイオメカニクス特別講義Ⅱ 知的メカノシステム工学特論 表面ナノ・マイクロ計測制御学特論	ファインメカニクス特別講義B
	研修・セミナー	ファインメカニクス特別研修A インターンシップ研修 国際学術インターンシップ研修 材料メカニクスセミナー ナノメカニクスセミナー バイオメカニクスセミナー 知的メカノシステム工学セミナー ファインメカニクス修士研修		ファインメカニクス特別研修B ファインメカニクス博士研修

ロボティクス専攻


学部
（機械知能・航空工学科）
博士課程前期2年の課程
専門基盤科目
専門科目
博士課程後期3年の課程
学際基盤科目
専門科目
機械システムコース
ファインメカニクスコース
ロボティクスコース
航空宇宙コース
機械・医工学コース
国際機械工学コース
量子サイエンスコース
エネルギー環境コース
機械材料関連科目
固体力学
塑性力学
材料化学
固体物理学
連続体力学
構造力学
デザインとマニファクチャリング関連科
微小電気機械システム
ナノ・マイクロメカノプティクス
機械・知能系共通科目
近代技術史学
新事業創造論
ベンチャー企業戦略
ナノ磁気工学特論
流体力学関連科目
基盤流体力学
応用流体力学
流体設計情報学
機能性流体工学
制御・設計関連科目
システム制御工学Ⅰ
システム制御工学Ⅱ
計算機科学
ロボットビジョン
ディジタル信号処理
アドバンスドロボティクス
バイオメカトロニクス
人間－ロボット情報学
タフ・サイバーフィジカルAI学
ロボティクス関連科目
分子ロボティクス基礎
知的メカノシステム解析学
ニューロロボティクス
固体イオニクス論
知能制御システム学
物理フラクチュオマティクス論
環境行政論
工学と生命の倫理
ロボティクス特別講義A
バイオナノテクノロジー特論
バイオメカニクス特別講義Ⅱ
ロボティクス特論
知的メカノシステム工学特論
知的デザイン学特論
ナノテクノロジー特論
ロボティクス特別講義B
熱・エネルギー関連科目
熱科学・工学Ａ
熱科学・工学Ｂ
数理科目
数値解析学
統計的モデリング
力学と物理数学
その他科目
生物の構造と機能
研修・セミナー
インターンシップ研修
国際学術インターンシップ研修
ロボティクス特別研修A
ナノシステムセミナー
ロボットシステムセミナー
ロボティクス修士研修
ロボティクス特別研修B
ロボティクス博士研修

航空宇宙工学専攻

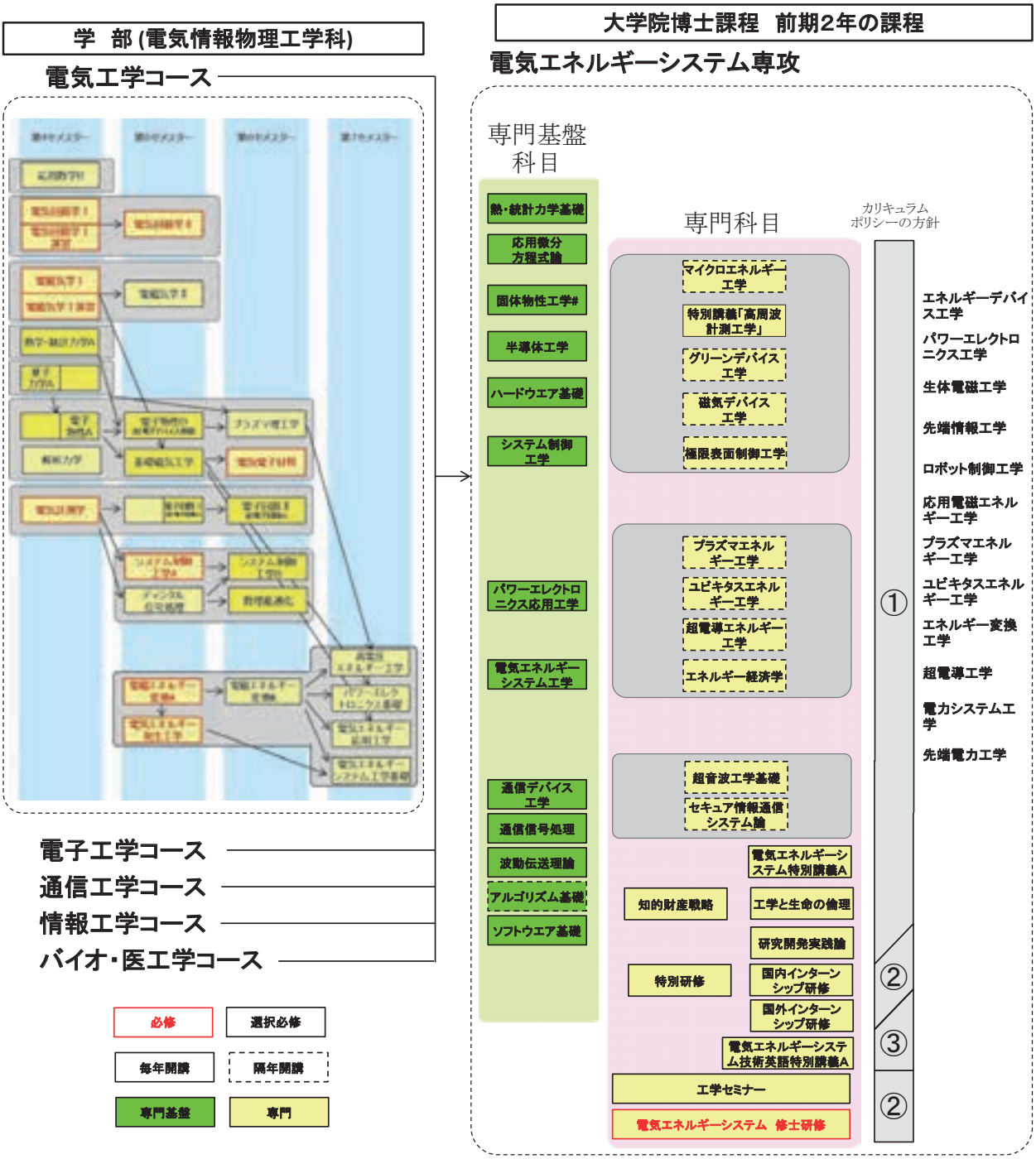
学部（機械知能・航空工学科）	博士課程前期2年の課程 専門基盤科目	博士課程前期2年の課程 専門科目	博士課程後期3年の課程 学際基盤科目	博士課程後期3年の課程 専門科目
機械システムコース ファインメカニクスコース ロボティクスコース 航空宇宙コース 機械・医工学コース 国際機械工学コース 量子サイエンスコース エネルギー環境コース	**機械材料関連科目** 固体力学 塑性力学 材料化学 固体物理学 連続体力学 構造力学	**総合科目** 環境行政論 工学と生命の倫理	**機械・知能系共通科目** 近代技術史学 新事業創造論 ベンチャー企業戦略 ナノ磁気工学特論	
	流体力学関連科目 基盤流体力学 応用流体力学	数値流体力学 数理流体力学 流体設計情報学		
	制御・設計関連科目 システム制御工学Ⅰ システム制御工学Ⅱ 計算機科学 ロボットビジョン ディジタル信号処理	計算数理科学 高性能計算論 アーキテクチャ学		
	熱・エネルギー関連科目 熱科学・工学Ａ 熱科学・工学Ｂ	**航空宇宙関連科目** 航空宇宙システム工学 航空宇宙推進工学 宇宙探査ロボティクス 衛星工学 JAXA連携特別講義 航空宇宙工学特別講義A	航空システム特論Ⅰ 航空システム特論Ⅱ 宇宙システム特論Ⅰ 宇宙システム特論Ⅱ 航空宇宙流体工学特論	航空宇宙工学特別講義B
	数理科目 数値解析学 統計的モデリング 力学と物理数学	物理フラクチュオマティクス論		
	その他科目 生物の構造と機能			
	研修・セミナー	インターンシップ研修 国際学術インターンシップ研修 航空宇宙工学特別研修A 航空システムセミナー 宇宙システムセミナー 航空宇宙工学修士研修		航空宇宙工学特別研修B 航空宇宙工学博士研修

量子エネルギー工学専攻

学部（機械知能・航空工学科）	博士課程前期2年の課程 専門基盤科目	博士課程前期2年の課程 専門科目	博士課程後期3年の課程 学際基盤科目	博士課程後期3年の課程 専門科目
機械システムコース ファインメカニクスコース ロボティクスコース 航空宇宙コース 機械・医工学コース 国際機械工学コース 量子サイエンスコース エネルギー環境コース	**機械材料関連科目** 固体物理 材料化学	核エネルギーシステム材料学	**機械・知能系共通科目** 近代技術史学 新事業創造論 ベンチャー企業戦略 ナノ磁気工学特論	
	量子エネルギー工学関連科 原子炉工学 核エネルギーシステム安全工学 粒子ビーム科学 プラズマ物理・核融合学	量子・統計力学 エネルギーフロー環境工学 中性子デバイス工学 保全工学 実験原子力システム工学 先進原子力総合実習 原子力基盤コンクリート工学 総合耐震工学 原子力安全の理論と規制Ⅰ 原子力安全の理論と規制Ⅱ 原子炉廃止措置工学 物理フラクチュオマティクス論 環境行政論 工学と生命の倫理 鉄筋コンクリート構造 量子エネルギー工学特別講義A	リスク管理学特論 原子核システム安全工学特論 核融合炉工学特論 保健物理工学特論 原子力材料ナノ分析学特論 アクチノイド物性工学特論 原子力化学工学特論 エネルギー物理工学特論 粒子ビーム工学特論 エネルギー材料工学特論 加速器放射線工学特論 量子エネルギー工学特論	量子エネルギー工学特別講義B
	研修・セミナー	インターンシップ研修 国際学術インターンシップ研修 量子エネルギー工学特別研修A 先進原子核工学セミナー 原子核システム安全工学セミナー エネルギー物理工学セミナー 粒子ビーム工学セミナー エネルギー材料工学セミナー エネルギー化学工学セミナー 量子物性工学セミナー 加速器放射線工学セミナー 量子エネルギー工学修士研修		工学特別セミナー 量子エネルギー工学特別研修B 量子エネルギー工学博士研修

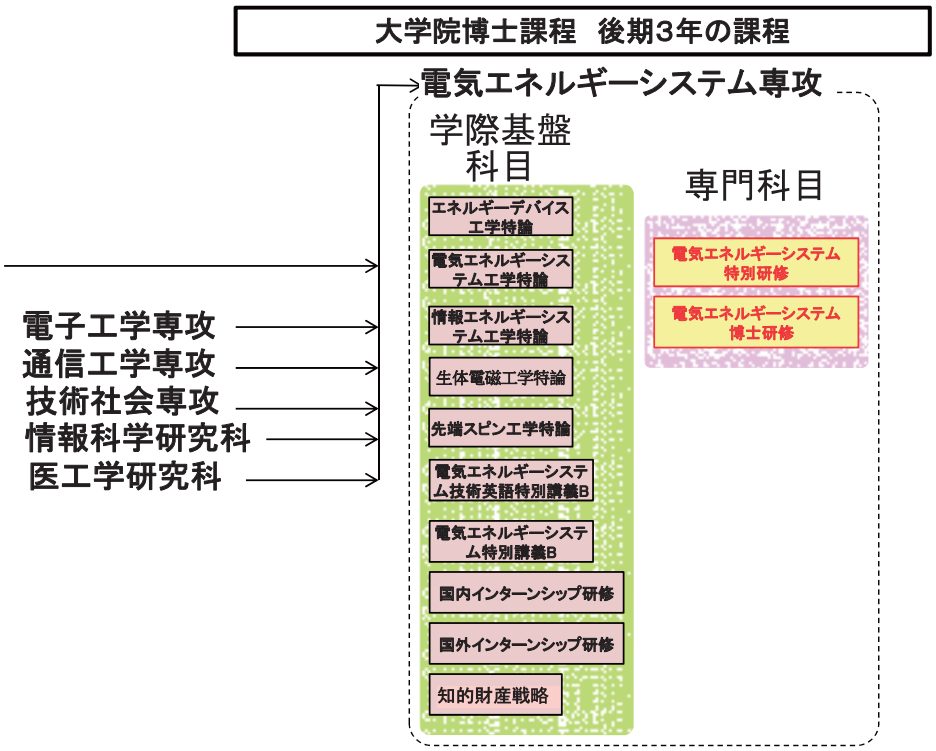
電気エネルギーシステム専攻

電気エネルギーシステム専攻のカリキュラムマップ



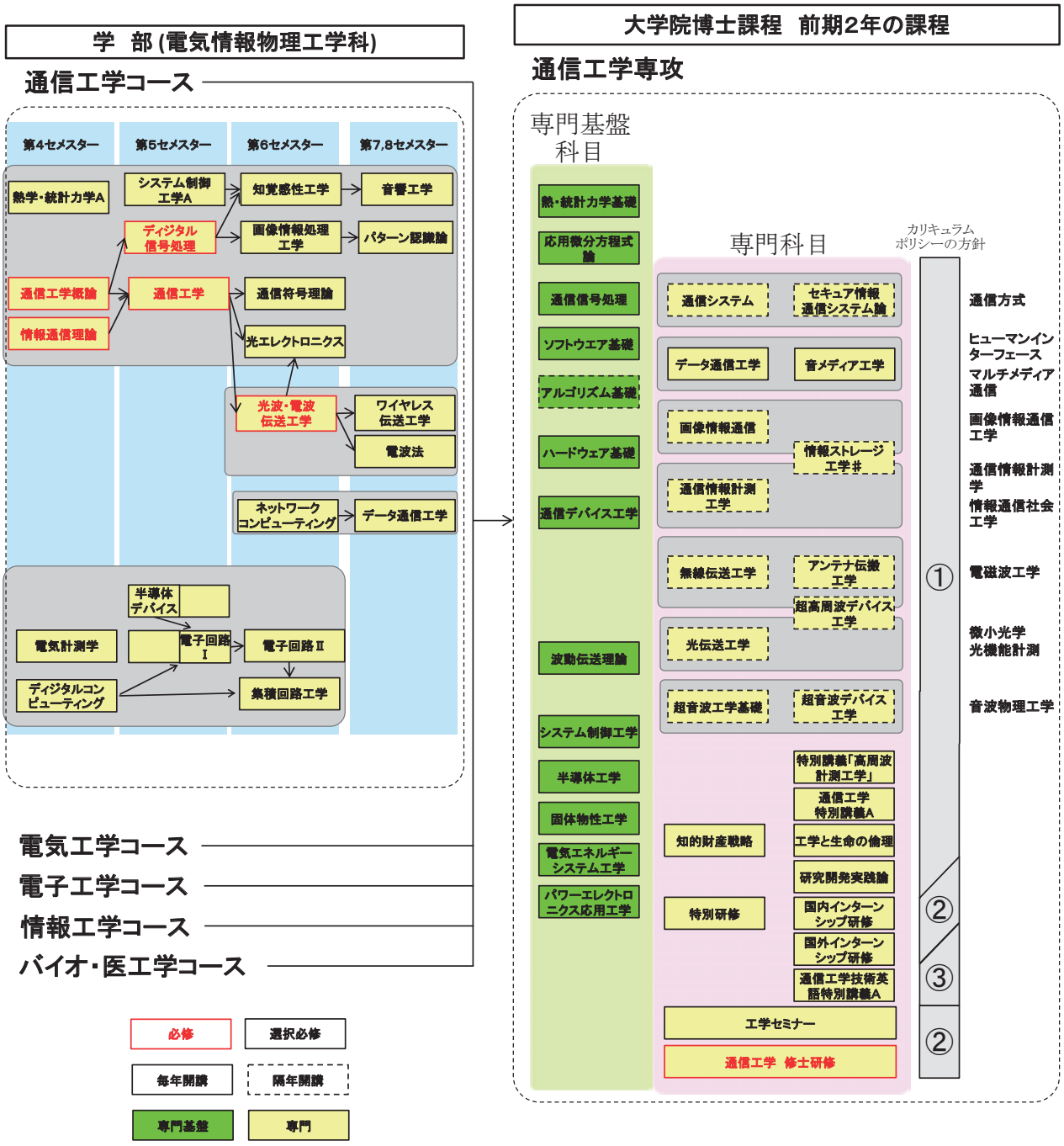
カリキュラムポリシー

① 研究課題の本質を理解し，研究を遂行，展開するために必要な幅広い基礎知識，高度な専門知識及び専門分野に関連した学際的知識を修得させる。
② 研究課題に対する高度な実践能力，その研究課題を独自の発想によって展開できる能力を育成する。
③ 研究の遂行及び研究成果を発表するのに必要な語学力を育成する。


大学院博士課程　後期3年の課程
電気エネルギーシステム専攻
学際基盤
科目
専門科目
エネルギーデバイス工学特論
電気エネルギーシステム工学特論
情報エネルギーシステム工学特論
生体電磁工学特論
先端スピン工学特論
電気エネルギーシステム技術英語特別講義B
電気エネルギーシステム特別講義B
国内インターンシップ研修
国外インターンシップ研修
知的財産戦略
電気エネルギーシステム特別研修
電気エネルギーシステム博士研修
電子工学専攻
通信工学専攻
技術社会専攻
情報科学研究科
医工学研究科

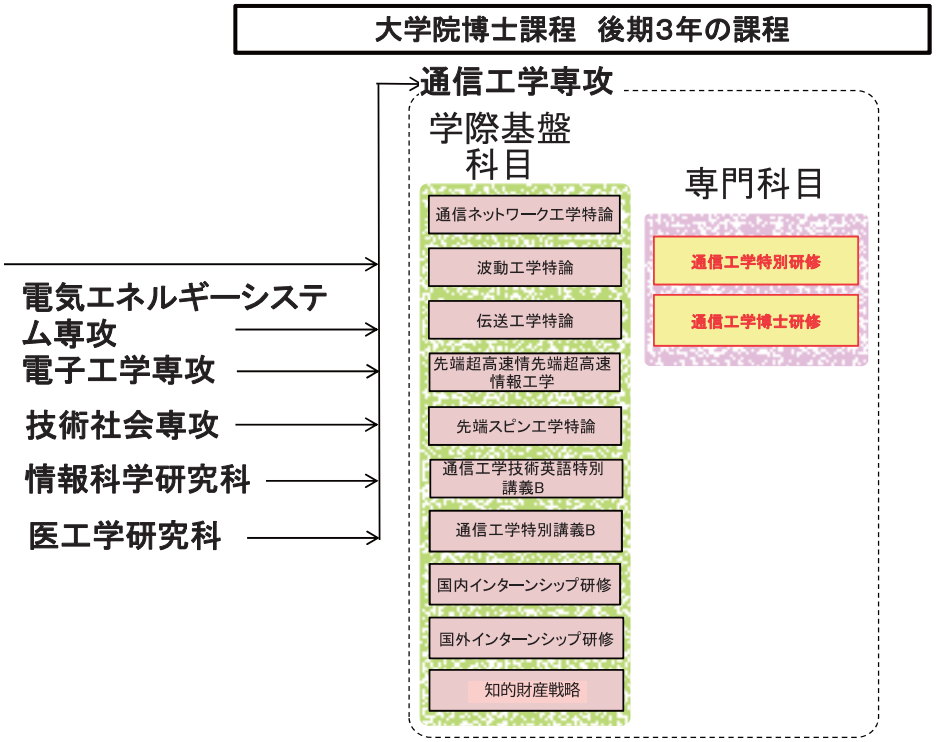
通信工学専攻

通信工学専攻のカリキュラムマップ



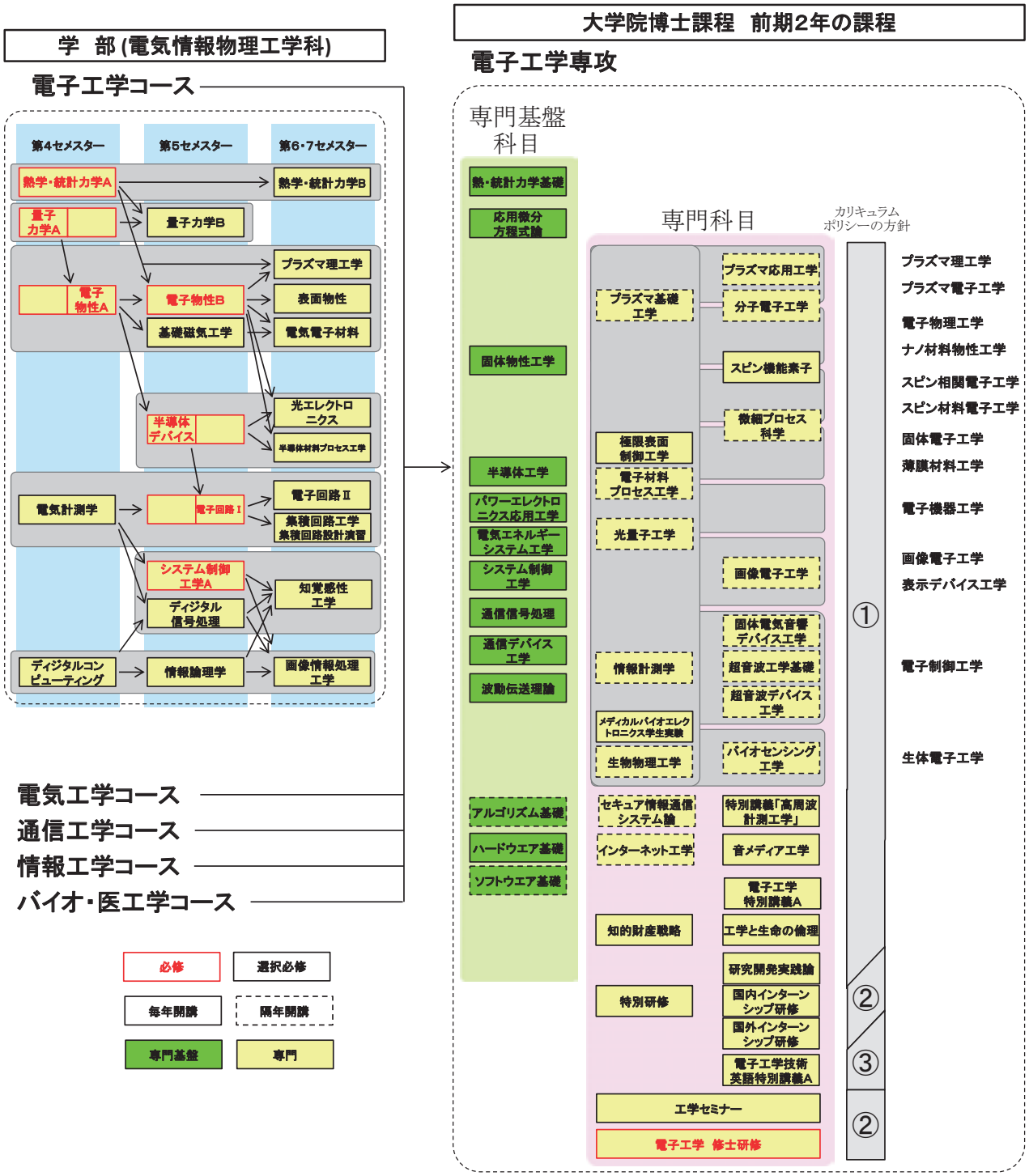
カリキュラムポリシー

① 研究課題の本質を理解し，研究を遂行，展開するために必要な幅広い基礎知識，高度な専門知識及び専門分野に関連した学際的知識を修得させる。
② 研究課題に対する高度な実践能力，その研究課題を独自の発想によって展開できる能力を育成する。
③ 研究の遂行及び研究成果を発表するのに必要な語学力を育成する。


大学院博士課程　後期3年の課程
通信工学専攻
学際基盤科目
専門科目
通信ネットワーク工学特論
波動工学特論
伝送工学特論
先端超高速情先端超高速情報工学
先端スピン工学特論
通信工学技術英語特別講義B
通信工学特別講義B
国内インターンシップ研修
国外インターンシップ研修
知的財産戦略
通信工学特別研修
通信工学博士研修
電気エネルギーシステム専攻
電子工学専攻
技術社会専攻
情報科学研究科
医工学研究科

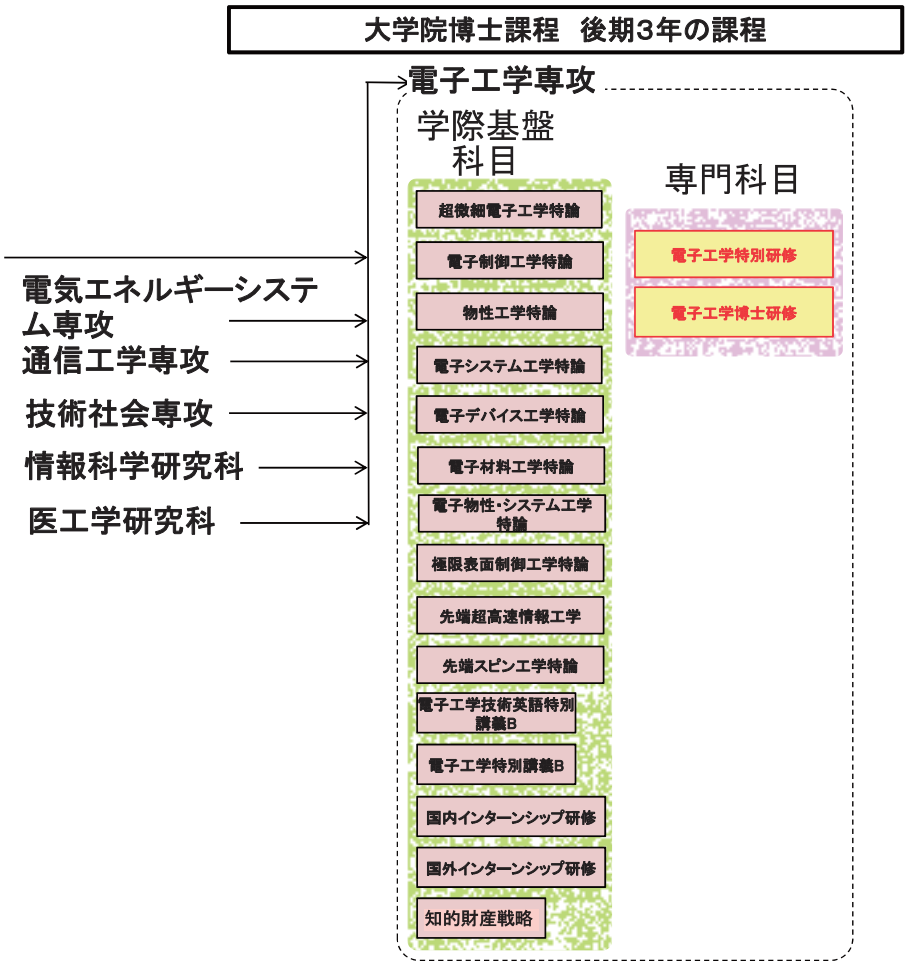
電子工学専攻

電子工学専攻のカリキュラムマップ



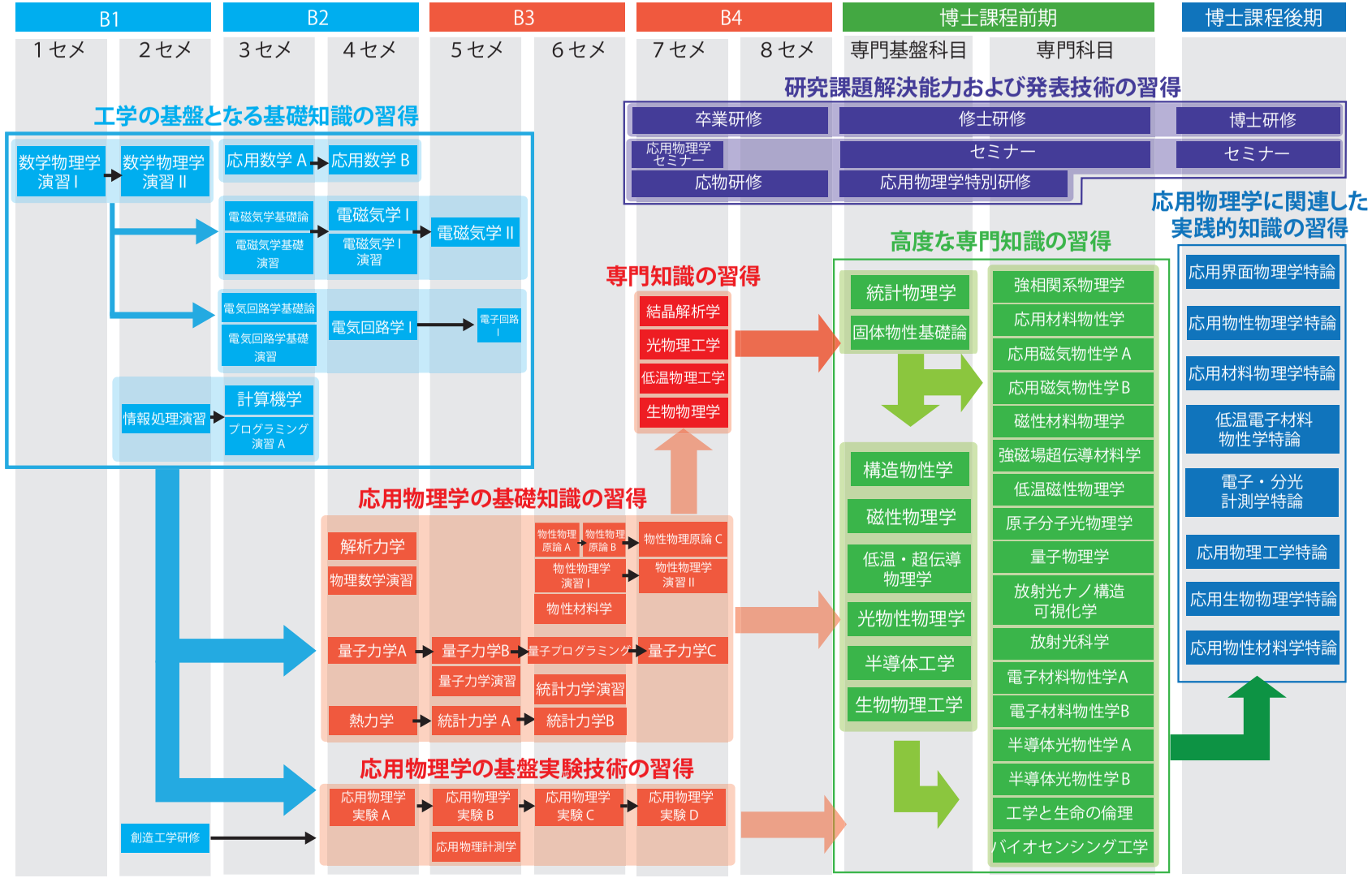
カリキュラムポリシー

① 研究課題の本質を理解し，研究を遂行，展開するために必要な幅広い基礎知識，高度な専門知識及び専門分野に関連した学際的知識を修得させる。
② 研究課題に対する高度な実践能力，その研究課題を独自の発想によって展開できる能力を育成する。
③ 研究の遂行及び研究成果を発表するのに必要な語学力を育成する。

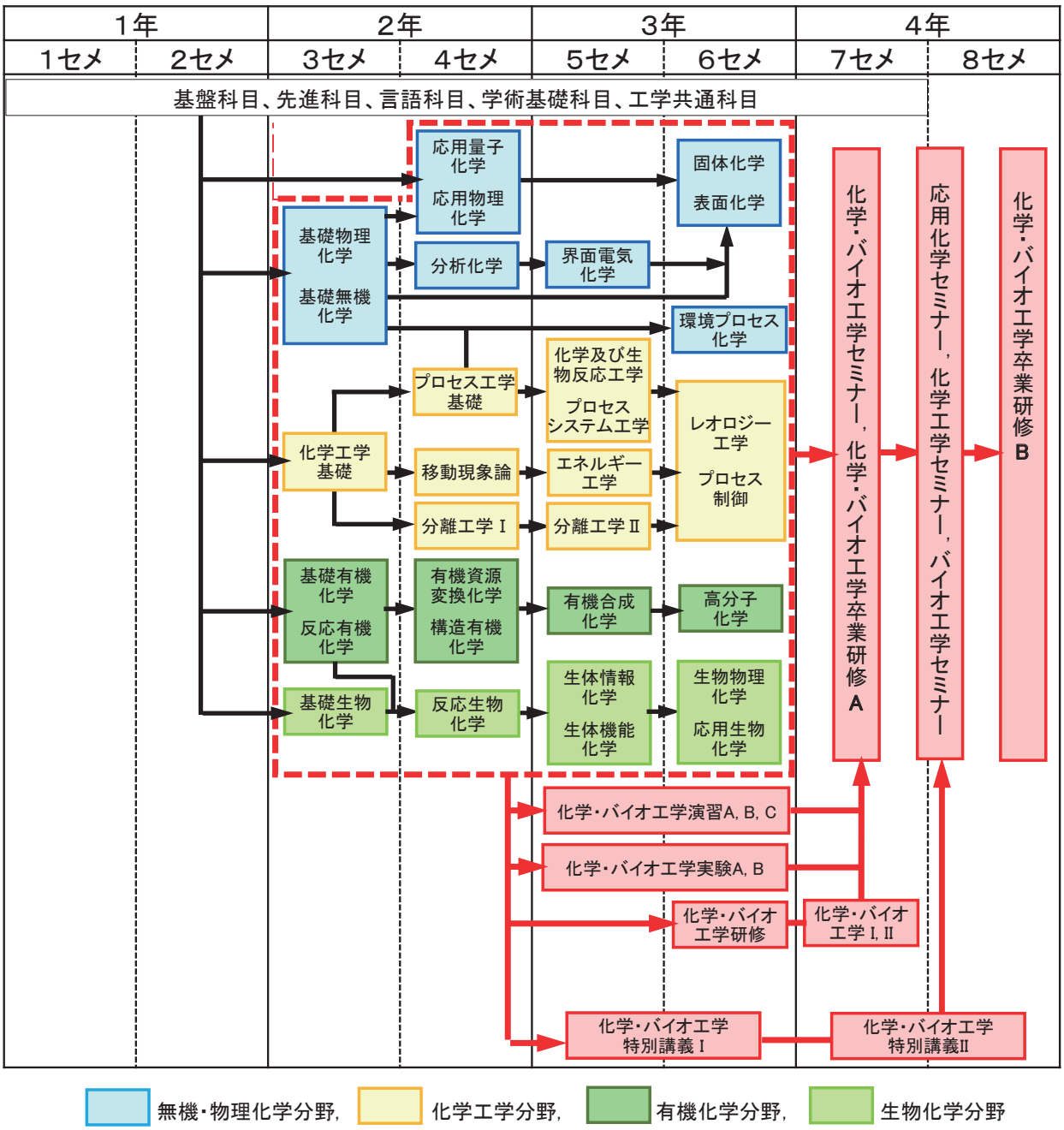

大学院博士課程　後期3年の課程
電子工学専攻
学際基盤科目
専門科目
超微細電子工学特論
電子制御工学特論
物性工学特論
電子システム工学特論
電子デバイス工学特論
電子材料工学特論
電子物性・システム工学特論
極限表面制御工学特論
先端超高速情報工学
先端スピン工学特論
電子工学技術英語特別講義B
電子工学特別講義B
国内インターンシップ研修
国外インターンシップ研修
知的財産戦略
電子工学特別研修
電子工学博士研修
電気エネルギーシステム専攻
通信工学専攻
技術社会専攻
情報科学研究科
医工学研究科

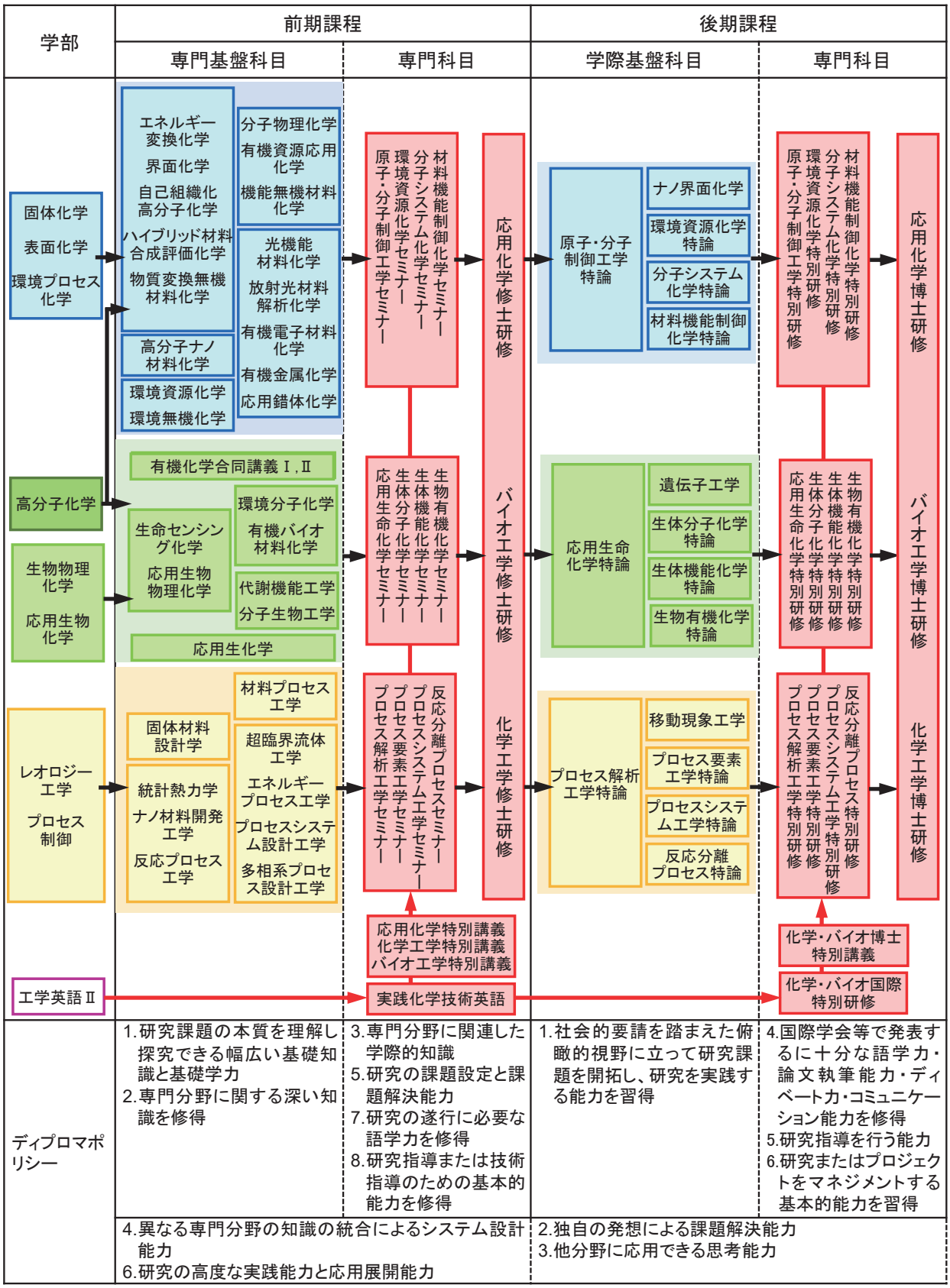
応用物理学専攻

カリキュラムの達成目標： 応用物理学分野における次の基本的能力を習得することを目標とする．(i) 応用物理学に関する基礎・専門知識と実験技術，(ii) 習得した知識と技術を活用し，研究課題を自ら選択し，その解決方法を提案し実行する能力，(iii) 研究成果の発表技術．



応用化学専攻・化学工学専攻・バイオ工学専攻

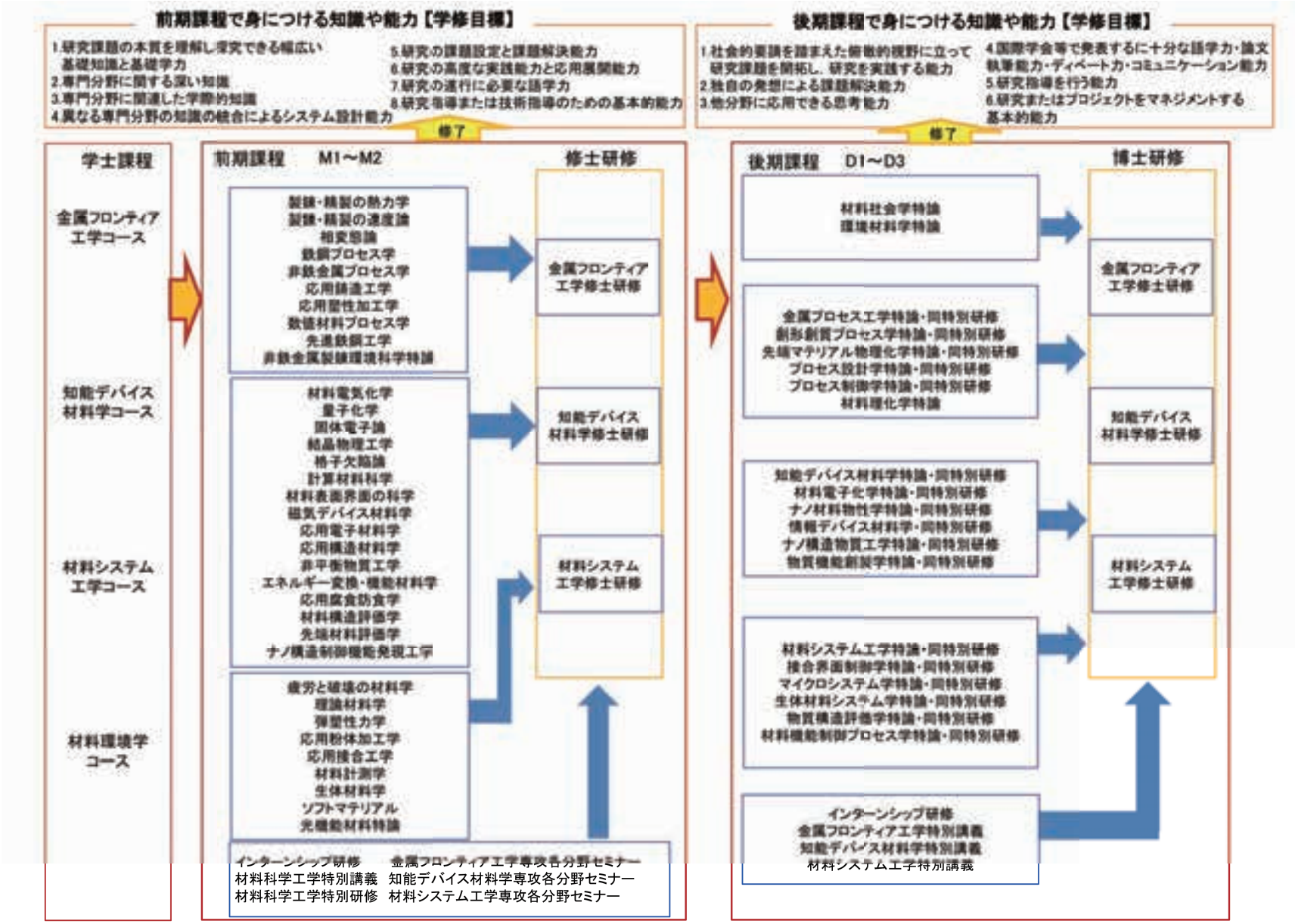




学部　無機・物理化学分野,　化学工学分野,　有機化学分野,　生物化学分野

前期・後期課程　応用化学関連,　化学工学関連,　バイオ工学関連,　専門科目

金属フロンティア工学専攻・知能デバイス材料学専攻，材料システム工学専攻



土木工学専攻

（前期課程）

		学習目標	研究基礎力	深い知識	学際知識	知識の統合	課題設定解決	実践応用能力	語学力	指導基本能力
		ディプロマポリシー能力番号	1	2	3	4	5	6	7	8
土木工学専攻	専門基盤科目	数値解析	○		○					
		スペクトル解析	○		○					
		計算固体力学	○		○					
		連続体力学	○		○					
		建設材料学	○		○					
		地盤工学		○	○	○	○	○		
		薄肉構造	○		○					
		構造設計論	○		○					
		環境微生物工学	○		○					
		環境水質工学	○		○		○	○		
		生態工学	○		○					
		都市交通データサイエンス	○		○					
		プロジェクト評価論	○		○					
		交通システム分析	○		○					
		ミクロ社会経済システム論	○		○					
		修士特別講義	○						○	
	専門科目	非線形構造解析論		○		○				
		非均質材料の力学		○		○				
		維持管理工学		○		○				
		計算地盤力学	○	○		○				
		計算塑性力学		○		○				
		耐震設計論		○		○				
		流れと波のモデル化と数値解法		○		○				
		水循環システム論		○		○			○	
		防災システム論		○		○				
		環境反応工学		○		○				
		浄水工学		○		○				
		生態影響評価論		○		○				
		応用経済数学		○		○				
		計量行動分析		○		○				
		数理都市解析		○		○				
		都市景観論		○		○				
		社会制度論		○		○				
		ゲーム理論		○		○				
		空間経済学		○		○				
		空間情報解析		○		○				
		プロジェクトリスクマネジメントⅠ				○		○	○	
		インターンシップ研修				○	○	○		
		数理システム設計学セミナー					○	○	○	○
		基盤構造材料学セミナー					○	○	○	○
		社会基盤構造学セミナー					○	○	○	○
		水環境学セミナー					○	○	○	○
		地域システム学セミナー					○	○	○	○
		土木工学修士研修					○	○	○	○

研究遂行に必要な幅広い基礎学力と語学力を習得し、研究課題を独自の発想によって展開させ、論文等として発表する能力を備えるとともに、専門分野における研究能力、あるいは研究・技術指導のための基本的能力と高度な技術を有する人材

（後期課程）

		学習目標	研究実践力	課題解決能力	応用力	国際コミュニケーション力	指導能力	マネジメント能力
		ディプロマポリシー能力番号	1	2	3	4	5	6
土木工学専攻	学際基盤科目	数理システム設計学特論	○	○				
		基盤構造材料学特論	○	○				
		社会基盤構造学特論	○	○				
		水環境学特論	○	○				
		地域システム学特論	○	○				
		災害制御学特論	○	○				
		土木工学特別講義	○			○		
	専門科目	数理システム設計学特別研修			○	○	○	○
		基盤構造材料学特別研修			○	○	○	○
		社会基盤構造学特別研修			○	○	○	○
		水環境学特別研修			○	○	○	○
		地域システム学特別研修			○	○	○	○
		土木工学博士研修			○	○	○	○

社会的・国際的要請を踏まえた俯瞰的視野に立って研究課題を開拓し、独自の発想によってその課題を展開させ、国際水準の論文をまとめて国際学会等で発表かつ討論できる能力を有するとともに、関連の専門分野においても主体的に研究を遂行できるだけでなく、将来とも自己啓発し、リーダーとして世界的に活躍できる人材

工学研究科土木工学専攻

学部専門教育科目

大学院教育科目

1セメ　2セメ　3セメ　4セメ　5セメ　6セメ　7セメ　8セメ

数学・情報処理

数学物理学演習I → 数学物理学演習II → 応用線形代数学 / 応用解析学 / 応用確率統計学

情報処理演習 → 応用情報処理演習A → 応用情報処理演習B

社会環境工学3コース

社会基盤デザインコース

シビックデザインの力学
空間創造の力学
構造解析学及び同演習
弾性体力学
コンクリート工学
地盤工学A
計算力学及び同演習
地盤工学B
コンクリート構造工学
構造安定論
耐震工学
橋梁と鋼構造
振動解析学
社会基盤デザイン演習I
社会基盤デザイン演習II
社会基盤デザイン研修A
社会基盤デザイン研修B

水環境デザインコース

水環境創造のフロンティア
環境工学序説
水理学A及び同演習
水質工学
水理学B及び同演習
地球環境学
環境計画
水道工学
陸水の運動学
沿岸海洋環境工学
基礎生態工学
環境保全工学
水環境デザイン演習I
水環境デザイン演習II
水環境デザイン研修A
水環境デザイン研修B

都市システム計画コース

都市と交通のシステム
土木史
土木計画学
交通計画A
ミクロ経済学
システムズ・アナリシス
交通計画B
計画数理及び同演習
都市計量解析
地域・都市計画
都市システム計画演習I
都市システム計画演習II
都市システム計画研修A
都市システム計画研修B
学外見学

基礎設計A/B
建築・社会環境工学演習
景観・デザイン演習
社会環境工学実験
測量学及び同実習
インターンシップA
社会環境整備プロジェクト

創造工学研修
工学英語I
アカデミック・ライティング
工学倫理
知的財産権入門
技術・社会システム論
機械工学概論
電子工学概論
工業化学概論
材料理工学概論
生体医工学入門

工学部共通

必修
①科目
②○科目

博士前期課程

専門基盤科目

社会基盤系

連続体力学　薄肉構造　地盤工学
構造設計論　建設材料学　計算固体力学
計算地盤力学　非均質材料の力学　耐震設計論
計算塑性力学　非線形構造解析論　維持管理工学
セミナー　プロジェクトリスクマネジメント
修士研修

専門科目

水環境系

数値解析　環境水質工学　生態工学
スペクトル解析
環境微生物工学　防災システム論　環境反応工学
浄水工学　水循環システム論　生態影響評価論
セミナー　流れと波のモデル化と数値解析　プロジェクトリスクマネジメント
修士研修

工学英語

専門基盤科目

都市システム計画系

ミクロ社会経済システム論　都市交通データサイエンス　交通システム分析
社会制度論　プロジェクト評価論
社会制度論　空間情報解析　空間経済学
ゲーム理論　計量行動分析　数理都市解析
都市景観論　応用経済数学　プロジェクトリスクマネジメント
セミナー
修士研修

専門科目

博士後期課程

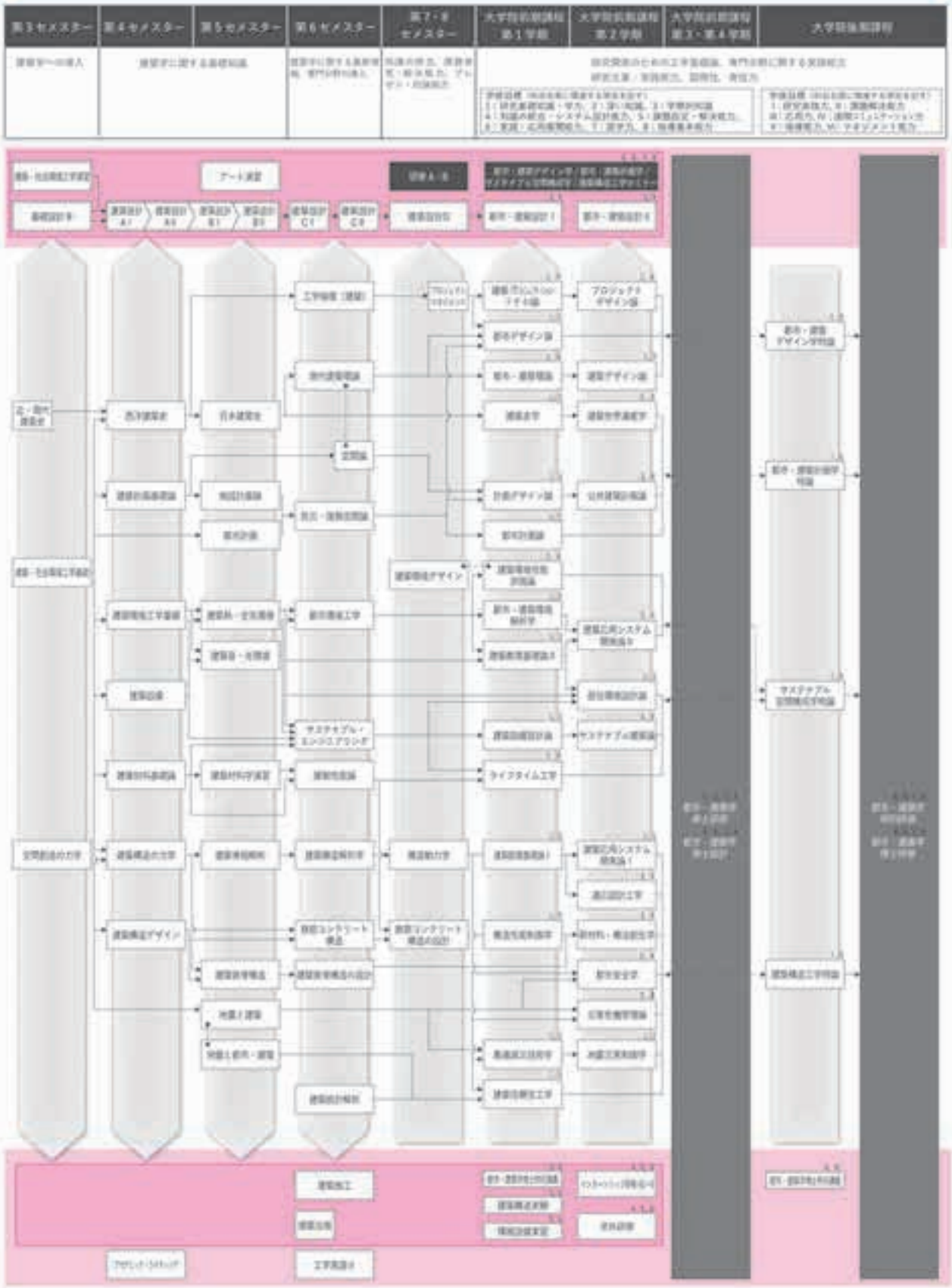
学際基盤科目

数理システム設計学特論
基盤構造材料学特論
社会基盤構造学特論
水環境学特論
地域システム学特論
災害制御学特論
土木工学特別講義

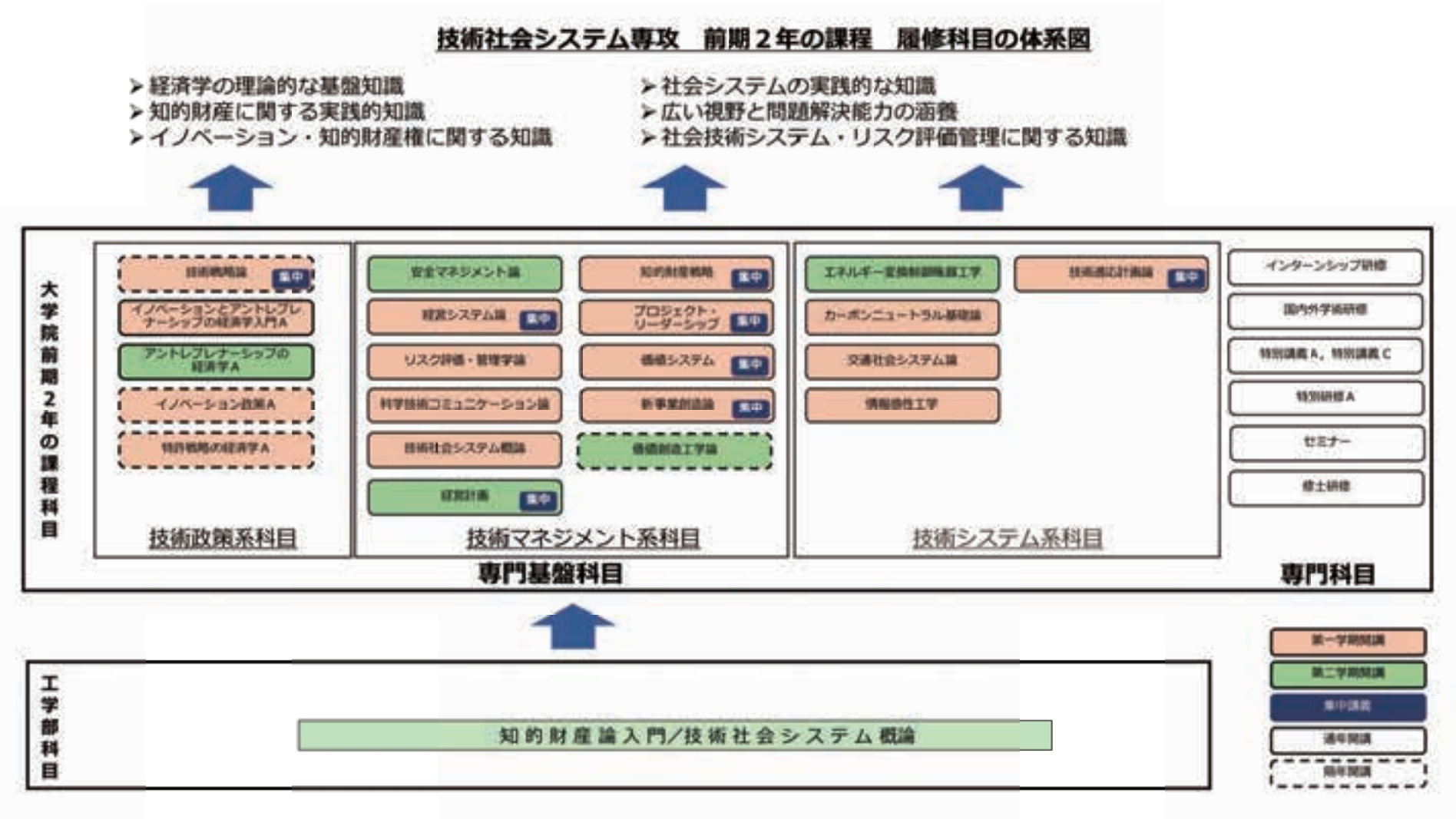
専門科目

数理システム設計学特別研修
基盤構造材料学特別研修
社会基盤構造学特別研修
水環境学特別研修
地域システム学特別研修
土木工学博士研修

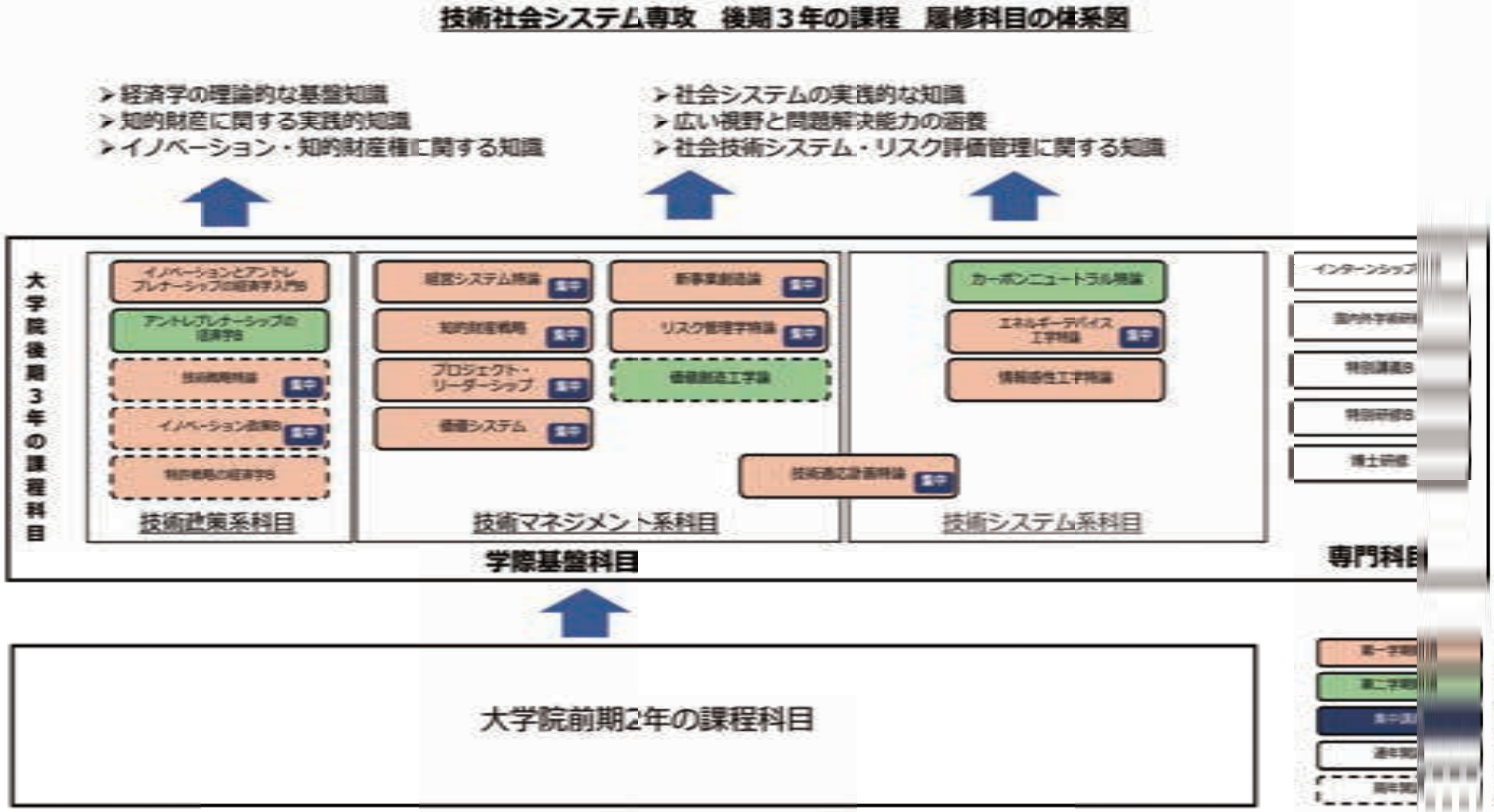
都市・建築学専攻


第3セメスター
第4セメスター
第5セメスター
第6セメスター
第7・8セメスター
大学院前期課程 第1学期
大学院前期課程 第2学期
大学院前期課程 第3・第4学期
大学院後期課程

技術社会システム専攻


技術社会システム専攻　前期２年の課程　履修科目の体系図
➢経済学の理論的な基盤知識
➢知的財産に関する実践的知識
➢イノベーション・知的財産権に関する知識
➢社会システムの実践的な知識
➢広い視野と問題解決能力の涵養
➢社会技術システム・リスク評価管理に関する知識
大学院前期２年の課程科目
技術戦略論
集中
イノベーションとアントレプレナーシップの経済学入門A
アントレプレナーシップの経済学A
イノベーション政策A
特許戦略の経済学A
技術政策系科目
安全マネジメント論
知的財産戦略
集中
経営システム論
集中
プロジェクト・リーダーシップ
集中
リスク評価・管理学論
価値システム
集中
科学技術コミュニケーション論
新事業創造論
集中
技術社会システム概論
価値創造工学論
経営計画
集中
技術マネジメント系科目
エネルギー変換制御機器工学
技術適応計画論
集中
カーボンニュートラル基礎論
交通社会システム論
情報信頼工学
技術システム系科目
専門基盤科目
インターンシップ研修
国内外学術研修
特別講義A，特別講義C
特別研修A
セミナー
修士研修
専門科目
工学部科目
知的財産論入門/技術社会システム概論
第一学期開講
第二学期開講
集中講義
通年開講
隔年開講

技術社会システム専攻　後期３年の課程　履修科目の体系図



学　生　留　意　事　項

学　生　留　意　事　項

1　諸連絡・手続等

⑴　学生に対する大学からの意志の伝達や諸連絡の事項は，原則として掲示によって周知されます。これらの事項は，工学部中央棟１階の工学研究科教務用中央掲示板及び学務情報システムお知らせ機能のほか，各専攻，関係研究所等の掲示板に掲示されるので，日常的にこれらの掲示を見る習慣をつけることが大切です。

特に工学研究科教務用中央掲示板及び学務情報システムお知らせ機能に掲示された事項は，工学研究科の全学生に周知されたものとして取り扱われますので，見落としのないように常に心がけてください。

⑵　教務課の学生応接時間は，次のとおりです。

午前8時30分から午後5時15分

土曜日，日曜日，祝日（振替休日を含む。），夏季休業（８月中旬頃）及び年末年始（12月29日から１月３日）は業務を行いません。

⑶　手続き等についての不明な点は，所属専攻事務室又は教務課各係に照会してください。

機械・知能系	７９５－７０３０	教務課大学院教務係	７９５－５８２０
電子情報システム・応物系	７９５－７１８５		
化学・バイオ系	７９５－７２０５	〃　学生支援係	７９５－５８２２
マテリアル・開発系	７９５－７３７３		
人間・環境系	７９５－７４８９		

	区　　分	窓　　口	時　　期	備　　考
学籍	学生証交付	所属専攻事務室	入学時	再交付は学生支援係
	休学・退学・修学	大学院教務係	随　時	住所，電話番号，保護者住所は学務情報システムから変更が可能です。
	現住所変更	学生支援係	〃	
	改姓・転籍・旧姓使用	学生支援係	〃	
	保護者等変更	学生支援係	〃	
修学	授業時間割表配付	所属専攻事務室	４月	
	履修登録	〃	４月・10月	
授業料・奨学金	授業料納付	口座引落し（経理係）	前期分　５月下旬 後期分　11月下旬	
	入学料免除・授業料免除・徴収猶予・月割分納願	教育・学生支援部 学生支援課経済支援係	前期分　３月 後期分　９月	
	奨学金	学生支援係	掲示，HP により通知	
保健衛生	定期健康診断	保健管理センター	掲示，HP 掲載により通知	例年保健管理センターで実施
	学生教育研究災害傷害保険 学研災付帯賠償責任保険	学生支援係	入学時に手続き	郵便振込し，コピーを提出
その他	各種証明書発行	大学院教務係	２日前（英文は一週間前）に申込むこと	修了・成績証明書等
	学　割	自動発行機※（学生支援係）	自動発行機は即時発行 ただし，年末年始，年度末年度始の更新処理，その他メンテナンスのために利用できない場合があります	
	在学証明書（和文・英文）	自動発行機※（学生支援係）		
	修了見込証明書（和文・英文）	自動発行機※（大学院教務係）		
	成績証明書（和文・英文）	自動発行機※（大学院教務係）		
	健康診断証明書	自動発行機※（保険管理センター）		定期健康診断受診者に発行する
	グランドの使用	学生支援係		
	体育館の使用	〃		
	講義室の使用	所属専攻事務室	早めに申込むこと	
	学友会費	学生支援係		

※　在学証明書，学割及び修了見込証明書等の自動発行機は，次のとおり設置されており，どの発行機でも利用することが出来ます。

工学部中央棟１階（青葉山東地区）　エクステンション教育研究棟１階（片平地区）

理学部教務係窓口前（青葉山北地区）　その他４か所（川内北，川内南，星陵，青葉山新）

２　学　　籍

⑴　学生証

①　学生証は常に携帯してください。

②　図書館での本の貸出及び証明書の自動発行機利用の際に必要です。

③　紛失したときは，写真1枚（３cm x ４cm）を添えて学生支援係に再交付の申請をしてください。

④　修了，退学又は除籍の場合は，学生支援係に返納してください。

⑤　学生証の磁気が失くなった場合は，川内北キャンパス教務課教育支援係に直接持参のうえ磁気を入力してもらうか，又は工学部・工学研究科教務課学生支援係に申し出のうえ指示を受けてください。

⑵　休学，復学，退学

事前に大学院教務係に願い出てください。

願い出が遅れることによって，授業料を納付しなければならなくなることもありますので注意してください。

⑶　現住所変更

住所，連絡先等については，変更後，直ちに学務情報システムで変更してください。学生支援係または所属専攻事務室に変更届を提出する手続きでも変更可能です。

⑷　改姓・転籍・旧姓使用

氏名及び本籍地の変更が生じた場合は，変更届を学生支援係に届け出てください。届け出をしない場合，諸証明書には最初に届け出たもので交付されるので注意してください。

また，旧姓使用を希望する場合は，所定様式にて学生支援係に申し出てください。なお，認められた旧姓等と戸籍の原本との相違に関する説明責任は御本人に負っていただきます。

⑸　保護者等変更

変更後，直ちに学務情報システムで変更してください。学生支援係または所属専攻事務室に変更届を提出する手続きでも変更可能です。

３　修　　学

⑴　授業時間割表配付

1・2学期の授業時間割表を4月に所属専攻事務室から配付します。

⑵　履 修 登 録

①　学期の初めに，指導教員の指示に従って，履修しようとする授業科目を所定の期日までに学務情報システムで履修登録してください。詳しい手続き方法は掲示でお知らせします。

なお，履修登録が必要な授業科目は，自専攻の科目の他に関連科目及び自由聴講科目を含みます。（「工学研究科関連科目等履修要項」参照 P. 450）

②　他学部及び他研究科の授業科目を履修する場合は，①により履修登録を行うとともに，他学部及び他研究科の指示を受けて所定の手続きをしてください。

③　登録した履修科目は，学務情報システムで確認できます。入学時にアクセス方法等をお知らせしますので，各自確認をしてください。

④　履修を取り消す場合は，授業担当教員に申し出るとともに，所定の期日までに大学院教務係へ届けてください。

⑶　成績確認

試験に合格し単位を修得した科目は，学務情報システムで確認することができます。入学時にアクセス方法等をお知らせしますので，各自確認をしてください。

各成績の評価基準は，下記のとおりです。

成績評価	工学研究科	備　　考
AA	成績「100 ～ 90点」のもの	
A	成績「89 ～ 80点」のもの	
B	成績「79 ～ 70点」のもの	
C	成績「69 ～ 60点」のもの	
D	成績「59 ～ 0 点」のもの	
不	「不合格」	「合格」「不合格」による成績評価の場合に適用する。
合	「合格」	

⑷　他大学院等における修学

他大学院等において研究指導を受けることを希望する場合は，指導教員に相談のうえ，修学願を大学院教務係に提出してください。

⑸　成績評価への不服申立て

⑶により確認した成績評価に疑義が生じた場合は，所定の手続きにより「不服申立て」を行うことができます。

工学研究科授業科目成績評価への説明請求，不服申立ての取扱要項

令和４年１月12日　専攻長会議

工学研究科授業科目成績評価にかかる説明請求及び不服申立てについて下記のとおり取り扱うこととする。

＜成績評価にかかる説明請求＞

教員は，工学研究科授業科目にかかる成績評価の基準および評価方法について，シラバスに記載するものとし，学生は，成績発表から所定の期間内に限り，成績評価にかかる説明を求めることができる。

なお，この期間内に申し出ないことに対して正当な理由がある場合には，成績発表が行われてから１年以内の成績保存期間に限り，説明を求めることができる。

＜成績評価にかかる説明請求手続き＞

- 学生は，下記窓口に成績評価にかかる説明請求を申し出る。

　　【窓口】各所属専攻事務室

- 専攻事務室は申出の内容を授業担当教員へ連絡する。
- 当該教員は，成績評価及びその根拠等を精査し，当該学生へ成績評価にかかる説明を行う。

＜不服申立て＞

学生は，成績評価に不服がある場合には，成績発表から所定の期間内に限り，成績評価に関する不服申立てを行うことができる。

なお，この期間内に申し出ないことに対して正当な理由がある場合には，成績発表が行われてから1年以内の成績保存期間に限り，不服申立てを行うことができる。

＜不服申立て手続き＞

- 学生は，下記窓口に必要書類を作成し提出する。

　　【窓口】工学部・工学研究科教務課大学院教務係（工学部中央棟３階）

　　【必要提出書類】「成績評価にかかる申立書」（別紙１）

＜審査委員会＞

- 工学研究科長に不服申立てがあった場合，工学研究科長は工学研究科教務委員会へ審査委員会の設置を要請する。

• 審査委員会は，工学研究科教務委員会委員長或いは副委員長を委員長とし，委員長の指名する工学研究科教務委員会委員若干名により構成する。

＜審査＞

• 審査委員会は，工学研究科長より付議された成績評価にかかる不服申立てについて，不服申立ての内容が妥当であるか否か審査し，不服申立ての内容が妥当と判断する場合は，適正な成績評価を明示して回答する。

• 審査委員会は授業担当教員へ成績評価にかかる資料の提出を求め，また必要に応じて審査委員会にて説明を求める場合がある。

• 審査委員会は必要に応じて申立者へ審査委員会にて申立書記載事項の説明等を求める場合がある。

＜審査結果＞

• 審査委員会委員長は，審査結果を工学研究科長へ答申（別紙２）として報告する。

• 工学研究科長は，審査委員会から報告された答申を申立者へ回答する。なお，申立者の申立内容が妥当と判断された場合には，工学研究科長は審査委員会が答申する成績に修正する。

別紙１

令和　　年　　月　　日

工 学 研 究 科 長　殿

成 績 評 価 に 関 す る 申 立 書

私は，下記授業科目の成績評価について不服申立てを行います。
つきましては，私の成績評価について審査のうえ，その結果をお知らせ願います。

学 籍 番 号			氏　　名	印
連絡先	（TEL）			
	（E-mail）			
授業科目名			担当教員	
不服申し立て内容及び理由 （授業出席状況，レポート提出状況，試験受験状況をできるだけ詳細に記載すること。）				

教務課使用欄

①申立書受理日		備　　考　　欄
②審査会開催日		成績訂正　□無
③審査会答申受領日		□有　成績訂正処理日（　　／　　）
④回答（連絡）日		

別紙2

令和　　年　　月　　日

工学研究科長　殿

審査委員会
委員長＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿印
委　員＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿印
委　員＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿印

答　　申

当審査委員会へ付議されましたことについて，次の審査結果のとおり回答いたします。

学籍番号		氏　名	
授業科目名		担当教員	

審査結果

□ 審査の結果，成績評価にかかる不服申立ての内容は妥当であると認められ，次に記す成績への訂正が妥当と判断します。

審査委員会が妥当と評価する成績　　点・合・否・／（履修放棄）

□ 審査の結果，成績評価にかかる不服申立ての内容は妥当であると認められず，授業担当教員の成績評価は適切に行われたと判断します。

審査内容

※本回答書の記載事項はそのまま申立者へ開示されます。

4　勉学・研究等自己評価記録簿　Study and Research Portfolio Summary

勉学・研究等自己評価記録簿は，Web 上の工学部・工学研究科ポートフォリオシステム (https://pf.nts.eng.tohoku.ac.jp/) で入力する形となっております。
目標設定や記録の他，指導教員との面談の際にもご活用ください。

1. 学生情報

学籍番号	
学籍状態	
氏　名	
氏　名（カナ）	
出身大学大学院	

所属学科・系	
所属コース・専攻	
研究室	
専門クラス	

2. 連絡先

電話番号	
E メール	

3. アドバイザー教員

期　間	氏　名	連絡先	e-mail

4. 入学時の目標

（1）大学（院）における勉学目標　　※大学院学生は研究目標を記入すること

（2）大学（院）における勉学以外の目標

5. 自己採点

項目	入学時 2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年度	2028 年度	2029 年度	2030 年度	2031 年度	修了時
各工学分野の基礎知識（専門基盤科目など）									
英語，その他の外国語による表現力									
人前での発表能力									

人と話し合ったり，議論する能力									
倫理観，責任感が身についているかどうか									
社会性や国際感覚が身についているかどうか									
読書，講演会への参加，英会話や情報処理学習など大学以外での学習による自己啓発・生涯学習能力									
独自の発想により研究課題を展開させ遂行する能力									
学術論文や技術資料の理解度									
研究課題とその研究分野に関する基礎知識，基礎学力									
国内の学会における研究発表，討論能力									
学術報告の執筆能力									
学部学生に対する演習・実験の補助能力									

6. 在学中の目標と達成度・教員コメント　※大学院学生は研究計画を記入すること

目　標	
達成度	

教員コメント	
記入者	
面接実施日	
記入日	

7. 資格

年月日	取得した資格	点　数

8．卒業・修了時の評価

（1）在学中における勉学目標の達成度

（2）在学中における勉学以外の達成度や成果

（3）その他，在学中を振り返っての感想（よかった点，悪かった点など），成果発表（受賞，学会発表，学術論文など）

（4）教員コメント

工学研究科研究指導計画等に関する取扱要項

制定　令和4年1月12日　専攻長会議
改正　令和5年2月 1 日　専攻長会議

本要項は，東北大学工学研究科博士前期課程・博士後期課程における研究指導計画の取扱いについて定めるものである。

1. 対象学生

作成の対象は研究科に在学する全大学院学生（休学中の学生は除く）とする。

2. 研究指導計画書の取扱い

1）指導教員及び研究指導教員（以下，教員と略す）は，各年度の初め（10月入学者にあっては10月の初め）に所定の様式にて研究指導計画書を作成し，学生に提示する。

2）教員は，研究指導計画書に基づき，研究テーマに関する実験・実習及び調査研究等の指導を行う。

3）研究計画に変更の必要が生じた場合には，教員は学生と十分な打合せを行い，随時，研究指導計画書を見直す。

3. その他

休学中の学生は，復学後に対応する。

令和　　年度　研究指導計画書

平成・令和　　年度　入学・進学・編入学

学籍番号
氏　　名
所　　属　　専攻

指　導　教　員	
研究指導教員	
研　究　題　目	

研究（指導）計画
（教員が記入）

1. 研究指導計画書は教員（指導教員及び研究指導教員）が，研究計画書は学生が作成してください。
2. 研究会等での発表，論文作成の計画等についても，年次に分けて具体的に記入してください。2年次以降の者については，前年次までに行った研究の経過や成果についても記入してください。
3. 計画書は，各年度の5月末日（10月入学者にあっては11月末日）までに作成・提示してください。

研 究 計 画
（学生が記入）

※不足の場合は様式を追加してください。

5　表　　彰

東北大学では本大学の教育目標にかない，かつ，学業成績が優秀である学部学生及び大学院学生を選考の上，卒業（修了）時に総長賞として表彰しています。

また，工学部では学業成績，研究発表及び学生生活等が優秀な者を，工学研究科においては学業成績及び研究発表等が優秀な者を選考し，それぞれ工学部長賞又は工学研究科長賞を授与しています。

6　留　　学

本学では，海外の大学と学術交流協定を締結し，学生交流を積極的に進めています。協定校への留学及び留学計画については，工学研究科インターナショナルオフィス，工学部・工学研究科教務課大学院教務係又は教育・学生支援部留学生課海外留学係（川内北キャンパス，電話795 － 7820）に問い合わせてください。

⑴　交流協定校一覧（令和６年１月現在）

大学間学術交流協定校

国・地域名		協定校
アジア地域	インド	インド工科大学ボンベイ校
	インド	インド科学大学
	タイ	アジア工科大学院
	タイ	スラナリー工科大学
	タイ	キングモンクット工科大学ラカバン校
	タイ	チュラロンコーン大学
	タイ	タマサート大学
	タイ	チェンマイ大学
	タイ	キングモンクット工科大学トンブリ校
	タイ	泰日工業大学
	シンガポール	シンガポール国立大学
	シンガポール	ナンヤン工科大学
	インドネシア	インドネシア大学
	インドネシア	ガジャマダ大学
	インドネシア	バンドン工科大学
	インドネシア	ボゴール農科大学
	インドネシア	ブラウィジャヤ大学
	インドネシア	パジャジャラン大学
	インドネシア	セプル・ノーペンバー工科大学 (ITS)
	韓国	全北大学校
	韓国	ソウル大学校
	韓国	光州科学技術院
	韓国	釜慶大学校
	韓国	浦項工科大学校
	韓国	韓国科学技術院 (KAIST)
	韓国	忠南大学校
	韓国	嶺南大学校
	韓国	朝鮮大学校
	韓国	高麗大学校
	韓国	国立昌原大学校
	韓国	西江大学校
	韓国	延世大学校
	韓国	慶熙大学校
	韓国	成均館大学校
	韓国	韓国科学技術研究院 (KIST)
	韓国	韓国基礎科学研究院
	モンゴル	モンゴル科学アカデミー
	モンゴル	モンゴル科学技術大学
	ベトナム	ベトナム国立大学ハノイ校
	ベトナム	貿易大学
	ベトナム	ホーチミン市工科大学
	ベトナム	チュイロイ大学
	中国	東北大学
	中国	中国科学技術大学
	中国	清華大学
	中国	南京大学
	中国	北京大学
	中国	吉林大学
	中国	浙江大学
	中国	復旦大学
	中国	武漢理工大学
	中国	重慶大学
	中国	同済大学
	中国	中国海洋大学
	中国	北京科技大学
	中国	厦門大学

国・地域名		協定校
アジア地域	中国	華中科技大学
	中国	西安交通大学
	中国	華東師範大学
	中国	北京航空航天大学
	中国	蘭州大学
	中国	天津大学
	中国	大連理工大学
	中国	揚州大学
	中国	中国社会科学院
	中国	東南大学
	中国	上海交通大学
	中国	北京工業大学
	中国	北京郵電大学
	中国	香港科技大学
	中国	中国地質大学
	中国	香港城市大学
	中国	上海大学
	中国	西南大学
	中国	四川大学
	中国	香港大学
	中国	南開大学
	中国	中山大学
	マレーシア	マラヤ大学
	マレーシア	マレーシア工科大学
	台湾	国立台湾大学
	台湾	国立中正大学
	台湾	国立成功大学
	台湾	国立陽明交通大学
	台湾	国立中興大学
	台湾	国立清華大学
	台湾	国立政治大学
	台湾	国立中央大学
	台湾	国立台北科技大学
	台湾	国立放射光研究センター
	スリランカ	モラトゥワ大学
中近東地域	アラブ首長国連邦	カリファ科学技術大学
	イラン	テヘラン大学
	トルコ	イスタンブール工科大学
アフリカ地域	南アフリカ	クワズールー・ナタール大学
	南アフリカ	ヨハネスブルグ大学
	南アフリカ	アフリカ数理科学研究所
太平洋地域	オーストラリア	シドニー大学
	オーストラリア	ニューサウスウェールズ大学
	オーストラリア	オーストラリア国立大学
	オーストラリア	メルボルン大学
	オーストラリア	マッコーリー大学
	オーストラリア	オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO)
	ニュージーランド	オークランド大学
	ニュージーランド	ヴィクトリア大学ウェリントン
北米地域	カナダ	ウォータールー大学
	カナダ	オタワ大学
	カナダ	クィーンズ大学
	カナダ	ブリティッシュ・コロンビア大学
	アメリカ	ペンシルベニア州立大学
	アメリカ	カリフォルニア大学（10 校）
	アメリカ	カリフォルニア大学バークレー校
	アメリカ	カリフォルニア大学デービス校
	アメリカ	カリフォルニア大学アーヴィン校
	アメリカ	カリフォルニア大学ロサンゼルス校

国・地域名		協定校
北米地域	アメリカ	カリフォルニア大学マーセド校
	アメリカ	カリフォルニア大学リバーサイド校
	アメリカ	カリフォルニア大学サンディエゴ校
	アメリカ	カリフォルニア大学サンフランシスコ校
	アメリカ	カリフォルニア大学サンタバーバラ校
	アメリカ	カリフォルニア大学サンタクルス校
	アメリカ	ワシントン大学（シアトル）
	アメリカ	パーデュー大学
	アメリカ	アラスカ大学
	アメリカ	コロラド鉱山大学
	アメリカ	シラキュース大学
	アメリカ	国際教育協会
	アメリカ	テンプル大学
	アメリカ	ハーバード大学
	アメリカ	ハワイ大学マノア校
	アメリカ	保健社会福祉省国立衛生研究所
	アメリカ	ニューヨーク州立大学オールバニー校
	アメリカ	ノースカロライナ大学シャーロット校
	アメリカ	ケースウェスタンリザーブ大学
	アメリカ	ミシガン州立大学
	アメリカ	メリーランド大学カレッジパーク校
	アメリカ	モンタナ大学
	アメリカ	ライス大学
	アメリカ	デンバー大学
	アメリカ	ベイラー大学
	アメリカ	ニューヨーク州立大学ストーニーブルック校
	アメリカ	オレゴン大学
	アメリカ	アルゴンヌ国立研究所 APS
	アメリカ	ローレンス・バークレー国立研究所 Advanced Light Source
	アメリカ	SLAC 国立加速器研究所
中南米地域	ベネズエラ	シモン・ボリバル大学
欧州地域	フィンランド	アアルト大学
	フィンランド	オウル大学
	フィンランド	タンペレ大学
	フィンランド	トゥルク大学
	スウェーデン	ウーメオ大学
	スウェーデン	王立工科大学 (KTH)
	スウェーデン	ウプサラ大学
	スウェーデン	ストックホルム大学
	スウェーデン	チャルマース工科大学
	スウェーデン	ルンド大学 MAXIV 研究所
	イギリス	ロンドン大学 (SOAS)
	イギリス	ノッチンガム大学
	イギリス	ヨーク大学
	イギリス	シェフィールド大学
	イギリス	ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン
	イギリス	イーストアングリア大学
	ベルギー	ベルギー原子力エネルギー研究センター
	オランダ	グローニンゲン大学
	オランダ	トゥウェンテ大学
	オランダ	デルフト工科大学
	オランダ	ラドバウド大学
	ノルウェー	オスロ大学
	ドイツ	アーヘン工科大学
	ドイツ	ドルトムント工科大学
	ドイツ	ザールラント大学
	ドイツ	ダルムシュタット工科大学
	ドイツ	ゲッティンゲン大学
	ドイツ	ドレスデン工科大学
	ドイツ	ベルリン工科大学
	ドイツ	ミュンヘン工科大学
	ドイツ	カールスルーエ工科大学
	ドイツ	カイザースラウテルン工科大学
	ドイツ	ハイデルベルク大学
	ドイツ	ヨハネスグーテンベルク大学マインツ
	ドイツ	ドイツ航空宇宙センター
	ドイツ	パダボーン大学
	ドイツ	ケムニッツ工科大学
	ドイツ	レーゲンスブルク大学
	ドイツ	オルデンブルク大学
	ドイツ	ウルム大学
	フランス	ソルボンヌ大学
	フランス	レンヌ第 2 大学
	フランス	グルノーブル・アルプ大学（UGA）

国・地域名		協定校
欧州地域	フランス	ストラスブール大学
	フランス	レンヌ第 1 大学
	フランス	国立応用科学院リヨン校
	フランス	ボルドー大学
	フランス	国立中央理工科学校（Ecole Centrale）5 校
	フランス	国立中央理工科学校リール校
	フランス	国立中央理工科学校リヨン校
	フランス	国立中央理工科学校マルセイユ校
	フランス	国立中央理工科学校ナント校
	フランス	セントラルスピレック
	フランス	アルビ鉱山大学
	フランス	リヨン政治学院
	フランス	リヨン高等師範学校
	フランス	リヨン第 2 大学
	フランス	サンテティエンヌ国立高等鉱山学校
	フランス	ボルドー工科大学
	フランス	リヨン大学
	フランス	国立東洋言語文化研究大学（INALCO）
	フランス	パリ・シテ大学
	フランス	ロレーヌ大学
	フランス	放射光施設ソレイユ
	フランス	欧州シンクロトロン放射光研究所
	フランス	パリ・サクレ大学
	イタリア	ローマ大学「ラ・サピエンツァ」
	イタリア	フィレンツェ大学
	イタリア	トリノ工科大学
	イタリア	ナポリ大学
	イタリア	ミラノ工科大学
	イタリア	ヴェネツィア・カ・フォスカリ大学
	イタリア	サクロ・クオーレ・カトリック大学
	イタリア	トリエステシンクロトロン放射光施設 Elettra
	オーストリア	ウィーン大学
	スイス	スイス連邦工科大学ローザンヌ校
	スイス	スイス連邦工科大学チューリッヒ校
	スイス	ジュネーブ大学
	スイス	チューリッヒ大学
	ポルトガル	リスボン新大学
	スペイン	グラナダ大学
	スペイン	バリャドリッド大学
	スペイン	マドリード・コンプルテンセ大学
	スペイン	サラマンカ大学
	スペイン	セビリア大学
	チェコ	チェコ工科大学プラハ校
	ポーランド	ワルシャワ大学
	ポーランド	ポーランド科学アカデミー
NIS 地域	ロシア	ロシア科学アカデミー・シベリア支部
	ロシア	モスクワ国立大学
	ロシア	ノボシビルスク国立大学
	ロシア	ロシア科学アカデミー・極東支部
	ロシア	極東連邦大学
	ロシア	ロシア国立高等経済学院 (HSE)
	ロシア	サンクトペテルブルク国立総合大学
	ロシア	サンクトペテルブルク電気工科大学
国際機関		ITER 国際核融合エネルギー機構
		国連大学環境・人間の安全保障研究所
		国連大学サステイナビリティ高等研究所

工学部・工学研究科の部局間学術交流協定校

国・地域名		協定校
アジア地域	インド	インド工科大学マドラス校
	インドネシア	バンドン工科大学
	インドネシア	スルタン・アグンティルタヤサ大学
	インドネシア	パジャジャラン大学数学・自然科学部
	インドネシア	マタラム大学
	インドネシア	シャクアラ大学工学研究科
	タイ	カセサート大学工学部
	タイ	タマサート大学シリントーン国際工学部
	タイ	コンケン大学
	ベトナム	ベトナム国家大学ホーチミン市・理科大学
	ベトナム	ベトナム科学技術アカデミー大学院大学
	ベトナム	ベトナム原子力研究所
	韓国	漢陽大学校工科大学および大学院
	韓国	全南大学校工科大学
	韓国	建国大学校　大学院，工学部，建築学部，サンホ生命科学部
	韓国	金烏工科大学校
	台湾	淡江大学
	台湾	長庚大学工学部
	中国	ハルビン工業大学
	中国	西安電子科技大学
	中国	中国科学院化学研究所
	中国	電子科技大学
	中国	華東理工大学 機械・動力工学部
	中国	江南大学 君遠学院
	中国	華南理工大学 電子・情報学院，電子工学院，建築学院，機械・自動車工程学院
	中国	青島科技大学 環境及び安全工学部
	中国	北京理工大学 情報・電子学部
	中国	中国石油大学機械及び電子工学部
	中国	中国鉱業大学 メカトロニクス工学部
	中国	西安交通大学 航天航空学院
	中国	南華大学
	香港	香港大学工学部
	香港	香港理工大学
中近東地域	イラン	シラズ大学工学部
アフリカ地域	エジプト	エジプト日本科学技術大学
北米地域	アメリカ	ワイオミング大学
	アメリカ	カリフォルニア大学リバーサイド校ボーンズカレッジ・オブ・エンジニアリング
	アメリカ	ミシガン大学工学部
	カナダ	モントリオール理工科大学
中南米地域	メキシコ	メキシコ国立工科大学
	メキシコ	モンテレイ工科大学
欧州地域	イギリス	マンチェスター大学工学部
	イギリス	ケンブリッジ大学工学部
	イタリア	ローマ大学「ラ・サピエンツァ」情報工学，情報科学および統計学部
	イタリア	ローマ大学「ラ・サピエンツァ」建築学部
	イタリア	トレント大学産業工学部および情報工学・コンピューターサイエンス学部
	スウェーデン	王立工科大学
	スウェーデン	リンショーピン大学工学部
	スウェーデン	チャルマース工科大学
	スペイン	サラコザ大学
	スロバキア	ジリナ大学電気工学部
	スロベニア	リュブリャナ大学工学系４学部
	チェコ	VSB- オストラバ工科大学
	デンマーク	デンマーク工科大学
	ドイツ	ハンブルグ・ハールブルグ工科大学
	ドイツ	フライブルグ大学マイクロシステム技術研究所
	ドイツ	エルランゲン大学工学部

国・地域名		協定校
欧州地域	ドイツ	シュトゥットガルト大学
	ドイツ	アーヘン応用科学大学航空工学科
	ドイツ	ブラウンシュヴァイク工科大学
	ドイツ	ルール大学ボーフム
	ドイツ	ユーリッヒ研究センターピーターグリュンベルグ研究所９
	ノルウェー	ノルウェー科学技術大学自然科学部及び工学部
	フィンランド	トゥルク応用科学大学工学・ビジネス学部
	フィンランド	アアルト大学 美術・デザイン・建築学部
	フランス	国立応用科学院トゥールーズ校
	フランス	国立モンペリエ高等建築大学
	フランス	トロイ工科大学
	フランス	ベルサイユ大学
	フランス	国立高等産業・企業情報科学大学
	フランス	航空宇宙高等学院
	フランス	トゥールーズ国立理工科大学
	フランス	国立高等電子応用大学院
	フランス	リヨン第１大学
	フランス	モンペリエ大学
	フランス	ECAM-EPMI
	フランス	国立クレルモン・フェラン高等建築大学
	フランス	パリ電子高等研究大学
	ベルギー	ブリュッセル自由大学ラ・カンブル＝オルタ建築学部
	ベルギー	ブリュッセル自由大学工学部
	ポーランド	ヴロツワフ工科大学
	ポーランド	AGH 科学技術大学機械工学・ロボティックス学部
	ポルトガル	リスボン大学テクニコ校
	ルクセンブルグ	ルクセンブルク大学科学・技術・薬学部，人文・教育・社会科学部
太平洋地域	オーストラリア	カーティン大学

国際教育協会（IIE）GE3（Global Engineering Education Exchange）加盟校一覧

ARGENTINA
- Instituto Tecnológico de Buenos Aires

AUSTRALIA
- University of Melbourne
- University of New South Wales
- University of Newcastle

BELGIUM
- KU Leuven

CHINA
- University of Michigan - Shanghai Jiao Tong University Joint Institute
- Xiamen University

COLOMBIA
- Universidad de los Andes

DENMARK
- DTU: Technical University of Denmark

EGYPT
- American University in Cairo

FRANCE
- ENSEA: Ecole Nationale Supérieure de l'Electronique et de ses Applications
- INSA Lyon: Institut National des Sciences Appliquées, Lyon
- UTT: Université de Technologie de Troyes

GERMANY
- Hamburg University of Applied Sciences
- HM Hochschule München University of Applied Sciences
- RWTH Aachen University

HONG KONG
- City University of Hong Kong
- Hong Kong Polytechnic University

INDONESIA
- Institut Teknologi Bandung

ISRAEL
- Technion – Israel Institute of Technology

ITALY
- Politecnico di Milano

JAPAN
- Tohoku University

MALAYSIA
- Universiti Teknologi PETRONAS

MEXICO
- Tecnológico de Monterrey

THE NETHERLANDS
- University of Twente

NEW ZEALAND
- University of Canterbury

SINGAPORE
- Nanyang Technological University

SOUTH KOREA
- Hanyang University
- KAIST: Korea Advanced Institute of Science & Technology

SPAIN
- Universidad Politécnica de Madrid
- Universidad Pontificia Comillas
- Bilbao School of Engineering

SWEDEN
- Lund University

UNITED ARAB EMIRATES
- Khalifa University of Science and Technology

UNITED KINGDOM
- University of Leeds
- University of Sheffield

UNITED STATES
- Boise State University
- Case Western Reserve University
- City College of New York
- Clemson University
- Drexel University
- Embry-Riddle Aeronautical University
- Georgia Institute of Technology
- Illinois Institute of Technology
- Lehigh University
- Louisiana State University
- Mississippi State University
- Missouri University of Science & Technology
- New Jersey Institute of Technology
- New York University
- Olin College of Engineering
- Rensselaer Polytechnic Institute
- Rose-Hulman Institute of Technology
- Texas Tech University
- University of Florida
- University of Illinois, Urbana-Champaign
- University of Miami
- University of Michigan
- University of Minnesota
- University of New Hampshire
- University of Pittsburgh
- University of Portland
- University of Rochester
- University of Tulsa
- University of Wisconsin, Madison

⑵　応募資格

応募資格は，次の全てを満たす者とします。

①　本学（部局間協定校への留学の場合は，本学部・本研究科）の学部学生又は大学院学生で，学業，人物ともに優秀な者

②　専門分野に関し，派遣先大学において教育を受けるに十分な語学能力がある者

③　留学期間終了後，本学に戻り学業を継続する者

⑶　派遣期間

１年以内を原則とします。なお，派遣大学によって派遣期間が異なります。

⑷　募集期間

派遣予定年の前年の10月頃に募集しますので，掲示に注意してください。

⑸　留学経費

渡航費，滞在費は自己負担となります。

派遣先大学での検定料，入学料及び授業料は協定に基づき徴収されません。

ただし，一部の大学については徴収されますので，教務課で確認してください。

⑹　奨学金　※金額及び諸条件については令和５年度実績。

①　日本学生支援機構の海外留学支援制度に基づく派遣留学生（外国人留学生を除く）

- 渡航支援金：32万円（条件あり）
- 奨 学 金：月額6 ～ 10万円（留学地域による）
- 支給期間：12 ヵ月以内

②　東北大学基金グローバル萩海外留学奨励賞

- 準備金：15 ～ 30万円（留学地域による）
- 奨学金：月額 6 ～ 10万円（留学地域による）
- 支給期間：原則１年以内　※ダブルディグリープログラムによる留学の場合は１年以上でも可。

③　工学部・工学研究科国際交流促進奨学金

- 奨学金：月額５～９万円（留学地域による）
- 支給期間：10 ヵ月以内

④　その他の奨学金

上記以外に，各種奨学団体等による奨学金制度を利用することができます。募集は随時学内掲示で行います。

⑺　留学中の本学における学籍上の身分

大学間及び部局間協定校への留学は，派遣留学生の所属学部（研究科）の認定により，学籍上原則として「留学」の身分によるものとします。派遣先大学で修得した単位の認定，本学における在学年数，授業料等の取り扱いについては，教務課で説明を受けてください。

⑻　その他

派遣先大学では，TOEFL®（Test of English as a Foreign Language）の成績に最低基準を設定していることがあります。特に，欧米の派遣先大学は，入学許可の条件として，550点（CBT：213点）以上とすることが多いので，各自志望大学の入学許可条件を確認してください。

大学院学生で，アメリカ合衆国の大学の大学院の課程に入学を希望する場合は，GRE（Graduate Record Examinations）の受験が義務づけられています。

７　ダブルディグリープログラムについて

本学においては，グローバル化社会をリードする次世代の人材育成のために，フランス及びスウェーデンのトップにランクされる高等教育機関をパートナーとする，修士レベルのダブルディグリープログラムがあります。

このプログラムに参加すると本学の学位と，それぞれの協定校における学位が修得できる制度です。

- 協定校

フランス

フランス国立中央理工科学校グループ（Ecole Centrale）

フランス国立応用科学院　リヨン校（INSA de Lyon）

スウェーデン

スウェーデン王立工科大学

・詳細については，工学部・工学研究科インターナショナルオフィス（７９５－７９９６）及び教育・学生支援部留学生課（川内キャンパス教育・学生総合支援センター内　７９５－７８２０）にお問い合わせ下さい。

・申請時期

その都度，掲示及び東北大学ホームページでお知らせします。

８　教育職員免許状取得について

本研究科において取得できる教育職員免許状（教科）は，以下のとおりです。ここでは，申請する専修免許状と同教科の一種免許状を既に有する者及び授与を受けることのできる資格を有する者が，専修免許状を取得する場合の所要資格等について記載します。

なお，一種免許状を取得していない者で，新たに一種免許状又は専修免許状を取得しようとする者は，免許法に定める科目の単位を修得しなければなりません。その修得方法は，既修得単位により個々に異なりますので，教務課学部教務係へ照会してください。

また，中学校教諭の普通免許状を取得する場合は，授与要件として特別支援学校又は社会福祉施設等で「介護等の体験」が必要となります。実施に関する詳細については，掲示でお知らせします。

⑴　免許状の種類・教科

専攻＼免許状の種類	中学校教諭専修免許状	高等学校教諭専修免許状
ロボティクス専攻	理　科	理　科
量子エネルギー工学専攻 バイオ工学専攻		理　科
材料システム工学専攻	理　科	理　科

※　既に取得した一種免許状の教科と，在籍する専攻で取得可能な専修免許状の教科が異なる場合は，原則として専修免許状を取得することはできません。本学工学部卒業者が取得できる教科は次のとおりですので参考にしてください。

〈参考〉平成31年度東北大学工学部入学者が取得できる免許状の種類

学　科	中学校教諭一種免許状	高等学校教諭一種免許状
機械知能・航空工学科	数学，理科	数学，理科，工業
電気情報物理工学科	数学，理科	数学，理科，工業，情報
化学・バイオ工学科	理科	理科
材料科学総合学科	理科	理科
建築・社会環境工学科	理科	理科，工業

⑵　専修免許状の所要資格

免許状の種類		基礎資格	大学・大学院において履修することを必要とする最低単位数	
	所要資格		教科及び教職に関する科目	大学が独自に設定する科目（大学院の課程で履修する科目に限る）
中学校教諭	専修免許状	修士の資格を有すること	60	24※
	一種免許状	学士の資格を有すること	60	－
高等学校教諭	専修免許状	修士の資格を有すること	60	24※
	一種免許状	学士の資格を有すること	60	－

⑶　大学が独自に設定する科目

本研究科で免許状を取得するための大学が独自に設定する科目の単位及び履修方法は次のとおりです。

ロボティクス専攻の授業科目（令和５年度以降入学者）

免許状の種類	免許法施行規則に定める科目区分		授業科目	単位数	履修方法
高等学校教諭専修免許状（理科） 中学校教諭専修免許状（理科）	大学が独自に設定する科目	教科及び教科の指導法に関する科目	数値解析学	2	これらの科目より24単位選択必修
			統計的モデリング	2	
			基盤流体力学	2	
			固体力学	2	
			熱科学・工学Ａ	2	
			熱科学・工学Ｂ	2	
			システム制御工学Ⅰ	2	
			材料化学	2	
			計算機科学	2	
			固体物理学	2	
			塑性力学	2	
			生物の構造と機能	2	
			ロボットビジョン	2	
			ディジタル信号処理	2	
			力学と物理数学	2	
			連続体力学	2	
			応用流体力学	2	
			構造力学	2	
			微小電気機械システム	2	
			アドバンスドロボティクス	2	
			バイオメカトロニクス	2	
			分子ロボティクス基礎	2	
			知的メカノシステム解析学	2	
			固体イオニクス論	2	
			人間－ロボット情報学	2	
			流体設計情報学	2	
			知能制御システム学	2	
			物理フラクチュオマティクス論	2	
			機能性流体工学	2	
			ナノ・マイクロメカノプティクス	2	
			ロボットシステムセミナー	2	

量子エネルギー工学専攻の授業科目（令和５年度以降入学者）

免許状の種類	免許法施行規則に定める科目区分		授業科目	単位数	履修方法
高等学校教諭専修免許状（理科）	大学が独自に設定する科目	教科及び教科の指導法に関する科目	原子炉工学	2	これらの科目より24単位選択必修
			核エネルギーシステム安全工学	2	
			粒子ビーム科学	2	
			プラズマ物理・核融合学	2	
			固体物理	2	
			材料化学	2	
			量子・統計力学	2	

免許状の種類	免許法施行規則に定める科目区分		授業科目（続き）	単位数	履修方法
高等学校教諭専修免許状（理科）	大学が独自に設定する科目	教科及び教科の指導法に関する科目	エネルギーフロー環境工学	2	これらの科目より24単位選択必修
			中性子デバイス工学	2	
			保全工学	2	
			核エネルギーシステム材料学	2	
			実験原子力システム工学	2	
			原子力基盤コンクリート工学	2	
			総合耐震工学	2	
			原子力安全の論理と規制	2	
			原子炉廃止措置工学	2	
			物理フラクチュオマティクス論	2	
			原子核システム安全工学セミナー	2	
			エネルギー物理工学セミナー	2	
			粒子ビーム工学セミナー	2	
			エネルギー材料工学セミナー	2	
			エネルギー化学工学セミナー	2	
			量子物性工学セミナー	2	
			加速器放射線工学セミナー	2	

バイオ工学専攻の授業科目（令和３年度以降入学者）

免許状の種類	免許法施行規則に定める科目区分		授業科目	単位数	履修方法
高等学校教諭専修免許状（理科）	大学が独自に設定する科目	教科及び教科の指導法に関する科目	分子生物工学	2	これらの科目より24単位選択必修
			代謝機能工学	2	
			生命センシング化学	2	
			環境分子化学	2	
			応用生物物理化学	2	
			有機バイオ材料化学	2	
			応用生命化学セミナー	4	
			生体分子化学セミナー	4	
			生体機能化学セミナー	4	
			生物有機化学セミナー	4	

材料システム工学専攻の授業科目（令和５年度以降入学者）

免許状の種類	免許法施行規則に定める科目区分		授業科目	単位数	履修方法
高等学校教諭専修免許状（理科） 中学校教諭専修免許状（理科）	大学が独自に設定する科目	教科及び教科の指導法に関する科目	製錬・精製の熱力学	2	これらの科目より24単位選択必修
			製錬・精製の速度論	1	
			材料表面界面科学	2	
			相変態論	2	
			量子化学	1	
			材料電気化学	2	
			疲労と破壊の材料学	2	
			格子欠陥論	2	
			材料構造評価学	1	
			固体電子論	2	

免許状の種類	免許法施行規則に定める科目区分		授業科目（続き）	単位数	履修方法
高等学校教諭専修免許状（理科） 中学校教諭専修免許状（理科）	大学が独自に設定する科目	教科及び教科の指導法に関する科目	結晶物理工学	1	これらの科目より24単位選択必修
			鉄鋼プロセス学	1	
			非鉄金属プロセス学	1	
			応用構造材料学	2	
			応用鋳造工学	1	
			応用腐食防食学	1	
			応用塑性加工学	1	
			応用粉体加工学	1	
			応用接合工学	1	
			数値材料プロセス学	2	
			弾塑性力学	1	
			計算材料学	1	
			エネルギー変換・機能材料学	1	
			磁気デバイス材料学	2	
			応用電子材料学	1	
			非平衡物質工学	1	
			先端材料評価学	1	
			材料計測学	1	
			生体材料学	1	
			ソフトマテリアル	1	
			ナノ構造制御機能発現工学	2	
			先進鉄鋼工学	2	
			非鉄金属製錬環境科学特論	1	
			接合界面制御学セミナー	4	
			マイクロシステム学セミナー	4	
			生体材料システム学セミナー	4	
			物質構造評価学セミナー	4	
			材料機能制御プロセス学セミナー	4	

⑷　教育職員免許状の申請について

教育職員免許状は，大学が発行するものではなく，都道府県の教育委員会への申請に基づき授与されるものです。ただし，在学中の者の免許状については，本学で宮城県教育委員会に一括して申請を行っており，申請手続きを行った者は，学位記授与式の日に免許状を受け取ることができます。なお，この申請手続きについては，11月頃に掲示等でお知らせします。

９　授業料・奨学金

⑴　授業料の納付

授業料の納付は，入学時に届出のあった金融機関の預金口座から引き落して納入（代行納付）します。

代行納付手続については，経理課窓口にて取り扱いしています。

⑵　入学料免除・授業料免除・徴収猶予・月割分納願

①　入学を許可された者で，経済的理由により入学料を納入することが著しく困難であると認められ，かつ，学業が優秀であると認められる者に対しては，その願い出により，入学料の免除を許可することがあります。

（「東北大学における入学料の免除及び徴収猶予に関する取扱規程」参照 P. 461）

②　やむを得ない事由により授業料の納付が困難な者は，願い出により授業料を免除されることがあります。

（「東北大学学生の授業料の免除並びに徴収猶予及び月割分納の取扱いに関する規程」参照 P. 455）

③　授業料を期限までに納付することが困難な者は，各学期ごとに所定の期日まで学生支援課に徴収猶予又は月割分納の許可を願い出てください。

⑶　奨 学 金

奨学金制度には，日本学生支援機構奨学生，地方公共団体及び民間団体等によるものがあり，募集については，その都度学務情報システムお知らせ機能及び各系掲示板にてお知らせします。また，日本学生支援機構奨学生の募集は工学部・工学研究科のホームページにも案内を掲載する予定です。

10　健　　康

⑴　保健管理センター

保健管理センターは，学生の健康を保持し，さらに増進することを目的として，健康に関する種々の業務を行っています。

同センターには，川内北キャンパスのほか片平保健室，医・歯学部保健室，工学部保健室及び農学部保健室があります。

身体的・精神的な健康に関する疑問，悩みごと，心配ごとなどがあれば御相談ください。

保健管理センター URL：https://www.health.ihe.tohoku.ac.jp

①　健康相談及び診療

受付時間　平日9：00 ～ 11：30，13：00 ～ 16：15

※メンタルヘルスは，9：30 ～ 11：30，13：00 ～ 16：00

医師による診療は有料です。

なお，利用にあたり以下の点についてご協力をお願いします。

・利用前には，保健管理センターおよび，利用希望の保健室に電話で一度ご相談ください。

・片平保健室，医・歯学部保健室，農学部保健室，工学部保健室は感染管理のために閉室としている場合があります。保健管理センター web でご確認をお願いします。

施設名	開設日	医師による健康相談・診療（要予約）	
		科別	相談・診療日
保健管理センター（川内北キャンパス）（022-795-7829）歯科（022-795-7830）	月～金（午前・午後）	内科	月～金
		外科	月～金（午後）／水（午前）
		メンタルヘルス	火・金
		歯科	月（午後）／火・金（午前）

保健室名	開設日	看護師による健康相談・応急処置
片平保健室（022-217-5022）	金（午後）	受付時間：13：30 ～ 16：15 医師による健康相談・診療は行っていません。 各保健室では，看護師による健康相談・応急処置を行っています。
医・歯学部保健室（022-717-8192）	木（午後）	
農学部保健室（022-757-4036）	月・水（午後）	
工学部保健室（022-795-3667）	火（午後）	

● 専門医による健康相談

相談希望者は，予約（TEL：022-795-7829）のうえ，来室してください。

相談項目	相談日	相談時間	相談場所
消化器疾患	月・木	9：30 ～ 11：30	保健管理センター（川内北キャンパス）022-795-7829
循環器疾患	水	9：30 ～ 11：30	
禁煙外来	火	13：00 ～ 16：15	

② 食生活相談

親元を離れた生活は，嗜好のおもむくままの偏食になりがちです。

食生活の欠陥は，将来の健康に悪影響を及ぼす原因になります。

偏った食生活の改善のための一助として，栄養士が相談に応じていますので，気軽に訪れ利用してください。

（要予約）TEL　022－795－7836

③ 定期健康診断

4月下旬～5月に全学生，10月，11月に秋季入学者を対象として，健康診断を行いますので，必ず受診してください（Net 予約制）。詳細については，掲示及び保健管理センターのウェブサイトで確認してください。

健康診断を受診していないと，健康診断証明書を発行することができません。

④ 特殊健康診断

放射線，有機溶剤・特化物取扱学生に対して，特殊健康診断を行っていますので，該当の方は受診してください。

詳細については，掲示及び保健管理センターのウェブサイトで確認してください。

⑤ 健康診断証明書の発行（当該年度定期健康診断を受けた学生が対象）

進学・就職及び奨学金等の申請に必要な健康診断証明書は，証明書自動発行機で発行しています。なお、非正規生の方は学生証を持参のうえ保健管理センターにお越しください。

なお，提出先から証明書用紙を指定されている場合や診断項目によっては発行できない場合があります。

⑵ 学生相談・特別支援センター

学生相談・特別支援センターでは，みなさんのこころ豊かな学生生活をサポートしています。大学生活を送る中でさまざまなことに悩み，不安を感じることがあるかもしれません。そんなとき，どうぞ気軽な気持ちでご利用ください。

相談内容についての秘密は厳密に守られますので，安心してご相談ください。

学生相談・特別支援センター URL：https://www.ccds.ihe.tohoku.ac.jp/

● 相談したいとき

学生相談・特別支援センターには，学生相談所（学生相談部門）と特別支援室（障害学生支援部門）があります。相談内容に応じてご活用ください。

ご本人のみならず，ご家族，教職員，ご友人など，関係者の方からの相談にも対応しています。

・学生相談所

学生相談所では，学業，将来の進路，人間関係，性格，こころの健康など，学生生活を送る上でのさまざまなことに関して，専門のスタッフ（臨床心理士）が相談に応じます。必要に応じて，より適切な相談機関や窓口，教員などを紹介することもあります。

・特別支援室

特別支援室では，視覚障害，聴覚障害，肢体不自由，内部障害，発達障害，精神障害など，障害のある学生の相談・支援を行っています。修学・生活上の困りごと，つまずきなどを感じている方はどうぞご相談ください。専門の相談員がサポートいたします。相談内容に応じて，学内の関連部署との連絡や調整，支援ネットワークづくりのコーディネートなども行っています。また，修学上の合理的配慮を希望している方もどうぞご相談ください。

● 利用方法

相談の内容に応じて，学生相談所または特別支援室に直接お越しいただくか，電話や電子メールにて予約をお取

りください。事前にご連絡いただき，予約を取っていただいた方がスムーズに相談することができます。

● 所在地

〒980-8576　仙台市青葉区川内41（川内北キャンパス）

【連絡先】

・学生相談所

TEL：022-795-7833　E-mail：gakuso@ihe.tohoku.ac.jp

・特別支援室

TEL：022-795-7696　E-mail：t-sien@ihe.tohoku.ac.jp/

学生相談・特別支援センターホームページ

URL:https://www.ccds.ihe.tohoku.ac.jp/

● 相談できる時間帯

月曜日～金曜日（祝日および年末年始はお休みです）9：30 ～ 17：00

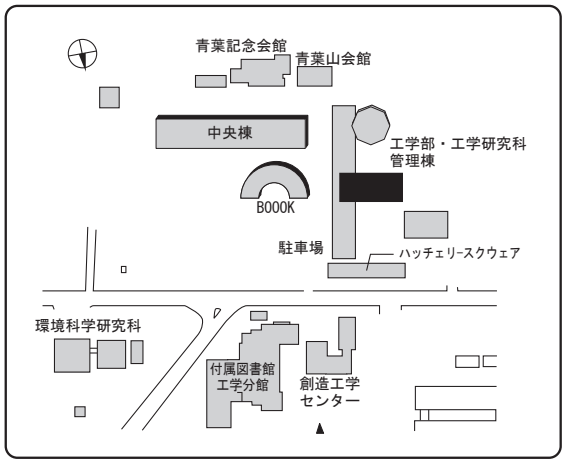
⑶　工学部・工学研究科の学生相談施設

工学部・工学研究科では，学部学生及び大学院学生を対象として「各系学生支援室」「カウンセリングルーム」を設けております（工学部管理棟5F）。工学部及び工学研究科での修学上及び生活上の問題や悩みが生じたときには，できるだけ早く相談してください。

相談内容は原則として秘密事項として取り扱われますが，相談員のみでは解決できない事柄については，各学科又は専攻の教務委員の先生や関連の委員会などと協議して，相談に沿うようにいたします。

相談室・支援室の開室時間・連絡先等の詳細は工学部ウェブサイトの「訪問者別」→「在学生の方へ」→「学生相談」より確認してください。事前に電話又はEメール等で相談室に連絡し，相談員と面談予約をしてください。

URL：https://www.eng.tohoku.ac.jp/v-student/gakunai_consultation/counseling.html



11　事故防止

⑴　事故の種類と原因

大学院での研究には，高度な実験が伴います。また，社会生活面でも広範囲な活動が求められてくるでしょう。それだけに，学内外で様々な災害や事故に遭遇する可能性があり，どのような事故が起こっているのかを良く知っておく必要があります。防止対策を含めてまとめられている「安全マニュアル」を熟読するとともに，各専攻・系ごとの安全教育に進んで参加してください。

① 授業や研究中の事故

授業や研究では未知の領域を対象とすることが多いため，実験器具や薬品の扱い方を間違えると，身体的に重大な障害を被ったり，他人を巻き込む恐れのある爆発や火災事故にもなりかねません。従って常に不測の事態を想定し，安全についての十分な配慮が必要です。

② 課外活動中の事故

課外活動を積極的に行うことは，人間形成の面でも大切なことです。しかし，本学では課外活動施設や練習場が市内各所に分散しているため，その往復にバイクや自家用車などを使用している場合が少なくないようです。そのため，本来のスポーツなどによる事故とともに，交通事故も増加しています。

課外活動などにおいて，いわゆる「一気飲み」による急性アルコール中毒など，分別をわきまえない事故も後を絶ちません。ちょっとした軽い気持ちの悪ふざけでも重大な過失につながります。「一気飲み」を他人へ強要することも絶対に止めましょう。

③ 通学途中の事故

青葉山地区では，キャンパス内を市道が通り，交通量が多く，しかも傾斜がきついカーブもあり，交通事故が多発し易い状況になっています。

仙台では，冬季は道路がしばしば部分的に凍結状態となり，また降雪による事故も生じます。対策としての融雪剤が逆にスリップ事故の元になることもあります。特に青葉山地区では，冬季の道路状況が悪いことを十分頭に入れておく必要があります。

④ 私生活上の事故

社会の多様化に伴って，以上のようないわゆる事故とは別に，私生活上の各種トラブルや事件に巻き込まれる例も，最近多くなっています。

⑵ 事故防止の対策

本学は，学生の自主性を尊重しており，そこには自ずと自己責任を伴います。それが，”at your own risk”の精神です。危険を予知し事故防止に注意を払うことは，工学を学ぶ者として最も基本的なことです。事故に対する自己責任の原則を念頭に入れて，平常から安全に留意し，事故を未然に防ぐ心構えを持つことが何よりも大切です。

① 実　　験

実験では，まず服装にも注意を払わなければなりません。例えば，肌を露出しないとか，不必要な飾りの着いた服を着用しないとか，安全に対する常識が必要です。裾が機械に巻き込まれた例もあります。歩く場合にも，機械・器具に触れないように，また，薬品などを転倒させないように注意してください。ガラス器具一つをとっても大ケガをすることがありますし，破裂・爆発を伴うときには，重傷や失明など大事故にもつながります。目の損傷を受けた事故では，保護メガネを着用していれば防ぐことができたものが大部分です。ちょっとしたことでも気を抜かない用心深さが必要です。

② 交通事故

最近の交通事故では，被害者としてのケースとともに加害者としてのケースが多く報告されています。加害者になると一般社会人として責任が問われることになりますし，場合によっては，研究科の教員や両親が呼び出されるなど，多くの人に迷惑をかけることにもなります。本学ではキャンパスへの自家用車での通学には制限を設けておりますが，バイクや自転車での通学も多く，登校時には交通が特に混雑しますので，キャンパス内の交通規制を守り，また安全確認にはくれぐれも細心の注意を払ってください。

冬期間の車での通学には，積雪・凍結に対してチェーンやスタッドレスタイヤ等の装備着用を必ず行ってください。一方，降雪時のバイク・自転車による通学は事故の元であり，厳に謹んでください。降雨時・交差点や曲がり

角では，特にスピードの出し過ぎに気をつけましょう。見た目には大丈夫そうでも路面がアイスバーンに変わっているときもあります。

なお，事故や災害については，「安全マニュアル」や「学生生活案内」も参考にしてください。研究で特殊装置に携わる場合は，関連の安全講習会も積極的に受講してください。

⑶　事故発生時の措置

実験や研究などにおいて，万一事故が起こった場合には，すぐに大きな声で周りの人の注意を引くことが大切です。周りの人の助けが得られることと，周りの人を事故に巻き込まないようにするためです。事故があまり大きくないと思われても，必ず他の人に知らせて，複数の人の判断で対処しましょう。一人だけの判断は得てして事故を大きくし，危険性を増すことがあります。

事故における対処の原則は，まず危険物を遠ざけ，避難路を確保する。事故の程度が大規模でなく，安全が確認できたなら，消火活動などの事故に対する措置をとる。一次措置により，事故現場を離れられることが確認できたときには，直ちに教員・職員に連絡し，その後の措置についての判断を仰ぐ。そばに人がいたら連絡係を頼むなど，役割分担をして，迅速な処置を行いましょう。

もし事故で負傷者等の患者がでたならば，次のような点に留意して処置します。

a. 患者を寝かせる（ショックで倒れるのを防ぐ）。顔が紅潮しているときは頭を少し下げ，嘔吐があるときには顔を横に向かせる。

b. 出血，火傷，骨折等の症状を見落とさないよう調べる。大出血，呼吸停止，中毒については早急な措置が必要。

c. 被服類を除去する必要があるときには，無理に脱がせず，被服を切り取る。

d. 患者をむやみに動かさず，温かく保つ。

e. 意識不明の患者に水その他のものを飲ませない。

f. 事故の負傷を見せないようにして元気付け，見物人を遠ざける。

また負傷者がでたときには，保健管理センターに連絡をとり，処置を受けてください。緊急の場合には，東北大学病院高度救命救急センターに連絡し，処置を受けるとともに保健管理センターに連絡してください。授業中又は研究中に起きた事故のために診療が必要なときには，東北大学病院において所属部局の負担で診療を受けることができますので，工学部・工学研究科教務課学生支援係の窓口に申し出て証明書を取得してください。

事故が発生したときには，教員に処置を仰ぎ，消防署・病院への連絡を頼むことが原則です。ただし，直ちに教員に連絡が取れない状況で，かつ生命に係わると判断された場合には，学生が119番へ通報してください。

（「東北大学工学研究科・工学部学生の事故対応指針」）

震災などの大きな災害が発生したときには，安否をできるだけ速やかに教員や事務室に連絡することが必要です。大学側から安否を確認する緊急連絡網が用意されているので，連絡網については各自確認しておいてください。

工学部・工学研究科では安全向上に役立てることを目的として，勉学中や通学中の事故や災害（幸い被害が生じなかったヒヤリ・ハット状況を含む。）の事例を蓄積していますので，「安全マニュアル」の“ヒヤリハット集”を一読するとともに，このような経験をしたときは，所属専攻事務室に報告してください。

また，事故以外の様々な盗難やトラブルもあるかもしれません。そのようなときには学生相談所を利用してください。

⑷　東北大学病院への救急優先搬送について

本学学生が，本学の仙台市各キャンパス周辺において交通事故の当事者となり，救急搬送を要する際は，東北大学病院高度救命救急センターが優先的に受け入れます。

ついては，大学病院への救急搬送にあたっては，次の点に留意してください。

1．重度の事故などで自ら意思表示できない場合に備え，学生証等東北大生であることを証明できるものを携行すること。

2．本学学友の重度の事故に直面した際なども，救急隊員に大学病院への搬送をお願いすること。

3．搬送先に特段の要望が無い場合は，搬送先を大学病院としてもらうよう，救急隊員に願い出ること。

(注) なお，けが等の状況や救急事情によっては大学病院に搬送されない場合もあります。

⑸ 災害補償制度

① 学研災（学生教育研究災害傷害保険）・学研賠（学生教育研究賠償責任保険）・インバウンド付帯学総（外国人留学生対象）

正課授業中や通学中の事故，学内外活動中の事故など，予期することのできない事故に備えて，工学研究科では学研災（学生教育研究災害傷害保険）（「通学中等傷害危険担保特約」を含む）・学研賠（学生教育研究賠償責任保険※日本人学生対象）またはインバウンド付帯学総（※外国人留学生対象）への加入を全学生に義務付けております。

・ 学研災（学生教育研究災害傷害保険）とは？

正課中，学校行事中，学校施設内にいる間，課外活動（クラブ活動）中，通学中，学校施設等相互移動中の事故に対して給付を行う保険です。

【参考 URL】http://www.jees.or.jp/gakkensai/

・ 学研賠（学生教育研究賠償責任保険）とは？※日本人学生対象

正課中，学校行事中，課外活動中（注「課外活動」の定義に注意。下記 URL より必ず確認のこと。）又はその往復で他人にケガを負わせたり，他人の財物を損壊した事により被る法律上の損害賠償を補償する保険です。

【参考 URL】http://www.jees.or.jp/gakkensai/opt-baisho.htm

・ インバウンド付帯学総（留学生向け学研災付帯学生生活総合保険）とは？※外国人留学生対象

海外からの留学生が安心して日本での留学生活を送れるように，留学中（プライベートを含む）に発生したケガ・病気・事故の賠償責任等を補償する保険で，留学期間に合わせ月単位で加入できます。この保険は学研災に加入した留学生が加入対象者であり，この保険に加入した場合は学研賠に加入する必要はありません。

【参考 URL】http://www.jees.or.jp/gakkensai/inbound.htm

学研災・学研賠およびインバウンド付帯学総（外国人留学生対象）には入学時に加入を義務付けておりますが，未加入の方は，至急加入してください。なお，払込用紙およびパンフレットは学生支援係，川内北キャンパスの学生支援課支援企画係窓口にもあります。

② 付帯海学（学研災付帯海外留学保険）

東北大学が承認した派遣留学や，学会参加等を用務とする出張中の病気や事故に対して給付を行う保険です。渡航の１ヶ月前までの申込が必要です。学研災に加入している全学生（※）が対象となります。

※ 「航空券及び宿泊先の手配の関係上，旅行会社が指定する海外旅行保険に加入した場合」，「留学先（受入機関）や留学プログラム主催団体が海外旅行保険を指定する場合」は加入不要です。

【参考 URL】http://www.jees.or.jp/gakkensai/opt-kaigaku.htm

海外渡航することが決まりましたら、以下サイト【付帯海学（東北大学 HP）https://www.tohoku.ac.jp/japanese/studentinfo/studentlife/11/studentlife1101/】の『（渡航まで１ヶ月以上）付帯海学加入手続きの流れ』を必ずお読みになり、留学等する1か月前（※）までに、留学等を予定する学生本人が加入申込書（Google form、大学 DC メールにてログイン）から申請してください。

※渡航日までの期間が1か月未満の場合の申込については、支援企画係に連絡の上、加入手続きが可能か確認し、

万が一、付帯海学に加入できなかった場合においても、必ず何らかの海外旅行保険に各自加入してください。

問合せ先：教育・学生支援部学生支援課支援企画係（教育・学生総合支援センター①番窓口）

TEL：022-795-7819　Email：hoken-gakusei*grp.tohoku.ac.jp(* を @ に変換して送信してください。)

◎　海外旅行保険加入の重要性について

学生の皆さんの中には，留学，学会や国際会議への出席などで，しばしば海外に行かれる方も多いことでしょう。

万一海外で病気や怪我で病院にかかった場合，海外では医療費が高額であることに加え，救急車が有料であったりします。さらには家族を海外の入院先に呼びよせたり，チャーター機で日本へ搬送されたりすると，支払う医療費が大変な高額になることがあります。

日本における現在の社会保険制度では，海外での医療費について社会保険が効きます。しかし，社会保険から支払われる海外医療費は，日本で治療を受けた場合の医療費の水準で算定されるため，例えば，医療費が日本と比べてはるかに高額になる国においては，その差額を自己負担で支払わなければならず，その負担額が大変な高額となることがあります。

そこで，海外旅行者にとって必要不可欠となるのが「海外旅行保険」です。海外旅行保険は，旅行者が病気や怪我のために支払った医療費を補償するものです。

突然の事故や病気はいつ襲ってくるか分かりません。万一の事態に備えて，海外に旅行する場合は，必ず付帯海学やその他の海外旅行保険に加入するようにしてください。

【注意】

1．付帯海学を含む海外旅行保険は，本学部・研究科が包括で加入している，本学部・研究科が主催する企画に係る一部の旅行の場合を除き，原則学生の皆さんが各自加入，各自保険料負担となりますので，注意してください。

2．学研災（学生教育研究災害傷害保険）は疾病には不適用であり，負傷に対しても当保険の適用条件が限られているため，その観点からも海外旅行者は付帯海学を含む海外旅行保険に別途加入が必要となります。

3．クレジットカード付帯保険を含め，海外旅行保険には高額な医療費に対応できないものがあるので，保険に加入前には必ず補償内容を確認しましょう。

4．持病を有する方は，保険に加入できない，もしくは加入できても持病の発症に対して補償されない場合がほとんどです。しかし，中には持病に対応する保険もありますので，該当する方は持病対応の保険への加入をお勧めします。

5．海外旅行保険は病気や怪我の補償のほか，ほとんどの場合，死亡，後遺障害，賠償責任等への補償にも対応しています。また一部に携行品の損害を補償する保険もあります。（なお，付帯海学は携行品損害への保証有りです。）

⑹　事故の例

毎年，工学部・工学研究科学生に関する事故は数十件ほど報告されており，その多くが交通事故です。交通事故の中身を見ると，学生の自転車およびバイクの接触・衝突・転倒事故が多く含まれており，骨折や内臓出血などの重傷も少なくありません。冬場には路面凍結での転倒事故もありますので，交通安全や身の回りの安全確保には十分気をつけてください。

12　不正行為，防犯，犯罪行為等

大学生活においては，大学の自由な雰囲気に気持ちがゆるみがちです。当然のことながら，自由な環境というものは各個人の良識ある行動に支えられ維持できるものです。その意味でも，以下のような不正や犯罪の当事者にならないよう，また巻き込まれるような心の隙を作らぬよう意識して行動して欲しいものです。

⑴　不正行為と懲戒

試験における不正行為は，絶対に行ってはなりません。不正行為を行った者は，大学院通則38条に定める懲戒処

分の対象（停学等）となるほか，当該セメスターに履修したすべての科目が無効となります。また，試験は，教科書やノートなどの持ち込みを可とするものや，筆記用具以外はすべて不可とするものなど，科目によって異なります。試験科目ごとに教員の指示をよく把握しておくことが重要です。

試験以外の場においても，暴力行為，器物損壊，窃盗，性犯罪等の不正行為を行った者には厳しい刑事処分が科され，大学においても停学や退学等の厳しい懲戒処分が科されます。学生諸君は，常日頃から「ひとに対する思いやり」と「法令遵守の精神」を持ち，良識と責任ある行動を心がけるよう強く求めます。

⑵　防犯について

大学構内で，バイクや自転車あるいは金銭等の盗難が発生しています。所定の場所以外に駐車しておいたバイクが盗難にあったなどのケースもありますので，自動車はもとよりバイクや自転車は所定の場所に駐車・駐輪するよう厳守してください。

また，防犯上，学内での携行品の管理，特に現金，貴重品の取り扱いには，各自十分気をつけてください。教室や研究室を退室の際，不用意に財布を机の上に置き忘れ，気がついて戻ってみると無くなっていたなどの届出がしばしばあります。なお，紛失物は工学部・工学研究科教務課学生支援係又は専攻事務室に届いている場合もありますので，確認してください。

また，大学構内においても事件が発生する事例もあり，必ずしも安全とは言えない状況ですので，盗難や事件にあわないよう，平常からくれぐれも注意してください。もし，不幸にしてそのような事態に遭遇したときは，直ちに医師又は救急車を呼ぶ等，救護の措置を採り，速やかに所属専攻の事務室又は警務員室（電話795 － 5840）に連絡してください。

一方，学外において，コンパで飲み過ぎて泥酔し，病院に収容されたなどの不祥事が少なくありません。市民の一人としても周りに迷惑をかけるような行為は厳に慎むよう心がけてください。

過去には，学生が窃盗等の重大事件の加害側となった例もあります。当然ながら当事者については大学においても厳しい処分がなされています。

13　ハラスメント

⑴　社会としての大学

教育及び研究を目的とする大学は，学生，教員，職員によって形成される一つの社会です。この社会を構成する個人個人の人格は如何なる意味においても尊重されなければなりません。年令・性別・国籍などによる差別的行為や，他人を精神的・肉体的に傷つける行為は決して許されるものであってはなりません。しかし，良識の府としての大学においても，外部からの不法な侵入者や構成員自身によって不幸な事態がもたらされることも想定する必要があります。

⑵　ハラスメントとは

本学のハラスメント防止対策が対象とするハラスメントとは，セクシャル・ハラスメントまたは教育研究ハラスメントに該当する人権侵害行為をいいます。

＜セクシャル・ハラスメント＞

他者を不快にさせる性的な言動による人権侵害行為

【行為の類型】

○優越的な地位を利用した意に反する性的言動

○就学・就労・教育・研究環境を損なう性的言動

○不当な性差別的意識に基づいた言動　　など

※　ある言動がセクシャル・ハラスメントにあたるかどうかは，それを行われた者の受け止め方によるものであって，その言動を行う者の感覚で判断されるものではありません。

＜教育研究ハラスメント＞

教育研究における優越的な地位等を利用した不適切な言動による人権侵害行為（いわゆるアカデミック・ハラスメントやパワーハラスメントなどが対象となります。）

【行為の類型】

○学習・研究活動妨害　○卒業・進級妨害　○選択権の侵害　○研究成果の搾取

○指導義務放棄・指導上の差別　○不当な経済的負担の強制　○精神的虐待

○暴力　○誹謗・中傷　○不適切な環境下での指導の強制　○権力濫用

○プライバシーの侵害　○職場のパワーハラスメント　　など

⑶　ハラスメントを受けたと思ったら

○あなたがハラスメントを受けたと思ったら

もしも，あなたがハラスメントを受けたと思ったら，勇気をもって自分の気持ちを相手に対してはっきりと意思表示しましょう。気持ちを相手に伝えることで，解決につながることもあります。

また，信頼のできる人や相談窓口に相談しましょう。本学では，学内・学外の相談窓口（学外はセクシャル・ハラスメント限定）を設置しています。相談員は，プライバシーを守り，あなたの意志に沿って，あなたと一緒に考えてくれます。相談したことであなたが不利になることはありません。我慢してひとりで悩んでいても問題は解決しません。勇気を出して行動することが解決の第一歩になります。

○自分の周りでハラスメントを受けている人がいたら

自分の周りで，ハラスメントを受けている人がいたら，親身に相談にのってあげましょう。

また，加害者への注意や相談窓口への同行など，積極的に協力してあげることも必要です。

あなたの周りに誰にも言えずひとりで悩んでいる被害者がいるかもしれません。あなたが気づいた場合は，決して傍観者にならずに被害者の力になってあげてください。

（参考）
ハラスメント防止等規程・ガイドライン公開
https://c.bureau.tohoku.ac.jp/homucomp/harassment/

⑷　相 談 窓 口

本学では学内におけるハラスメントに対処するために，次の相談窓口を設けています。相談内容の秘密は固く守られますので，できるだけ速やかに相談するようにしてください。相談したことで，あなたが不利になることはありません。

○学内の相談窓口

全学相談窓口及び各部局相談窓口に，相談員を配置しています。

全学相談窓口及び各部局相談窓口の相談員は，下記ホームページに公開されていますので確認してください。

ホームページ「東北大学ハラスメント防止対策」

https://c.bureau.tohoku.ac.jp/homucomp/harassment/madoguchi-gakunai/

相談の窓口	⟶	学内相談窓口

○全学学生相談窓口

全学学生相談窓口は，川内北キャンパスにあります。窓口では，女性を含む専任の相談員が相談に応じます。

相談できる時間帯

月曜日～金曜日　9：30～17：00（休日を除く）

相談方法

◦相談を希望される場合は，事前に電話などで予約をとっていただくと確実です。

◦相談は面談のほか，電話その他の方法でも受け付けます。

（直通：留守番電話付）

TEL　022－795－7812

FAX　022－795－3778（専用）

〒980-8576　仙台市青葉区川内41

○学外の相談窓口

東北大学では，専門業者（ティーペック株式会社）に委託し，学外にも相談窓口を設置しており，電話又はWebによる相談を受け付けています。詳細は下記ホームページで確認してください。

ホームページ「東北大学ハラスメント防止対策」（URLは「学内の相談窓口」の説明を参照）

相談の窓口	⟶	学外相談窓口

14　そ　の　他

⑴　各種証明書発行

①　修了証明書及び成績証明書を必要とする時は，証明書交付願により大学院教務係に願い出てください。また，上記以外の証明書を必要とする時は，所定の用紙により願い出てください。

②　修了見込証明書，在学証明書，成績証明書，健康診断証明書（当該年度に定期健康診断を受けた学生が対象）及び学割は，各キャンパスの自動発行機で発行しています。

③　修了後，各種資格取得等のため諸証明書を必要とする時は，所要の切手を貼付した返信用封筒を同封し，下記事項を記入の上，大学院教務係に申込み願います。

課程及び専攻，入学及び修了年月日，氏名，生年月日，電話番号（連絡先），証明書の種類及び枚数，必要理由及び提出先

※英文証明書の場合は，上記事項のほかに氏名をローマ字で記入してください。

④　学生旅客運賃割引証（学割）

学割は，旅客鉄道会社（ＪＲ）が，学生の勉学を容易にするために与える特典であり，使用に当たっては不正行為のないよう注意してください。

・交付希望者は，学生証を用い，証明書自動発行機で手続きをしてください。

・１回の操作での発行枚数は２枚が限度です。３枚以上必要とする場合は操作を２回以上行ってください。

・学割の有効期間は３ケ月以内です。

なお，証明書自動発行機での発行枚数の上限設定は年度間１人20枚までとなっています。上限設定を超えて使用したい場合は教務課学生支援係で追加の申し込みをしてください。

⑤　通学証明書

JRやバス・地下鉄の定期券購入に必要な通学証明書の発行は，教務課学生支援係で行っています。希望者は学生証を提示の上，手続きを行ってください。

学都仙台市バス・地下鉄フリーパスは，学生証の提示で購入可能です。（通学証明書は不要です。）

⑵　就職について

本研究科を修了見込みの就職希望者への就職相談及び職業紹介業務は，各専攻が行います。

⑶　工学研究科・工学部意見箱

工学研究科・工学部では，学生の皆さんから意見を聞くために意見箱を設けました。意見・要望と改善に向けた

提案がありましたら，下記 URL または工学部・工学研究科中央棟１階の意見箱から投稿してください。

https://www.eng.tohoku.ac.jp/v-student/gakunai_other/comment.html

なお，意見・要望に対する回答は，下記 URL と，工学部中央棟１階の専用掲示板にて公開しています。

http://www.eng.tohoku.ac.jp/v-student/gakunai_other/response.html

⑷　講義室の使用

①　工学研究科学生のみで，講義室を使用して集会等をしようとする時は，使用の３日前までに工学研究科長に願い出て許可を得てください。受付は教務課で行っています。

②　各専攻の学生が，所属専攻の講義室等を使用して集会等をしようとする時は，当該専攻長に願い出て許可を得てください。

⑸　青葉山体育施設の使用

体育館およびグラウンドは学生及び教職員の体育活動に使用することができます。使用する場合は，使用日の3日前まで教務課学生支援係に申し出て，その許可を受けてください。

東北大学青葉山体育施設（以下「体育館およびグラウンド」という。）の使用について

1　体育館およびグラウンドは，次の各号の一に該当する場合に使用させるものとする。

(1) 東北大学の学生及び職員の体育活動

(2) その他工学部長が特に必要と認めたもの

2　体育館およびグラウンドの休館日は，次の各号に掲げるとおりとする。

(1) 土曜日，日曜日

(2) 国民の祝日（国民の祝日が日曜日に当たるときは，その翌日）

(3) 夏季における工学研究科・工学部の休業期間

(4) 12月22日から翌年1月3日まで

(5) 前項の休館日は，変更することがある。

3　体育館およびグラウンドの使用時間は，月曜日から金曜日までの午前10時から午後7時までとする。（ただし，体育館は午後８時まで）

4　前項の使用時間は，変更することがある。

5　体育館およびグラウンドを使用する者は，別に定めるところにより，工学部長に願い出てその許可を得なければならない。

○東北大学工学部青葉山体育館の使用許可手続について

1　一般使用

(1) 予約による許可の場合

（ア）一般の使用は工学部所定の様式により使用日の3日前までに申請すること。

（イ）申請は使用日の前月の初日から受け付ける。

（ウ）許可は原則，申請の先着順とするが，先着の判断が困難で他の利用者と重複する場合，協議の上優先順を定めることがある。

（エ）体育館の月曜から金曜までの午後0時から午後1時の時間帯については，特別の事情がある場合を除き，職員の使用を優先し，使用希望者間にて調整のうえ使用させることとする。

（オ）グラウンドの月曜から金曜までの午後0時から午後1時までの時間帯については，学生および教職員へ開放するものとする。予約による許可使用を得た者の使用に支障のない範囲で，使用希望者間にて調整のうえ使用させることとする。ただしこの時間帯の備品の貸出等は行わない。

(2) 予約によらない許可による場合

青葉山地区の部局の学生及び職員は，予約の入っていない時間については，随時管理人に申請の上，許可を得た者が使用することができる。

ただし，予約による許可使用及び特別使用の許可を得た者の使用に支障がある場合にはその使用を認めない。

2　特別使用

(1) 学友会正加盟団体の使用

学友会正加盟団体の使用については，使用日の前々月の初日から申請を受け付けることができるものとする。ただし，使用責任者は工学部，工学研究科，情報科学研究科，環境科学研究科又は医工学研究科所属の者に限るものとする。

(2) その他の特別使用

次に掲げる使用については，特別使用として使用日の6箇月前の月の初日から申請を受け付け，優先的に使用を許可することがある。

（ア）工学研究科・工学部の全体行事及び各系学科の全体行事

（イ）工学研究科・工学部以外の青葉山地区の部局の全体行事又はこれに準ずる行事として，当該部局長から申請のあったもの

（ウ）上記以外の部局の行事として当該部局長から申請のあったもの

（エ）その他工学部長が特別使用を認めたもの

(3) 休館日の使用

前項 (2) に定める特別使用のうち，工学部長が特別に認める場合に限り，休館日の使用を許可することがある。

3　使用時間

前記1及び2(1) による使用は，体育館（フロア A，フロア B）とグラウンド (コート C ～コート H) において，原則として1回につき3時間まで，1ヶ月につき5回まで（ただし体育館については最大2回まで）を限度とする。ただし，工学部長が特に認めた場合はこの限りではない。

4　使用許可の取り消し

前記1から3による申請で，すでに許可された申請であっても，工学部長がやむを得ない事情があると認めた申請がある場合は，該当する許可された申請を取り消し，他の新たな申請を特別に許可することがある。

5　使用許可の辞退

使用許可が承認された後に使用しないことになった場合には，他の使用の妨げとならないよう速やかに使用許可を辞退する旨申し出ること。

備考：1　体育館について，月曜から金曜までの午後0時から午後1時30分までの時間帯は，当分の間，学生および教職員へ開放する。予約による使用許可及び特別使用の許可を得た者の使用に支障のない範囲で，使用希望者間にて調整のうえ使用すること。ただしこの時間帯の備品の貸出等は行わない。

2　グラウンドについて，月曜から金曜までの午前8時30分から午前10時までの時間帯は，当分の間，学生および教職員へ開放する。予約による使用許可及び特別使用の許可を得た者の使用に支障のない範囲で，使用希望者間にて調整のうえ使用すること。ただしこの時間帯の備品の貸出等は行わない。

3　使用申請窓口

工学部・工学研究科教務課学生支援係（電話　022-795-5822，内線　4624）

青葉山体育施設管理人室（電話　022-795-7995）

工学部青葉山体育館使用心得

1．体育館を使用するときは，予め許可を得て体育館管理人室の使用者名簿に所定の事項を記入すること。但し，使用手続要領1の (2) の規定にもとづく使用の場合には使用許可書の提出を要しない。

2．許可された目的および時間以外は使用しないこと。

3．館内では，屋内専用の運動靴又はスリッパを使用し，土足で入らないこと。

4．使用の許可を受けていない設備・備品は使用しないこと。なお，設備・備品を使用した後は，元の保管場所に収納すること。

5．設備・備品を破損又は滅失したときは，管理人室・教務課又は警務員室に申し出ること。

6．使用者は，使用後に館内を清掃し，ゴミ類は持ち帰ること。

7．館内では，所定の場所（ロビー自動販売機周辺）以外では飲食はしないこと。

8．館内に危険物等を持ち込まないこと。

9．掲示板以外に貼紙を貼らないこと。

10. 駐車場はありません。

11. そのほか，使用については管理人の指示に従うこと。

工学部青葉山グラウンド使用心得

1．体育館を使用するときは，予め許可を得て体育館管理人室の使用者名簿に所定の事項を記入すること。但し，使用手続要領1の (2) の規定にもとづく使用の場合には使用許可書の提出を要しない。

2．許可された目的および時間以外は使用しないこと。

3．シューズについた泥はよく落とし，グラウンド内に泥土を持ち込まないこと。

4．グランド内での飲食は禁止する。

5．サッカーゴール，ベンチ等重い物の移動設置にあたっては，人工芝を傷つけないよう注意し，長時間の集中荷重は避けること。

6．人工芝表面は除雪作業に適さないため，原則として，降雪のあった場合はグラウンドを使用しないものとする。

7．使用終了時にグラウンド表面を確認し，充填剤の不陸が発生した場合には管理人へ連絡のうえ補充等行い，原状復帰して使用を完了すること。また，ゴミ等は各自持ちかえること。

8．そのほか，使用については管理人の指示に従うこと。

⑹　青葉山会館の使用

青葉山会館は，工学部職員の教養の向上及び親睦のための懇談，会合等に使用することができ，学生も教職員に準じて使用することができることになっています。

同会館を使用する場合，所定の使用願等を使用日の前日まで学生支援係に提出して，その許可を受けてください。

1．会館は，東北大学工学部，大学院工学研究科，大学院情報科学研究科，大学院環境科学研究科及び大学院医工学研究科（以下「工学部等」という。）の教職員及び学生（研究員，研究生及び科目等履修生を含む。以下同じ。）の福利厚生施設として使用するものとする。

2．会館の休館日は，次の各号に掲げるとおりとする。

⑴　土曜日，日曜日

⑵　国民の祝日（国民の祝日が日曜日に当たるときは，その翌日）

⑶　12月29日から翌年１月３日まで

⑷　その他工学研究科長が必要と認めた日

3．会館を使用しようとする場合，使用しようとする日の前日までに，職員は施設管理室施設管理係を，学生は東北

大学工学部・工学研究科事務部教務課学生支援係を経由し，所定の使用申込書を工学研究科長（以下「研究科長」という。）に提出しなければならない。

4．⑴　研究科長は，前条の申請を適当と認めたときは，必要な条件を付して許可するものとする。

⑵　研究科長は，使用を許可したときは，使用許可書を交付する。

5．会館の使用時間は，午前８時30分から午後８時30分までとする。

6．使用者は，会館の施設，設備，備品等（以下「施設等」という。）の保全及び秩序の維持に努めなければならない。

15　東北大学工明会・青葉工業会

⑴　東北大学工明会

工明会は別記の会則のとおり，工学部，工学研究科，情報科学研究科，環境科学研究科及び医工学研究科に学ぶ学生諸君と特別会員からなり，その相互親睦と生活の向上を図ることを目的として組織されています。

部員は，各専攻等から選出され，総務，運動の２部をもとに活動を行ないます。大運動会などは，恒例の催しものとして，全学によく知られています。

伝統を生かし，これを更に充実させるとともに，清新の企画を加えることも活動のひとつです。

工明会が皆さんの充実した学生生活のために大いに活用されることを望んでいます。

（「東北大学工明会会則」参照 P. 470）

⑵　青葉工業会

工学部には，創立日なお浅いころから工明会という学部全体の職員学生を包含する会がありました。運動・娯楽・雑誌の三部が設けられ，運動部はその基金を元資として工学部専有のトラックをつくり，娯楽部は工明会集会所を拠点として親睦の実をあげ，雑誌部は「工明会誌」を学部創立の年から毎年１号ずつ刊行して論説に消息に，卒業生・在学生・教官をつらぬくあたたかい共同の場を用意して来ました。

その後学制改革により仙台工業専門学校の包摂にともない，同校（ＳＫＫ）同窓会と工明会との関係が，各学科ごとに種々の新しい状況を展開してきました。多少の迂余曲折はありましたが，結局同じ仙台の地に工学を学び，同じ新制東北大学工学部に包括され，明治以来格別の因縁ある両校のよしみにおいて，合同の同窓会が設立されることになりました。昭和31年12月１日東北大学講堂に於いて，北海道・東北・関東・北陸・中部・近畿・九州等各地区代表及び在仙有志250余名が出席し創立総会が開催され，会の名を「青葉工業会」として発足しました。

青葉工業会はこうして日本のこの種の中でも最も強大なものの一つとして誕生し，将来への限りない前進を期待されています。

（「青葉工業会会則」P. 467,「青葉工業会正会員会費及び学生会員会費規程」P. 476 及び「青葉工業会地区支部通則」P. 480）

16　学際高等研究教育院

学際高等研究教育院の若手研究者養成の支援を希望する
博士課程前期２年の課程の１年次学生の皆さんへ

学際高等研究教育院（以下「研究教育院」という。）とは，既存の研究科や学術領域にとらわれず，新しいタイプの異分野融合による新領域の学際的研究を創造して，将来のアカデミアを担う世界的な研究者を目指そうとする若手研究者を養成するための支援組織です。

研究教育院には，現在，博士前期課程2年次の修士研究教育院生と博士後期課程の博士研究教育院生が合わせて110名ほど在籍しています。

修士研究教育院生になるには，研究教育院指定科目（以下「指定科目」という。）から前期の1年次に6単位以上（ただし，他専攻又は他研究科の指定科目を4単位以上）を履修した上で，工学研究科に申請し，その推薦に基づき研究教育院の審査を受け，合格しなければなりません。

具体的には，前期1年次に指定科目を6単位以上修得し，指導教員の意見書を添え工学研究科大学院教務係に申請します。工学研究科で審査のうえで研究科の推薦書や成績表を添えて研究教育院へ推薦します。研究教育院では申請書や面接を基に審査をして合格すれば前期課程2年次に修士研究教育院生として，奨学金の経済的支援や研究環境支援を受けるとともに，学際科学フロンティア研究所等の若手研究者などとの研究会やセミナーを通して，融合研究の視点の醸成や他分野研究者とのネットワーク形成などが可能となります。

また，博士課程後期３年の課程及び医学，歯学，薬学履修課程の１年次に在籍している学生のうち，「修士研究教育院生」であった，あるいは「修士研究教育院生」以外で特に成績（学業，研究活動，発想など）から選抜される「博士研究教育院生」は，就業年限にわたり研究支援金や研究費の支援を受けることになります。

学際高等研究教育院の詳しい内容や指定科目については，ホームページやパンフレットをご覧願います。
学際高等研究教育院ホームページ　http://www.iiare.tohoku.ac.jp/

学際高等研究教育院における学生等に対する支援について

○　学際高等研究教育院とは，既存の研究科の枠にとらわれず，新しいタイプの異分野融合からなる新領域の学際的研究を創造し世界トップレベルの研究者を目指そうとする若手研究者養成のための支援組織です。

○　いま，学問の領域は広がり，新しい研究分野がめざましい成果を挙げ始めています。新しい研究分野や融合領域を開拓しうる視野と発想の醸成を支援します。具体的には，既成の学術領域のディシプリンにとらわれない，複眼的で幅広い視野と発想を育て，独創的な問題解決能力の育成を重視した実践的研究教育を支援します。

○　学際高等研究教育院の審査に合格した大学院学生は，工学研究科に在籍したまま，「研究教育院生」と呼ばれます。

博士課程前期2年の課程の１年次は，工学研究科所定の授業科目のほかに，学際高等研究教育院の指定する授業科目（6単位以上）を履修し，２年次進学時に，工学研究科に申請し，その推薦を受け，学際高等研究教育院の審査に合格した者は「修士研究教育院生」となります。（専門職学位課程は含みません。）

また，博士課程（後期3年の課程）への進学等予定の２月に，工学研究科に申請し，その推薦を受け，提出する計画書及び成績が学際高等研究教育院の審査に合格した者は博士課程（後期3年の課程）への進学等時に「博士研究教育院生」となります。例外的に修士研究教育院生以外の学生であって特に成績が優秀な者についても，申請を受け付けます。

なお，所属はあくまで研究科にあることから，学位はそれぞれの研究科において授与されます。

○　「修士・博士研究教育院生」においては，奨学金又は研究支援金の支給，全領域合同研究交流会の開催等の各種支援

が受けられます。

○　また，「博士研究教育院生」においては，融合分野のプログラム研究リーダーとして研究活動を展開しつつ成長できるよう，研究支援金や研究費の支給等のほかに，国際会議等の海外研究集会において発表又は討議を行う「博士研究教育院生」に対し，『海外研究集会等発表支援プログラム』により「海外発表奨励賞」として旅費等を支給しています。

○　各年度の支援内容については，学際高等研究教育院に配分される予算の状況により，変更になる場合があります。

東北大学学際高等研究教育院について

１．組織の位置付け

東北大学学際高等研究教育院は，21世紀の先端学問領域で，卓越した研究グループに選ばれた研究者群（文部科学省の「グローバルＣＯＥプログラム」に採択された12グループ）を中核とし，各研究科から支援を受けて設置された若手研究者養成の支援組織です。

また，この組織は，新しいタイプの異分野融合からなる新領域の学際的研究組織の創出やグローバルＣＯＥ対応型大学院の形成を視野に入れながら，研究・教育に様々な新しい試みを展開しようとする実践的な学内共同組織です。

２．理念

東北大学学際高等研究教育院の理念は，既存の学術領域の融合により形成された新融合分野の研究から世界に向けて発信される研究成果を基盤に活動を展開しようとするものです。ここでは，複眼的視野で多角的にみる見方が歓迎されるとともに，既存のディシプリンにとらわれない考え方も尊重されます。そして，既存の研究科の枠にとらわれず，新たなる総合的知を創造しうる世界トップレベルの若手研究者を養成することにあります。

３．支援の方策

学際高等研究教育院の審査に合格した修士課程又は博士課程（前期２年課程（以下「修士課程等」という。））の学生は，２年次から「修士研究教育院生」となり，奨学金の支給，全領域合同研究交流会の開催等の各種支援が提供されます。

また，「修士研究教育院生」が博士課程（後期３年の課程）への進学時に学際高等研究教育院の審査に合格した学生は，「博士研究教育院生」となり，研究支援金や研究費の支援が提供されるほかに，国際会議等の海外研究集会において発表又は討議を行う「博士研究教育院生」に対し，『海外研究集会等発表支援プログラム』により「海外発表奨励賞」として旅費等を支給しています。

４．審査の申請

修士課程等の学生で「修士研究教育院生」を志願する者は，１年次に所属する研究科所定の授業科目のほかに学際高等研究教育院が指定する６単位以上の講義の単位を修得した上で，２年次に所属する研究科に申請します。学際高等研究教育院は，当該研究科からの推薦をもとに審査を行います。

また，「修士研究教育院生」で「博士研究教育院生」を志願する者（その他「修士研究教育院生」以外の学生であって特に成績が優秀な者）は，進学時等予定の２月に所属する研究科に申請します。学際高等研究教育院は，当該研究科からの推薦をもとに審査を行います。

17　博士課程前期・後期連携接続による先駆的工学系博士課程教育カリキュラム

本研究科では，高度な専門知識に，国際性・実践力・展開力・技術マネジメント力を兼ね備え，今後のグローバル社会をリードしていくことが可能な博士学位を有する高度技術者の育成を目指して，博士課程前期・後期連携接続による先駆的工学系博士課程教育カリキュラムを設定しています。

（１）履修科目

本プログラムの修了には，各専攻で定める博士後期課程修了のための授業科目の履修に加えて，以下の履修が必要です。

①工学系技術マネジメント研修

②（a）から（c）の項目のいずれかひとつ

（a）インターンシップ（3ヶ月以上）

（b）海外交換留学（5ヶ月以上）

（c）副専攻研修（5ヶ月以上）

（2）履修方法

①工学系技術マネジメント研修は，本学高度イノベーション博士人財育成ユニットが開講する講義を受講してください。本授業科目に関する受講の申し込みと研修内容については，高度イノベーション博士人財育成ユニットにお問い合わせください。

（TEL:022-795-3231，E-mail: high-ca@grp.tohoku.ac.jp）

② a）インターンシップ, b）海外交換留学, c）副専攻研修のいずれも, 所属の指導教員と相談して綿密な計画を立て, 相手側の了解を得て実施してください。また, a）～ c）とも実施前に所定の様式の願を, 実施後に実施証明書と報告書を大学院教務係に提出してください。なお，実施後，所属専攻において報告会を行う場合があります。

（3）成績評価

①工学系技術マネジメント研修は「イノベーション創発塾（課題形成・問題解決，高度展開スキル＆社会人基礎力養成）」担当教員が合否の判定を行います。その基準は高度イノベーション博士人財育成ユニットが示すシラバスに記載されています。合格の場合には修了証が授与されます。

②インターンシップ，海外交換留学，副専攻研修については，所属専攻において合否を判断します。なお，①工学系技術マネジメント研修と②インターンシップ，海外交換留学，副専攻研修のいずれかの履修により得られる能力を，学術論文・国際会議論文・受賞などの専門力と合わせて評価し，早期修了のための研究業績認定を行う場合があります。

18　原子炉廃止措置工学プログラム

工学研究科，情報科学研究科

原子炉廃止措置工学プログラム（以下，本プログラムとする）は，国家課題対応型研究開発推進事業「廃止措置研究・人材育成等強化プログラム（旧 廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム）」（文部科学省）に採択された本学による「廃止措置のための格納容器・建屋等信頼性維持と廃棄物処理・処分に関する基盤研究および中核人材育成プログラム」の一環として整備された教育プログラムです。

本プログラムは，東京電力福島第一原子力発電所の安全な廃止措置をリードできる中核人材の育成を図ることを目的としています。前期課程においては，廃止措置に関するコア領域の知識を修得すると共に，廃止措置に係わる広範な工学分野の知識を得ることとします。さらに，基盤研究への主体的参画，廃止措置を担う企業等における R&D インターンシップ等を通じて，中核人材に求められる専門力を涵養します。後期課程においては，専門性をより深めるとともにリーダーとしての素養を高めます。本プログラム修了者には，修了証を授与します。

修了要件

各研究科の規程による。

修了するために必要な単位は，所属する専攻で定められている修了要件に従って修得しなければならない。

（例：工学研究科 1～18の専攻）

前期課程を修了するためには，同課程に2 年以上在学し，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 単位以上修得し，かつ，必要な研究指導を受け，本研究科委員会が別に定めるところにより修士論文又は特定の課題についての研究成果（以下「修士論文等」という。）の審査及び最終試験に合格しなければならない。ただし，在学期間に関しては，優れた研究業績を上げた者と本研究科委員会において認めた場合には，1年以上在学すれば足りるものとする。

後期課程を修了するためには，同課程に3 年以上在学し，所属専攻の学際基盤科目及び関連科目の単位数を合わせて，16 単位以上修得し，かつ，必要な研究指導を受け，博士論文の審査及び最終試験に合格しなければならない。ただし，在学期間に関しては，優れた研究業績を上げた者と本研究科委員会において認めた場合には，1 年以上在学すれば足りるものとする。

なお，本プログラム修了のためには，所属研究科・専攻における所定の講義及び研修の単位取得と並行して，以下に示す本プログラムの科目を履修し合格する必要がある。

［修士］

（1）廃止措置工学基幹科目から必修2 単位を含む8 単位以上修得すること。

（2）廃止措置 R&D インターンシップ研修1 単位以上を修得すること。

［博士］

（1）廃止措置工学基幹科目から4 単位以上修得すること。

博士課程前期（修士） 科目表

区分	授業科目	単位と履修方法		備考
		必修	選択必修	
廃止措置工学基幹科目	原子炉廃止措置工学概論	2		左記授業科目から必修2単位を含めて8単位以上選択履修すること
	原子炉廃止措置工学 I：鋼構造物保全分野		2	
	原子炉廃止措置工学 II：鉄鋼材料分野		2	
	原子炉廃止措置工学 III：腐食防食分野		2	
	原子炉廃止措置工学 IV：環境強度分野		2	
	原子炉廃止措置工学 V：非破壊検査分野		2	
	原子炉廃止措置工学 VI：補修・接合分野		1	
	原子炉廃止措置工学 VII：コンクリート構造物保全分野		2	
	原子炉廃止措置工学 VIII：建設材料分野		2	
	原子炉廃止措置工学 IX：耐震設計分野		2	
	原子炉廃止措置工学 X：耐震性評価分野		2	
	原子炉廃止措置工学 XI：建築物寿命評価分野		2	
	原子炉廃止措置工学 XII：建築物信頼性分野		2	
	原子炉廃止措置工学 XIII：臨界反応制御分野		2	
	原子炉廃止措置工学 XIV：粒子ビーム分野		2	
	原子炉廃止措置工学 XV：地層処分分野		2	
	原子炉廃止措置工学 XVI：ﾘｽｸ・ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ分野		2	
	原子炉廃止措置工学 XVII：人間－ﾛﾎﾞｯﾄ・ｲﾝﾀｰﾌｪｰｽ分野		2	
	原子炉廃止措置工学 XVIII：行動分析分野		2	
	原子炉廃止措置工学 XIX：弾塑性力学分野		1	
	原子炉廃止措置工学特別講義 A		2	
学外実習	廃止措置 R&D インターンシップ研修	1～2		
	国際インターンシップ研修		…	

博士課程後期（博士） 科目表

区分	授業科目	単位と履修方法		備考
		必修	選択必修	
廃止措置工学基幹科目	原子炉廃止措置工学特論 I：概論		2	左記授業科目から4単位以上選択履修すること
	原子炉廃止措置工学特論 II：腐食防食分野		2	
	原子炉廃止措置工学特論 III：検査技術分野		2	
	原子炉廃止措置工学特論 IV：燃料デブリ処理分野		2	
	原子炉廃止措置工学特論 V：ﾘｽｸ・ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ分野		2	
	リーダー論		1	
	トップリーダー特別講義		1	
	原子炉廃止措置工学特別講義 B		2	

19　国際共同大学院プログラム

東北大学では平成27年４月に設置した「学位プログラム推進機構」を，学問や国境の壁を超えてこれまでの大学教育・研究の在り方を変革することなどを掲げながら令和３年４月に「高等大学院機構」と名称を改めました。この中の「国際共同大学院プログラム部門」は，従来の教育実施体制の枠を超え東北大学の英知を集結し，海外有力大学との強い連携のもとに共同教育を実施するものであります。

スピントロニクス国際共同大学院プログラム
（Graduate Program in Spintronics: GP-Spin）

研究中心大学であり，門戸開放をうたう東北大学の特色・強みを活かして，海外教育研究機関と共同してスピントロニクス分野における世界的人財を育成するために設立されたのが，スピントロニクス国際共同大学院プログラム（Graduate Program in Spintronics: GP-Spin）です。海外と連携して，学生が国際社会で力強く活躍できる人財へと成長していく場を創出するもので，東北大学，海外参加教育研究機関から世界トップクラスの教員を集め，古典から量子まで，数理から応用まで，材料の枠を超えたスピントロニクス分野の教育を行います。スピントロニクスに関連する科目の具体的内容については，研究が日進月歩で進展することを鑑み，常に最先端の内容を提供できるように変化させて行きます。また，共同する海外教育研究機関とは学生の積極的な交流を行い，英語による授業，QE（Qualifying Examination）の導入による質の保証，学習と研究に専念できる学生へのサポート（経済的サポート，留学支援）などを導入します。

１．養成する人財像

GP-Spin で育成する人財目標は，国際共同教育により培ったしっかりした基礎学力と豊かな国際性を有し，世界的な視野でアカデミアならびに産業界を牽引し，活躍することができるスピントロニクス分野のバックグラウンドを持った博士人財です。広くしっかりした基礎を有する人財は幅広い対応能力を持つことを原則に，基礎の教育に力を入れます。

GP-Spin の最大の特徴は，東北大学に在籍しスピントロニクス分野の教育研究に携わる世界トップレベルの教員に加えて，スピントロニクス分野の研究で実績のある海外教育研究機関の教員が参画し，共同して学生を教育する博士課程前期・後期一貫の大学院教育プログラムとなっている点です。連携する海外教育研究機関の教員による講義に加えて，長期（原則6か月以上）にわたる海外研修を義務付けることで，GP-Spin の学生は，しっかりした専門知識に加えて，国際性と広い視野を持つことになります。国際社会で通用する英語コミュニケーション能力を養うため，グローバルコミュニケーション講義（必修）を用意しています。修了生の質を保証する制度として博士課程後期３年の課程（以下「後期課程」という。）進学前に修士論文の概要を英語で発表し審査する QE（Qualifying Examination）を行います。また，学位論文については英語で作成することを義務付け，従来の専門審査に加えて，連携する外国人研究者も加えた総合審査を行うことで，専門に対する深い基礎知識と幅広い国際的な視野を有する博士人財を育成します。

２．応募資格（令和6年度）

令和５年度に工学研究科または理学研究科の原則として博士課程前期２年の課程（以下「前期課程」という。）の１年次に在籍している者で，スピントロニクスに関連する研究を行い，継続して博士課程まで進学する意思のあるもの。ただし，特例として下記の例外も認める場合がある。

- 令和５年度に工学部または理学部の4年生に在籍し，スピントロニクスに関連する研究を行い，継続して大学院においてスピントロニクス関連の研究を行う者で，指導教員の強い推薦があるもの。この場合も後期課程まで進学する意思があるもの。
- 令和５年度に工学研究科または理学研究科の前期課程の２年次に在籍しているもので，スピントロニクスに関連する研究を行い，継続して後期課程まで進学するもので，指導教員の強い推薦があり，GP-Spin に所属することが相

応しいと判断されるもの。

３．経済サポート

GP-Spin に選抜された優秀な学生を様々な仕組を利用して経済的にサポートし勉学に集中できる環境を作ります。雇用期間は当該年度内です。毎年審査のうえ後期課程修了まで雇用を更新することができます。海外研修中については同等のサポートを奨学金として支給します。なお，支給額は学生の能力に応じて差をつける場合があります。

４．GP-Spin のカリキュラム

（１）学習教育到達目標

各専攻で設定されている学習到達目標はスピントロニクス分野を遂行するにあたり基盤知識となるものであり，これを修得します。これに加えて，GP-Spin では下記のような追加の学習到達目標を設定しています。

A）スピントロニクス分野における高度な基礎基盤知識を習得すること

B）スピントロニクス分野の産業や社会での利用形態に関する情報を理解し，それらを利用できる能力を修得すること

C）グローバルな見識を有し，研究成果を広く情報発信し，国際的に活躍できる能力を修得すること

D）適切な研究課題を自ら開拓し，研究計画を実施する能力を修得すること

E）組織の運営や倫理についての見識を有し，社会に貢献し，社会要請に対応できる能力を修得すること。

（２）基本カリキュラム構造

GP-Spin では，育成人財像を実現するために学習到達目標 A-E を明確に示していますが，カリキュラムでは，これを達成するための科目群が設定されており，全修了生がスピントロニクスの基礎から応用までを修得し，高い国際性を持った人財になるように設計されています。GP-Spin の学生が，各専攻でのカリキュラムに加えて追加で修得する必要のあるカリキュラムは，前期課程（修士相当）では科目群 [1] の必修と [3] より4単位以上，後期課程（博士相当）では科目群 [5] ～ [8] の中より7単位以上になります。（但しグローバルコミュニケーション講義を前期課程で履修済みの場合は6単位以上）

（３）GP-Spin の科目群と追加修了要件単位数

前期課程（修士相当）

科目群 [1]　基礎科目

スピントロニクス国際特別講義 I，II（各 2 単位，必修）よりなり，スピントロニクスの基礎教育を行います。（4単位）

科目群 [2]　基盤科目

スピントロニクス基盤 I，II，III（各2単位，必修）よりなります。各専攻のスピントロニクスの基盤となる科目がこれに相当します。各専攻の修了要件に含まれます。

科目群 [3]　コミュニケーション科目（後期課程の科目群 [5] と同一。）

グローバルコミュニケーション特別講義（2単位，選択）よりなります。グローバルに活躍するためのコミュニケーションスキルを英語で修得します。

科目群 [4]　修士研修（セミナー，課題研究）

本籍の各専攻にて実施するセミナー，課題研究であり，修士論文を提出し，審査に合格することで修士の学位が授与される点では一般コースと同じですが，GP-Spin では学習到達目標 A）-E）のすべての要素を含んでおり，中間評価と位置付けられます。日本語（英語）による修士論文審査に加えて，Qualifying Examination:QE1として，海外からの教員も含めた英語による面接試験も行います。GP-Spin の後期課程に進学するためには修士論文審査に加えて QE1 に合格する必要があります。

後期課程（博士相当）

科目群［1'］基礎科目（前期課程の科目群［1］に読み替え）

スピントロニクスの基礎教育を担うこの科目を前期課程で履修完了とならなかった場合には後期課程において，これらの科目を履修すること。

科目群 [5]　　コミュニケーション科目（前期課程の科目群 [3] と同一）

グローバルコミュニケーション特殊講義（2単位）よりなります。グローバルに活躍するためのコミュニケーションスキルを英語で修得します。前期課程ではこの科目は選択ですが，後期課程修了までに必ず履修することが求められます。

科目群 [6]　　海外研修

スピントロニクス特別国際研修（4単位，必修）よりなります。国際的な視野を養うために GP-Spin では後期課程修了までに原則6か月以上（4単位）の海外研究機関におけるスピントロニクスに関連する分野での研修を義務付けています。後期課程の単位として認定しますが，前期課程あるいは前後期課程にまたがり海外研修を行うことも認めます。また，研修の都合上，短期間の海外研修を繰り返す場合は，その期間の合計が 6 か月以上に達することを条件に単位を認めます。なお，詳細はプログラムホームページを参照して下さい。

科目群 [7]　　応用科目

スピントロニクス国際応用 I（1 単位，必修），スピントロニクス国際応用 II（1 単位，選択必修）よりなります。GP-Spin の外国人教員によるセミナーを中心に構成されており，スピントロニクス分野の最先端を英語で修得します。

科目群 [8]　　実践科目

スピントロニクス国際実践 I，II（各 1 単位，選択必修）よりなります。GP-Spin に関連する国際会議や市民講座を組織したり，そこで発表したりする実践に対して単位を与えるもので，企画力，発信力などを養います。

科目群 [9]　　博士研修（セミナー，課題研究）

本籍の各専攻にて実施するセミナー，課題研究であり，博士論文を提出し，審査に合格することで博士の学位が授与される点では一般コースと同じですが，GP-Spin では学習到達目標 A）-E）のすべての要素を完成させる研修と位置付けられています。英語の博士論文を提出し，海外からの教員も含めた英語による最終試験に合格することが GP-Spin の博士授与の条件になります。英語による最終試験は QE2の役目も果たします。

（4）学位授与

GP-Spin では，学位として所属する研究科の博士号を授与します。審査基準は，学術面において確かな実績を持つ各研究科の審査基準を基本とします。また，GP-Spin はこれまでの大学院教育と大きく異なり，スピントロニクスの基礎から応用までを修得し，十分な国際性を持った博士を教育するものであることから，全学組織である東北大学高等大学院機構（旧：学位プログラム推進機構）に設置された国際共同大学院プログラム部門での学位審査会での承認後，スピントロニクス国際共同大学院プログラムを修了したことを学位記に付記します。特に，共同指導博士課程の覚書のある大学院との共同指導教育に関しては両大学で共同指導博士課程教育が行われたことを示す証明書を別途発行します。

5．プログラムホームページ

GP-Spin の詳細や学生募集・履修要件などの最新情報については以下のホームページを必ず参照してください。

https://gp-spin.tohoku.ac.jp

6．プログラムガイダンス

GP-Spin では毎学期履修生向けにガイダンスを行っています。修了要件などの最新情報をお知らせしていますので必ず出席してください。

【スピントロニクス国際共同大学院プログラム（GP-Spin）において開設する授業科目，単位数及び履修方法】

（1）前期課程：GP-Spin 科目

科目群	授業科目	単位と履修方法			備　考
		必修	選択必修	選択	
[1] 基礎科目	スピントロニクス国際特別講義 I	2			左記授業科目4単位を履修すること。
	スピントロニクス国際特別講義 II	2			
[2] 基盤科目	スピントロニクス基盤 I	2			所属専攻の科目の中からスピントロニクスの基盤になるものを6単位選択履修すること。
	スピントロニクス基盤 II	2			
	スピントロニクス基盤 III	2			
[3] コミュニケーション科目	グローバルコミュニケーション特別講義			2	左記授業科目1単位を選択履修することができる。
[4] 修士研修	修士研修	10 ～ 16			各専攻にて実施するセミナー，課題研究であり，修士論文を提出し，審査に合格することで修士の学位が授与されますが，GP-Spin では QE1として，海外からの教員も含めた英語による面接試験も行います。QE1合格が GP-Spin の博士後期課程に進学するための条件になります。

[2] 基盤科目，[4] 修士研修は所属専攻の修了に必要となる単位に含まれます。

[3] コミュニケーション科目は関連科目認定願いを提出し，認められた場合に所属専攻の修了に必要となる単位に含まれます。

（2） 後期課程：GP-Spin 科目

科目群	授業科目	単位と履修方法			備　考
		必修	選択必修	選択	
[1'] 基礎科目	スピントロニクス国際特殊講義 I	2			前期課程での履修が完了していない場合に履修。
	スピントロニクス国際特殊講義 II	2			
[5] コミュニケーション科目	グローバルコミュニケーション特殊講義	2			左記授業科目1単位を履修すること。ただし，前期課程で単位を取得している場合は，再履修の必要はない。
[6] 海外研修	スピントロニクス特別国際研修	4			左記授業科目 4 単位を履修すること。ただし，特別研修は前期課程から開始することもできる。
[7] 応用科目	スピントロニクス国際応用 I	1			スピントロニクス国際応用 I，1単位を履修すること。さらに，スピントロニクス国際応用 II，スピントロニクス国際実践 I，II から 1 単位以上履修すること。
	スピントロニクス国際応用 II		1		
[8] 実践科目	スピントロニクス国際実践 I		1		
	スピントロニクス国際実践 II		1		
[9] 博士研修	博士研修	10 ～ 16			各専攻にて実施するセミナー，課題研究であり，博士論文を提出し，審査に合格することで博士の学位が授与されますが，GP-Spin では博士論文を英語で書くことを義務付け，海外からの教員も含めた英語による審査 QE2を行います。

[1'] 基礎科目は，後期課程から編入したものは後期課程で習得すべき単位に加え，本来，前期課程の必修科目であるスピントロニクス国際特別講義 I・IIが未履修の場合は，この 4 単位も履修することを後期課程の修了要件とします。

[5] グローバルコミュニケーション特殊講義は関連科目認定願いを提出し，認められた場合に各専攻の修了に必要となる単位に含まれます。

[6] 海外研修は帰国後に海外研修報告書を提出することにより，スピントロニクス特別国際研修の4単位を取得することができます。

[9] 博士研修は各専攻の修了に必要となる単位に含まれます。

データ科学国際共同大学院プログラム

データ科学国際共同大学院は，東北大学大学院の6研究科による共同プロジェクトです。平成29年4月から開始され，情報科学研究科，生命科学研究科，経済学研究科，医学系研究科，工学研究科，理学研究科（数学専攻）の学際的な協働により，国際社会で力強く活躍するグローバルリーダーを育成します。

プログラム概要

本プログラムは，データ科学分野において海外機関と世界最高水準の大学院教育を推進し，カリキュラム整備を行いながら，プログラム方式によるジョイントリー・スーパーバイズド・ディグリーを実施するプログラムです。

このため本学の情報科学研究科を中心として，データ科学分野の研究で成果をあげている世界トップクラスの教員を兼務教員として配置すると共に，海外トップレベル研究者等を積極的に参画させ，データ科学分野の研究で実績のある教育研究機関と共同した大学院教育プログラムを開発して，博士課程学生を中心とした大学院教育を行います。

データ科学分野では，世界規模で，急速な需要の拡大に人材の供給が大幅に不足している状況が続いています。データ科学は，その理論的基礎をなす数理や計算機科学に加えて，ビッグデータのセンシング・蓄積・通信・計算を支える技術的基盤，さらにそれらを駆使して課題解決を行う実践分野が有機的に結びついて初めて意味を持つ横断的分野です。そのような状況に適応して世界をリードできる，高い専門性と共に，基礎から課題解決までを見渡せる広い視野と実践力を持ったグローバルに活躍できる人材を育成することが望まれています。

その実現のため，本プログラムでは，各専攻で通常履修する科目（専門基盤科目）に加え，英語で講義を行うデータ科学科目群（データ科学共通基盤科目，データ科学専門科目群），実践研修としてデータ科学トレーニングキャンプや PBL としてビッグデータチャレンジなどを行います。さらに，データ科学特別研修として，海外教育研究機関にトータルで6か月以上滞在し，研修することを原則とします。博士課程前期及び後期修了時には，外国人教員を含めて，QE(Qualifying Examination) を行い，研究能力のみならずグローバルに活躍できる能力を審査します。

１．育成する人材像

データ科学は，その理論的基礎をなす数理や計算機科学に加えて，センシング・蓄積・通信・計算を支える技術的基盤，さらにそれらを駆使して課題解決を行う実践分野が有機的に結びついて初めて意味を持つ横断的分野です。そのような状況に適応して世界をリードできる，高い専門性と共に，基礎から課題解決までを見渡せる広い視野と実践力を持ったグローバルに活躍できる人材を育成することが望まれています。そのような人材は，単なるデータ解析の専門家ではなくデータ科学を基盤に持ち，データから抽出された情報や価値を活用し，必要な人材をチームとして束ね実社会の問題解決を行わねばなりません。さらに将来的には，データ科学を開拓していくネットワークを広げ，我が国の情報科学や産業を率いて，市民生活や社会を支えることも求められるでしょう。

したがって，養成すべき人材に求められる能力は，国際性やリーダーシップなどの基礎的な人間力に加えて，①物事を俯瞰して本質的な課題を発掘し，解決のプロセスを構想できる能力（課題構想力），②課題解決に必要な情報をビッグデータから抽出し，活用する方法をデザインできる能力（データ解析力），③新しいセンシングや既存データの融合によって新しい技術を開拓する能力，あるいは既存技術を組み合わせてこれまでにないシステムを構築する能力（技術創成力）です。実際には，こうした幅広い能力が要請されるデータ科学では，３つのうちのいずれかに高い能力と経験を持つ人材がそれを足場としながら，他の人材と協働してチームとして諸課題の構想・解決に取り組むことが求められます。

２．出願資格（令和6年4月期の場合）

本プログラムに参画する下記の研究科に所属する大学院学生であること。原則として，令和6年4月時点で博士課程前期2年の課程の2年次に在籍予定の令和5年4月入学者で，海外の連携大学・部局とのデータ科学に関連する国際共同指導による博士論文研究を行う見通しが立っており，かつ指導教員の強い推薦があり，本プログラムに所属することが相応しいと判断される者。

【本プログラムに参画している研究科】

情報科学研究科，生命科学研究科，経済学研究科，医学系研究科，工学研究科，

理学研究科（数学専攻）

３．カリキュラム

Ⅰ　授業科目，単位数及び履修方法

(1) 博士前期課程

科目群	授業科目	単位と履修方法			備　　考
		必修	選択必修	選択	
データ科学基盤科目	データ科学Ⅰ	2			
	データ科学Ⅱ	2			
	データ科学Ⅲ	2			
実践研修科目	データ科学プログラミング演習			1	
	データエンジニアリング			1	
	データ科学トレーニングⅠ	1			
	データ科学トレーニングⅡ	1			
短期海外研修	短期海外研修			1	
修士研修	修士研修	10-16			修士研修は，在籍する研究科専攻に応じて，別に指定する工学研究科，生命科学研究科，経済学研究科，医学系研究科，理学研究科各専攻の授業科目を修得することにより読み替えるものとする。

(2) 博士後期課程

科目群	授業科目	単位と履修方法			備　　考
		必修	選択必修	選択	
プロジェクト実践研修	データ科学チャレンジ	2			
セミナー研修	データ科学先進セミナーI	1			
	データ科学先進セミナーII	1			
海外研修	データ科学特別研修	3			
博士研修	博士研修	10-16			博士研修は，在籍する研究科専攻に応じて，別に指定する工学研究科，生命科学研究科，経済学研究科，医学系研究科，理学研究科各専攻の授業科目を修得することにより読み替えるものとする。

1　表に定められた授業科目の単位は，申請により在籍する専攻の修了要件単位として認められることがある。
2　博士前期課程におけるデータ科学 I，II，III の履修にあたっては共通基盤科目（別途定める）を 2 単位以上含めること。
3　博士後期課程から編入したもので，本来，博士前期課程の必修科目であるデータ科学 I, II, III が未履修の場合は，この 6 単位も修得することを修了要件とする。
4　医科学専攻の学生については，博士前期課程が医科学専攻博士課程 1 年次に，博士後期課程が医科学専攻博士課程 2 ～ 4 年次に，それぞれ対応するものとする。

II　修了要件等

(1) 博士後期課程への進級要件

①　所属する専攻の終了要件単位数を修得すること。

②　データ科学基盤科目から 6 単位，実践研修科目から 2 単位修得すること。

③　修士研修の単位を修得すること。

④　本プログラムが実施する博士基礎能力審査（Qualifying Examination 1 ：QE 1）に合格すること。

(2) 修了要件

①　プロジェクト実践研修から 2 単位，セミナー研修から 2 単位修得すること。

②　海外研修から 3 単位修得すること。

③　博士研修の単位を修得すること。

④　本プログラムが実施する総合審査（Qualifying Examination 2 ：QE 2）に合格すること。

⑤　必要な研究指導を受けた上，博士論文を提出し学位プログラム推進機構国際共同大学院プログラム部門が実施する国際共同大学院プログラム学位審査および最終試験に合格すること。

4．プログラムホームページ

本プログラムの詳細や学生募集などの最新情報については，以下のホームページを参照してください。

【データ科学国際共同大学院ホームページ】

http://gp-ds.tohoku.ac.jp/

機械科学技術国際共同大学院プログラム
（Graduate Program for Integration of Mechanical Systems: GP-Mech）

機械科学技術国際共同大学院プログラムでは，ロボットや航空宇宙機に代表されるシステム・インテグレーションを主眼とする機械科学技術分野を対象とします。本学がこれまで築いてきた実績を基盤として世界の最先端と切磋琢磨する大学院教育を展開し，挑戦的な応用分野において機能を発揮する機械システムを実現することにより，世界規模のイノベーションを牽引できる研究者や技術者を育成輩出します。

１．プログラム概要

機械科学技術はグローバル化する社会の中で，わが国のイノベーションを牽引する重要な柱の一つであります。しかしながら，これまでの日本の研究者・技術者は専門性を深化・緻密化させることは得意としながらも，システムとして技術全体を設計し要素技術を統合するシステム・インテグレーションが不得意であるとされてきました。本プログラムでは，航空宇宙およびロボティクスを中心とした，本学がこれまで実績を挙げてきた分野をベースとして，世界の最先端と切磋琢磨することによりシステム・インテグレーションを意識させた大学院教育を展開し，世界規模のイノベーションを牽引できる研究者や技術者を育成輩出することをめざします。

２．ディプロマ・ポリシー

本プログラムでは，国際的な教育研究環境を提供することにより，以下の能力を有する人材育成を目的とします。

(1) 機械科学技術に関する知識や専門性に加えて，多様な価値観や文化を理解でき，学術に立脚した確かな経験をもとに，自ら考え決断できる能力

(2) ロボットや航空宇宙機に代表される機械システムのインテグレーションにおいて，使用環境やエンドユーザーのニーズを理解し，現実世界で役に立つシステムを設計開発，創成できる能力

(3) 世界の研究者や技術者と連携し，大型プロジェクトの中核として活躍でき，アカデミアやグローバル企業などにおいて，世界規模の技術革新に貢献する能力

(4) グローバルな視点を持ち，ベンチャー起業などを通じて新事業を創出し，世の中にイノベーションを生み出す能力

３．応募資格

(a) プログラム開始時点で，下記の研究科の博士課程前期 2 年の課程の 1 年次，2 年次，および博士課程後期 3 年の課程の 1 年次在籍予定の者。

工学研究科
情報科学研究科
医工学研究科
環境科学研究科

(b) 機械科学技術，特にシステム・インテグレーションに関する分野において，国際共同指導による博士研究を行うことを希望し，指導教員の推薦があり，本プログラムに所属することが相応しいと判断される者。

※本プログラムは博士課程前期 2 年の課程から後期 3 年の課程につながる一貫教育を原則としているので，博士課程後期 3 年の課程への進学を希望しない者は本プログラムに申請することはできない。

４．授業科目，単位数及び履修方法

(1) 博士前期課程

科目群	授業科目	単位と履修方法			備　　考
		必修	選択必修	選択	
専門基盤科目	Thermal Science and Engineering A		2		左記専門基盤科目（英語開講）のうちから 4 単位以上選択履修すること。 ※左表に無い授業科目であっても，英語で開講され，かつ修士研修に関連の深い博士前期課程科目については，履修要件として認められる場合がある。
	Thermal Science and Engineering B		2		
	Numerical Analysis		2		
	Fluid Dynamics		2		
	Solid Mechanics		2		
	System Control Engineering I		2		
	System Control Engineering II		2		
	Materials Chemistry		2		
	Computer Hardware Fundamentals		2		
	Solid State Physics		2		
	Mechanics of Plasticity		2		
	Structure and Function of Living System		2		
	Robot Vision		2		
	Structural Mechanics		2		
	Applied Fluid Mechanics		2		
	Digital Signal Processing		2		
	Introduction to Classical Mechanics and Physical Mathematics		2		
	Continuum Mechanics		2		
専門科目	Micro Electro Mechanical Systems		2		左記専門科目（英語開講）のうちから 4 単位以上選択履修すること。 ※左表に無い授業科目であっても，英語で開講され，かつ修士研修に関連の深い博士前期課程科目については，履修要件として認められる場合がある。
	Foundations of Molecular Robotics		2		
	Intelligent Mechanosystem Analysis		2		
	Human-Robot Informatics		2		
	Introduction to Solid State Ionics		2		
	Fluid Design Informatics		2		
	Neuro-Robotics		2		
	Intelligent Control Systems		2		
	Functional Fluids Engineering		2		
	Nano / Micro Mechanoptics		2		
	Aerospace Propulsion		2		
	Computational Fluid Dynamics		2		
	Robotics for Space Exploration		2		
	Spacecraft Engineering		2		
	Mathematical Modeling and Computation		2		
	Applied Mathematical Fluid Dynamics		2		
	High Performance Computing		2		
	Computer Architecture		2		
	Special Lecture in Cooperation with JAXA		2		
国際科目（修士）	Academic Writing Skills I		2		左記国際科目のうちから 6 単位以上選択履修すること。
	Presentation and Discussion I		2		
	System Integration Hands-On		2		
	Special Lecture Series on System Integration I		2		
	Special Lecture Series on System Integration II		2		
	Special Lecture Series on System Integration III		2		
	International Internship Training		2		

科目群	授業科目	単位と履修方法			備　　考
		必修	選択必修	選択	
修士研修	System Integration Seminar	2			左記修士研修科目は，在籍する研究科専攻に応じて，別に指定する工学研究科，情報科学研究科，環境科学研究科，医工学研究科各専攻の授業科目（分野横断セミナー，修士研修）を英語にて修得することにより読み替えるものとする。
	Master's Thesis Research	8			

(2) 博士後期課程

科目群	授業科目	単位と履修方法			備　　考
		必修	選択必修	選択	
学際基盤科目	Nano Magnetism and Magnetic Engineering		2		左記学際基盤科目（英語開講）のうちから 2 単位以上選択履修すること。 ※左表に無い授業科目であっても，英語で開講され，かつ博士研修に関連の深い博士後期課程科目については，履修要件として認められる場合がある。
	Advanced Robotics		2		
	Intelligent Mechanosystem Engineering		2		
	Advanced Aero Systems I		2		
	Advanced Aero Systems II		2		
	Advanced Space Systems I		2		
	Advanced Space Systems II		2		
	Advanced Space Fluid Dynamics		2		
国際科目（博士）	Academic Writing Skills II		2		左記国際科目のうちから 4 単位以上選択履修すること。
	Presentation and Discussion II		2		
	Advanced Lecture Series on System Integration I		2		
	Advanced Lecture Series on System Integration II		2		
	Advanced Lecture Series on System Integration III		2		
博士研修	Doctoral Thesis Research	8			博士研修は，在籍する研究科専攻に応じて，別に指定する工学研究科，情報科学研究科，環境科学研究科，医工学研究科各専攻の授業科目を英語にて修得することにより読み替えるものとする。 左記博士研修には International long Term Study（海外博士研究 6 ～ 12 カ月）を含む。

※国際科目については，GP-Mech プログラム以外の機械系学生も受講可能です。ただし英語4科目（Academic Writing Skills I & II, Presentation and Discussion I & II）は定員制で GP-Mech 学生を優先します。

5．修了要件

本プログラムの修了には，所属研究科の修了要件に加えて，別途定める修了要件を満たす必要があります。プログラムの各節目において，以下の3段階の Qualification Examination (QE) を実施します。それぞれの合格基準は以下の通りとなります。

QE-I：博士課程前期2年の課程1年次から2年次に進級する際の審査

・修士論文研究テーマに関する英語でのプレゼンテーション（System Integration Seminar）を実施済みであること。

・プログラム面接試問に合格すること（博士課程後期3年の課程進学の意思等を審査）。

QE-II：博士課程前期2年の課程の修了審査
・所属研究科の修了要件を満たしていること。
・博士課程前期2年の課程における取得単位の過半数が英語開講科目であること。
・国際科目（修士）より6単位以上取得していること。
・修士論文審査（各研究科）に合格すること。
・プログラム面接試問に合格すること（博士課程後期3年の課程の研究計画等を審査）。

QE-III：博士課程後期3年の課程の修了審査
・所属研究科の修了要件を満たしていること。
・博士課程後期3年の課程における取得単位の2/3以上が英語開講科目であること。
・国際科目（博士）より4単位以上取得していること。
・博士論文審査（各研究科）：海外博士研究を対象とし，海外共同研究先の教員を副査に加えた審査会を行い，それに合格すること。
・国際共同大学院プログラム学位審査および最終試験に合格すること。

なお，プログラム学位審査における評価の観点は以下の通りである。
① グローバルな視点を有しているか。
② 海外派遣において何を得たか。
③ ディプロマ・ポリシーに示される内容が身についているか。

また，プログラム最終試験では，以下の点を確認・評価する。
① 本プログラムに関する基礎学力が身についているか。
② 本プログラムが求める研究能力が身についているか。

６．経済的サポート

国内外の優秀な学生を獲得し，主体的に独創的な研究を計画・実践させ，国際的に活躍する博士人材を養成するため，選抜されたプログラム生に対して RA 給与や海外研修経費などの経済的サポートを行う。支給金額については，東北大学国際共同学位取得支援制度に基づき決定する。ただし，RA 給与支給は博士課程前期2年の課程の2年次以降の者のみとする。他の経済的支援を受けている場合は相談すること。

また，プログラム採択者は学振特別研究員に採択される努力をおこなうこと。

７．プログラムのホームページ

本プログラムで開講する授業科目や学生募集などの最新情報については，以下のホームページを参照してください。
http://gp-mech.tohoku.ac.jp/

材料科学国際共同大学院プログラム

（International Joint Graduate Program in Materials Science: GP-MS）

材料科学国際共同大学院プログラムは，東北大学大学院の材料関連分野を結集したプロジェクトです。学生の材料科学に関する俯瞰的視野の養成，国際的コミュニケーション力の向上，グローバル感覚の育成を通して，世界トップクラスのグローバルリーダーの育成を目指します。

１．プログラム概要

基幹産業を支えると共に，新しいイノベーションを生み出すのは材料であり，我々の未来社会において材料科学・工学分野の発展は極めて重要な役割を担っております。本プログラムは，材料科学領域において将来の科学技術の発展と革新を担うことができる創造性豊かで国際性に富む，世界的リーダーを育成することを目指します。

２．ディプロマポリシー

(1) 材料科学・工学に関する専門的知識に加え，その周辺の一般的な科学，工学に関する基礎知識を有する。（基礎知識力）

(2) 多様な素材，材料の創製，解析，評価技術を幅広く修得し，材料科学分野における俯瞰的視野と思考能力を有する。（俯瞰思考力）

(3) 適切な研究課題を自ら開拓し，研究計画を遂行する能力を有する。（課題立案・解決力）

(4) 国際的な舞台で，他者に対して十分な主張，議論，意見交換ができるコミュニケーション能力と，研究成果を社会発信することができる能力を有する。（アウトリーチ力）

(5) 上記の修得能力を応用し，国際的研究プロジェクトを主体的に進める能力を有する。（先導研究力）

３．出願資格（令和6年4月期の場合）

(a) 令和6年4月時点で，下記の研究科の博士課程前期2年の課程の1年次，2年次，及び博士課程後期3年の課程の1年次在籍予定の者。

工学研究科
理学研究科
環境科学研究科
医工学研究科

(b) 材料科学分野において，国際共同指導による博士研究を行うことを希望し，指導教員の推薦があり，本プログラムに所属することが相応しいと判断されるもの。

＊本プログラムは博士課程前期2年の課程から後期3年の課程に繋がる一貫教育を原則としているので，博士課程後期3年の課程への進学を希望しない者は本プログラムに申請することはできない。

４．GP—MS のカリキュラム

別表１　前期課程

科目群	授業科目	単位と履修方法			備　　考
		必修	選択必修	選択	
国際科目 I	材料科学国際講義 I	2			
	材料科学実践 I	1			
	材料科学特別実践 I			1-2	
	材料科学特別研修 I	1			
コミュニケーション科目 I	Practical English Skills I		2		いずれかを選択すること
	Practical Japanese Skills I		2		
修士研修	セミナー，特別研修，課題研究（単位数は所属専攻による）	10-16			修士研修は，在籍する各専攻の合格要件を満たすことで認定する。

1　英語が母国語以外の学生は Practical English Skills I を，英語が母国語の学生は，Practical Japanese Skills I を履修すること。
2　日本語検定試験において，所定の認定または得点を得た場合は，Practical Japanese Skills I を修得したとみなされ，単位が与えられます。GP-MS 支援室に照会してください。

別表２　後期課程

科目群	授業科目	単位と履修方法			備　　考
		必修	選択必修	選択	
国際科目 II	材料科学国際講義 II	1			
	材料科学実践 II	1			
	材料科学特別実践 II			1-2	
	材料科学特別研修 II	4			連携大学における 6 ～ 12 か月の海外研修
コミュニケーション科目 II	Practical English Skills II		2		いずれかを選択すること
	Practical Japanese Skills II		2		
博士研修	特別研修，博士研修，セミナー，課題研究（単位数は所属専攻による）	10-16			博士研修は，在籍する各専攻の合格要件を満たすことで認定するが，GP-MS では博士学位論文を英語で書くことを義務付け，海外からの教員も含めた英語による審査を行う。

1　英語が母国語以外の学生は Practical English Skills II を，英語が母国語の学生は，Practical Japanese Skills II を履修すること。
2　英語が母国語の学生は，日本語検定試験において，所定の認定または得点を得た場合は，Practical Japanese Skills II を修得したとみなされ，単位が与えられます。GP-MS 支援室に照会してください。
3　博士後期課程から編入したもので，博士前期課程の必修科目である材料科学国際講義 I，材料科学実践 I，材料科学特別研修 I，コミュニケーション科目 I が未履修の場合は，この 6 単位も修得することを修了要件とする。

５．進級及び修了要件

(1) 博士後期課程への進級条件

①在籍する研究科専攻の修了要件を満たすこと。

②国際科目群必修 4 単位，コミュニケーション科目群から 2 単位以上修得すること。

③修士研修の単位を修得すること。

④本プログラムが実施する博士前期課程1年次から2年次への進級能力審査 (Qualifying Examination I: QE I) および博士後期課程へ進級の基礎能力審査 (Qualifying Examination II: QE II) に合格すること。

(2) 修了要件

①在籍する研究科専攻の修了要件を満たすこと。

②国際科目群必修 6 単位，コミュニケーション科目群から 2 単位以上修得すること。

③博士研修の単位を修得すること。

④本プログラムが実施する総合審査 (Qualifying Examination III: QE III) に合格すること。

⑤必要な研究指導を受けた上，博士論文を提出し学位プログラム推進機構国際共同大学院プログラムが実施する国際共同大学院プログラム学位審査および最終試験に合格すること。

詳細は，ホームページに掲載するので，それを参照してください。

６．プログラムホームページ

本プログラムで開講する授業科目や学生募集などの最新情報については，以下のホームページを参照ください。

http://gp-ms.tohoku.ac.jp/index.html

災害科学・安全学国際共同大学院プログラム
（The International Joint Graduate Program in Resilience and Safety Studies: GP-RSS）

1．プログラム概要

現在，世界を取り巻く不確実性の中，安全・安心な社会を構築していく上で，しなやかな対応力のあるレジリエントな研究の国際化と研究者の育成は急務となっています。

災害科学・安全学国際共同大学院プログラム（以下 GP-RSS）では，本分野において成果をあげている世界トップクラス の教員を配置し，海外トップレベル研究者の招聘，海外連携教育研究機関との積極的な研究・学生交流を行うことにより，学術的分野からフィールドに至る広域的な分野において，高い専門性を有し国際的に活躍できる人材の育成を目指した実践的国際教育を行います。

講義は英語により行われ，QE（Qualifying Examination）の導入による教育の質の保証を行います。また，プログラムに所属する学生が，自己の学習と研究に専念できるよう，学生へのサポート（経済的サポート，留学支援など）を行います。

プログラムを修了した場合には，学位記にその旨が付記されるとともに，海外連携先との協定が整っている場合には国際共同学位を証明する証書を授与します。

2. ディプロマポリシー

本プログラムでは，国際的な教育研究環境を整備することにより，以下の能力を有する人材育成を目的としています。

・災害科学・安全学分野における基礎基盤知識とそれを応用する能力
・災害科学・安全学分野における既存の枠組みを踏まえつつ，幅広い視野から多角的に捉える能力
・災害科学・安全学分野において対話型協働能力の習得と実践課題解決の能力
・国際的視座と現地密着滞在型の研究交流の経験を有し，その知見に立脚しながら研究成果を発信し，国際的に活躍できる能力

3. 応募資格（令和6年度）

(1) 下記部局の博士前期課程・修士課程の1年次，または医学履修課程１年次に在籍している者。
参画部局：医学系研究科，工学研究科，農学研究科，国際文化研究科，環境科学研究科，災害科学国際研究所
※災害科学国際研究所の場合は当該研究所教員による研究指導を受けている者を対象とします。

(2) 海外の連携大学・部局との災害科学・安全学に関連する国際共同指導による博士論文研究を行う見通しが立っており，かつ指導教員の強い推薦があり，GP-RSS に所属することが相応しいと判断される者。
※本プログラムは博士前期課程・修士課程 から博士後期課程・医学履修課程へつながる一貫教育を原則としているので，博士後期課程・医学履修課程への進学を希望しない者は本プログラムへ出願することはできません。
※特例として，博士後期課程1年次に編入学・進学を予定し，本プログラム運営委員会の承認がある者も出願を認める場合があります。
※海外の連携教育研究機関には，国連大学環境・人間の安全保障研究所（UNU-EHS）（ドイツ），国連大学サスティナビリティ高等研究所（UNU-IAS）（日本），国連大学グローバルヘルス研究所 (International Institute for Global Health, IIGH)（マレーシア），ハーバード大学　エドウィン・O・ライシャワー日本研究所（アメリカ），シンガポール国立大学（NUS）（シンガポール），清華大学（中国），ソウル大学（SNU）（韓国），マレーシア工科大学（UTM）（マレーシア），韓国科学技術院（KAIST）（韓国），バンドン工科大学（ITB）（インドネシア），

ブラビジャヤ大学（インドネシア），クィーンズランド大学（オーストラリア），ワーゲニンゲン大学（WUR）（オランダ），ユトレヒト大学（オランダ），南開大学経済社会発展研究院（中国），国立ノボシビルスク大学（ロシア）他を予定しています。博士海外研修先はこれら連携機関以外も可能です。

4．学生へのサポート

(1) 経済的サポート

GP-RSS に選抜された優秀な学生については，RA として雇用し，給与を支給します。

RA の採用は，博士前期課程・修士課程の2年次以降（医学履修課程から所属の学生は1年次以降）のプログラム生を対象に実施します。海外での長期研修期間中は，同等のサポートとして奨学金を支給します。　なお，支給額は東北大学国際共同学位取得支援制度に基づき GP-RSS プログラム運営委員会で決定された額となります（開始年度等で変動する可能性もあり，事務局や説明会等で必ず事前に確認ください）。

なお，他の経済的支援を受けている場合は事前にご相談ください。既存の支援形態によっては差額支援も可能ですが，二重支給はできません。

(2) 日本学術振興会特別研究員（DC1/DC2）採用に向けたサポート

GP-RSS ではプログラム生に対して，日本学術振興会特別研究員（DC1/DC2）への申請を推奨しており，教員による採用のための指導等のサポートを実施します。採用された優秀な学生には，留学支援などが含まれる奨励金が授与されます。

5．GP-RSS のカリキュラム

(1) 基本カリキュラム構成

GP-RSS のカリキュラムは，博士前期課程・修士課程 から博士後期課程・医学履修課程の一貫教育となっており，すべて英語により実施されます。カリキュラムは，大きく，①災害科学・安全学分野における基礎基盤知識，応用能力，多角的な視野に立脚し課題を捉える能力の修得を目的とするインプット科目と，②修得した基盤的知識の実践・活用，対話型協働，実践課題解決能力の修得・研鑽を目的とするアウトプット科目（連携教育研究機関で開催されるサマースクール，国際セミナー等への参画等），国際的視座の形成，研究成果の発信能力，対話型国際協働等の実践的能力の修得，定着を目的とする現地密着滞在型の海外研修（通算6 ヶ月以上の海外連携教育研究機関での研究）により構成されています。

(2) GP-RSS において開設する授業科目，単位数及び履修方法

GP-RSS では，災害科学・安全学基礎（2単位），学際基幹科目（6単位），グローバルリーダー実践演習（2単位），災害科学・安全学実践研修（2単位），災害科学・安全学発展講義（2単位），学際発展科目（4単位），海外研修（8単位・通算 6 ヶ月以上）の履修が必要となります。

なお，学際基幹科目についてはプログラム所属前の履修，単位取得が可能です（プレ履修）。その場合，選抜試験合格後，GP-RSS 教務委員会へ申請することにより GP-RSS の単位として認定されます。詳細は表1を参照ください。

(3) Qualifying Examination（QE）

GP-RSS の博士前期課程・修士課程及び博士後期課程・医学履修課程修了時には，Qualifying Examination（QE1,QE2）を行い，ディプロマポリシーに基づき，研究能力のみならず，グローバルに活躍できる能力を審査し

ます。GP-RSS の博士前期課程・修士課程から博士後期課程・医学履修課程に進学するためには，所属する各研究科における修士論文の審査に加え，QE1に合格する必要があります。また GP-RSS の博士後期課程・医学履修課程修了のためには，所属する研究科で実施される論文審査に合格するとともに，QE2に合格することが条件となります。

※医学履修課程から GP-RSS に所属した場合の QE1は，所属後，半年から 1 年後に実施します。

(4) プログラム修了と学位授与

学位は，所属する研究科の審査基準に基づき，当該研究科より授与されます。GP-RSS のプログラム修了には，全学組織である東北大学学位プログラム推進機構に設置された学位審査会における審査，及び GP-RSS で実施する最終試験に合格することが必要となります。合格した場合には災害科学・安全学国際共同大学院を修了したことが学位記に付記されます。また，共同教育協定（覚書）のある大学との共同教育に関しては，両大学で共同教育が行われたことを示す証書が授与されます。

6. プログラム Web サイト

GP-RSS の詳細や学生募集などの最新情報については以下の Web サイトを参照してください。

http://gp-rss.tohoku.ac.jp/

表1〔災害科学・安全学　国際共同大学院プログラム〕

1. 授業科目，単位数及び履修方法

(1) 博士前期課程・修士課程

<table>
<tr><th rowspan="2">科目群</th><th rowspan="2">授業科目</th><th colspan="3">単位と履修方法</th><th colspan="2" rowspan="2">備　考</th></tr>
<tr><th>必修</th><th>選択必修</th><th>選択</th></tr>
<tr><td rowspan="2">基幹基礎科目</td><td>災害科学・安全学基礎 Ⅰ
Basics of Disaster and Safety Sciences Ⅰ</td><td>1</td><td></td><td></td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>災害科学・安全学基礎 Ⅱ
Basics of Disaster and Safety Sciences Ⅱ</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">学際基幹科目</td><td>ヒューマンセキュリティとグローバルヘルス
Human Security and Global Health</td><td></td><td>2</td><td></td><td rowspan="2">医学開講</td><td rowspan="8">左記のうち，所属する研究科が開講する科目から 2 単位以上，他研究科が開講する科目から 4 単位以上，計 6 単位以上を履修すること。</td></tr>
<tr><td>巨大災害に対する健康と社会のレジリエンス
Health and Social Resilience for Large-Scale Disasters</td><td></td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>水循環システム論
Hydrology</td><td></td><td>2</td><td></td><td rowspan="2">工学開講</td></tr>
<tr><td>防災システム論
Disaster Control System</td><td></td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>国際開発学
International Development Studies</td><td></td><td>2</td><td></td><td rowspan="2">農学開講</td></tr>
<tr><td>食料経済学
Food Economics</td><td></td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>グローバルガバナンスと安全
Global Governance and Safety</td><td></td><td>2</td><td></td><td rowspan="2">国際文化開講</td></tr>
<tr><td>国際社会論Ⅱ
International Society Ⅱ</td><td></td><td>2</td><td></td></tr>
</table>

学際基幹科目	環境とエネルギーの安全保障問題 Environmental Resilience and Energy Security		2		環境科学開講	
	国際資源エネルギー戦略論 Energy and Resource Resilience Strategies		2			
国際実践科目	グローバルリーダー実践演習 I Global Leadership I	1			環境科学研究科サマースクールにて履修	
	グローバルリーダー実践演習 II Global Leadership II	1				
研修科目	災害科学・安全学実践研修 Master's Practicum	2			連携校サマースクール等にて 1-2 週間の海外派遣	

(2) 医学履修課程・博士後期課程

科目群	授業科目	単位と履修方法			備　考	
		必修	選択必修	選択		
基幹発展科目	災害科学・安全学発展講義 Disaster and Safety Sciences Doctoral Seminar	2			APRU サマースクール参加にて履修	
学際発展科目	グローバルヘルス 特論 Advanced Global Health		2		医学開講	学際基幹科目のうち，未履修科目の応用・特論を 4 単位以上履修すること。
	巨大災害に対する健康と社会のレジリエンス 特論 Advanced Health and Social Resilience for Large-Scale Disasters		2			
	水循環システム論 特論 Advanced Hydrology		2		工学開講	
	防災システム論 特論 Advanced Disaster Control System		2			
	応用 国際開発学 Advanced International Development Studies		2		農学開講	
	応用 食料経済学 Advanced Food Economics		2			
	グローバルガバナンスと安全 特論 Advanced Global Governance and Safety		2		国際文化開講	
	国際社会論 II 特論 Advanced International Society II		2			
	環境とエネルギーの安全保障問題 特論 Advanced Environmental Resilience and Energy Security		2		環境科学開講	
	国際資源エネルギー戦略論 特論 Advanced Energy and Resource Resilience Strategies		2			
研修科目	博士海外研修 Doctoral Research Residency	8				海外連携教育研究機関との国際共同研究（6 ヶ月以上）

注 1．医学履修課程又は博士後期課程から採用された者は，上記（2）に示す科目に加え，（1）博士前期課程・修士課程の学際基幹科目から 6 単位以上を備考欄の規定に従い履修すること。

2. 修了要件

(1) 医学履修課程又は博士後期課程への進級要件

① 在籍する研究科専攻の修了要件を満たすこと。

② 基幹基礎科目を2単位修得すること。

③ 学際基幹科目のうち所属する研究科が開講する科目から2単位，他研究科が開講する科目から4単位，計6単位以上修得すること。

④ 国際実践科目を2単位修得すること。

⑤ 研修科目を2単位修得すること。

⑥ プログラムが実施する資格審査試験（Qualifying Examination 1 ：QE 1）に合格すること。

(2) 修了要件

① 在籍する研究科専攻の修了要件を満たすこと。

② 基幹発展科目を2単位修得すること。

③ 学際発展科目（学際基幹科目のうち，未修得科目の応用・特論）を4単位以上履修すること。なお，医学履修課程又は博士後期課程から採用された者は，学際基幹科目6単位以上を修得すること。

④ 研修科目を8単位修得すること。

⑤ 本プログラムが実施する総合審査（Qualifying Examination 2: QE2）に合格すること。

⑥ 必要な研究指導を受けた上，博士論文を提出し学位プログラム推進機構国際共同大学院プログラム部門が実施する国際共同大学院プログラム学位審査及び最終試験に合格すること。

統合化学国際大学院プログラム
（Graduate Program in Integrated Chemistry: GP-Chem）

「化学」は，分子が関与しているおおよそすべての事象を研究対象とする。本プログラムでは，波及効果の大きい以下の未踏領域 (Unexplored Frontier)

(i) 分子の自在合成

(ii) 分子集積化の自在制御・新機能発現（物理，マテリアルサイエンスとの融合）

(iii) 化学とインフォマティクスの融合（情報科学との融合）

(iv) 分子の生体内反応の解析と生体反応の自在制御（生物，薬学，農学との融合）

を挑戦すべき重点課題として取りあげる。これら4つの重点課題の解決を促進させるためには，既成の概念や枠組みを超えた化学の「総合知」の深化と展開が急務である。4つのうち，(ii) ～ (iv) の3つは，物理，情報科学，生物学との融合領域でもある。提案する本プログラムでは，多数の部局にまたがる様々なバックグラウンドを有する教員・学生を有機的に束ね，本学の化学のダイバーシティを最大限活用して，目的遂行にあたる。教員を部局横断的に4つの領域を網羅するように配置し，学際的な教育・研究を推進する。また，海外先進中核大学との協働教育により世界トップレベルの教育と世界規模での共同研究を行う。これらの研究・教育を通じて，新たな研究領域を切り開いてイノベーションを牽引し，世界が直面している問題を解決できる能力を有する世界的な研究者や技術者を育成・輩出する。

１．養成する人材像

以下のような能力をもつ研究者の育成を目指す。

- 分子に関する深い理解のもと，化学が関与する課題・問題を自ら探索する能力を有する研究者。
- 研究課題を，分子レベルで解決できる力量を有する研究者。
- 深い専門性に加えて多様な価値観や文化を理解でき，学術に立脚した確かな知識をもとに，自ら考え決断できるリーダー。
- 化学のみならず，物理，情報，生物等の周辺領域に関しても広い専門性を有し，学際的な学問領域を構築できる研究者。
- 世界の研究者や技術者と連携し，大型プロジェクトの中核として活躍でき，アカデミアやグローバル企業などにおいて，我が国そして世界規模のイノベーションを牽引できる構想力・実行力を持つリーダー。

２．応募資格（令和6年度）

本プログラムに参画している下記の研究科・専攻の大学院に所属する大学院生であり、次の2要件をいずれも満たすものであること。

1. 令和６年度に原則として当該研究科の博士課程前期２年の課程の２年次に在籍又は在籍予定の者。また以下に該当する者も対象とする。
   (a) 博士課程後期３年の課程の１年次に在籍予定で，３年以上の在籍期間を予定している者
   (b) 薬学履修課程の１年次にすでに在籍している者
2. 化学関連の分野において，海外の連携大学・部局との国際共同指導による博士論文研究を行うことを希望し，指導教員の強い推薦があり，本プログラムに所属することが相応しいと判断される者。

【本プログラムに参画している研究科・専攻】

理学研究科：化学専攻

工学研究科：応用化学専攻，化学工学専攻，バイオ工学専攻

薬学研究科・農学研究科・情報科学研究科・生命科学研究科・環境科学研究科：全専攻

３．経済サポート

国内外の優秀な学生を獲得し，主体的に独創的な研究を計画・実践させ，国際的に活躍する博士人材を養成するため，本プログラムに選抜された大学院生への経済的サポートを行う。

他の経済的支援を受けている場合は相談すること。本プログラムの他に，複数の学位プログラムへ重複して出願することも可能であるが，重複履修を希望する場合は個別に検討するものとする。ただし，学位プログラムからの経済支援を重複して受給することはできない。

なお，原則として日本学術振興会特別研究員（DC）への申請を行うこと。

４．GP-Chem のカリキュラム

概要，目標，カリキュラム構造など

本プログラムでは各専攻で通常履修する科目に加え，英語で先端的化学を学ぶ先進化学国際講義，アカデミックリーダーシップを育成する先進化学実践，短期プログラムによる国際的な学生交流や海外での研究活動を促進する先進化学特別研修等を実施することによって，世界レベルの人材育成を図る。

本プログラムでは博士課程前期と後期の一貫教育（博士課程前期2年次からの4 年間）を想定する。国際的なレベルでの化学分野の教育を実現するために，博士課程前期では，各専攻で通常履修する科目に加えて，未踏領域を横断して相互に関連付ける最先端化学の英語講義を先進化学国際講義 I として実施し，広い視野・幅広い知識を有し，境界領域の研究に挑戦することのできる人材の育成を行う。加えてプログラム受講生は, 先進化学実践 I として国際サマースクールや本プログラム主催・共催の国際シンポジウムの企画運営の補助を行いつつ参加する。さらに，先進化学特別研修 I において，海外での短期の研究室生活など，国際的な学術活動の礎になる経験を積む。具体的には，海外連携大学の研究室訪問，海外短期プログラム等への参加などを行い，それらの実績を単位修得の条件とする。また，英語による優れたプレゼンテーション能力を習得するための Practical English Presentation I を履修する。博士課程後期では，各専攻で通常履修する科目に加えて，海外連携大学などの教授を招聘して行う先進化学国際講義 II にて未踏領域の最先端の進展を学ぶ。また英語による十全なプレゼンテーション能力を修得するための Practical English Presentation II を履修する。海外連携大学などと共同して複数の領域を横断的に対象とする国際サマースクールを企画・運営する先進化学実践 II を履修する。さらに先進化学特別研修 II として，国際共同研究に参加し，東北大学の指導教員に加え，海外連携大学にて連携校教員からも6 ヵ月以上研究指導を受けることを必修とする。

博士課程前期

科目群	授業科目	単位	
		必修	選択
先進化学国際科目群 I	先進化学国際講義 I	2	
	先進化学実践 I	1	
	先進化学特別研修 I		1
総合プレゼンテーション科目	Practical English Presentation I	2	
修士研修	セミナー，特別研修，課題研究（単位数は所属専攻による）	10-16	

博士課程後期

科目群	授業科目	単位 （必修）
先進化学国際科目群 II	先進化学国際講義 II	1
	先進化学実践 II	1
	先進化学特別研修 II	4
総合プレゼンテーション科目	Practical English Presentation II	2
博士研修	特別研修，博士研修，セミナー，課題研究（単位数は所属専攻による）	10-16

20　産学共創大学院プログラム

「産学共創大学院プログラム」は，新たな知の創造と活用を主導し，次代を牽引する価値を創造するとともに，社会的課題の解決に挑戦して社会にイノベーションをもたらすことのできる博士人材（高度な「知のプロフェッショナル」）を育成することを目的とする事業であり，国内外の企業及び研究機関との共創による教育プログラムが展開されます。

人工知能エレクトロニクス卓越大学院プログラム

本プログラムは，人工知能ハードウェア，人工知能ソフトウェア，人工知能アーキテクチャを網羅する『人工知能エレクトロニクス(AIE)』という新分野において，世界最高水準の研究力と教育力を結集した5年間一貫の博士課程学位プログラムです。東北大学の6つの大学院研究科（工学研究科，情報科学研究科，医工学研究科，理学研究科，文学研究科，経済学研究科），4つの研究所とセンター，14社のアドバンスト教育パートナー企業と100社を超えるベーシック教育パートナー企業と共同で実施します。

１．養成する人物像

本卓越大学院プログラムでは，産学連携・社会連携を意識して「社会課題の解決」と「新たな価値の創出」を実現する『実践力』と，Society 5.0における現実空間とサイバー空間およびそれらを繋ぐあらゆる空間を見通せる『俯瞰力』を習得することで，異分野技術を巻き込み「継続的イノベーション」を起こすことができる卓越した博士人材を育成することを目的としています。Society 5.0の実現にあたっては，ソフトウェア層単独でなく，良質なデータ創生の基盤となるハードウェア層との融合を図る必要があります。本卓越大学院プログラムでは，『人工知能エレクトロニクス』ともいうべき，現実空間からサイバー空間に渡って重要な基盤技術である「人工知能スピンデバイス（ハードウェア層）」と「人工知能データ科学（ソフトウェア層）」，さらにハードウェア・ソフトウェアを考慮した革新技術である「人工知能プロセッサ（アーキテクチャ層）」のあらゆる空間・技術層を見通せる『俯瞰力』を持ち，異分野技術を巻き込み「継続的イノベーション」を起こすことができる卓越した博士人材を育成します。

一方，産学連携・社会連携を意識した人材育成面から見ると，民間企業の研究者も含めた多様なメンバーの協働の中で，社会課題解決力や価値創造力，そして『実践力』を有したプロジェクトリーダーや次世代を担う若い研究者の育成が重要です。さらに，アドミニストレータのような研究開発をマネジメント面から支援する専門職の育成も必要不可欠です。卓越大学院プログラムでは，多彩な人材が関わる環境の中で，オープンイノベーションの核として「人のハブ」「情報のハブ」の機能や能力を有した将来のリーダーを意識した卓越した博士人材の育成を行います。

２．応募資格

令和６年４月１日時点で下表の研究科・専攻の博士後期課程１年に在籍している者，および令和６年４月１日時点で下表の研究科・専攻の前期課程に在籍しており下表の研究科・専攻の博士後期課程に進学予定の者。

表１　人工知能エレクトロニクス卓越大学院プログラムに参画している研究科・専攻

研究科	専　攻
文学研究科	日本学専攻 広域文化学専攻 総合人間学専攻
経済学研究科	経済経営学専攻

理学研究科	物理学専攻 数学専攻
工学研究科	電気エネルギーシステム専攻 通信工学専攻 電子工学専攻 応用物理学専攻 技術社会システム専攻
情報科学研究科	情報基礎科学専攻 システム情報科学専攻 応用情報科学専攻
医工学研究科	医工学専攻

３．経済的サポート

本プログラムに選抜された優秀な大学院生への経済的サポートを行います。支給金額等は別途決定します。

４．人工知能エレクトロニクス卓越大学院プログラムのカリキュラム

(1) 基本カリキュラム構造

本プログラムのカリキュラムは，ベーシック課程，アドバンスト課程，プロフェッショナル課程より構成されています。さらに各課程の中に，幅広い分野の研究者による学際融合教育科目と民間企業の研究者との協働による産学連携教育科目が含まれ，受講者が価値創造力と実践力を兼ね備えた能力を修得できるように設計されています。

(2) 各課程における科目群

ベーシック課程（1，2年次）

学際融合教育科目としてのハードウェア・ソフトウェア・アーキテクチャの分野を理解するための「AIE 学際基礎科目群」（選択必修 4 単位）と，産学連携教育として社会連携を意識した「マネジメント科目群」（必修 2 単位，選択必修 4 単位）および，PBL 入門科目群（必修 2 単位）からなります。PBL 入門科目群は，本卓越大学院プログラムの特徴である課題解決スキルの向上のための Project-Based Learning の導入科目となっています。

アドバンスト課程（1～4 年次）

産学連携教育科目としての「研究開発実践科目群」（選択必修 4 単位）では，先端の研究開発で活用できる実践的でありつつも基盤的なスキルを習得します。さらに，PBL 基盤科目群（選択必修 4 単位）では，多方面の課題解決力を習得します。また，学際融合教育としての「AIE 学際発展科目群」（選択必修 2 単位）では，高度な先端の専門分野を幅広く学び，しっかりとした知識と能力を習得することにより「俯瞰力」を養います。

アドバンスト課程・プロフェッショナル課程 (2～5 年次）

産学連携教育としての「インターンシップ科目群」（必修 3 単位）では，PBL 科目群の履修を経て，さらなる発展を目指した半年間のインターンシップを行うことにより，産学連携・社会連携を意識した「実践力」の習熟を目指します。

プロフェッショナル課程 (3～5 年次）

学際融合教育としての「AIE 学際グローバル科目群」（選択必修 2 単位）では，国際舞台で中核となってグローバルに活躍するための卓越した能力の修得を目指し，本学国際共同大学院で開講している英語科目を履修することでグローバルな知識を習得します。

(3) 進級および修了要件

2年次への進級要件

① AIE ソフトウェア開発入門 2 単位を修得すること。

② AIE 卓越リーダーセミナー I または II のいずれかを修得すること。

③ 本プログラムが実施する博士論文研究基礎力審査（Qualifying　Examination 1 (QE1）) に合格すること。

4年次への進級要件

① PBL 基盤科目群から4単位以上修得すること。ただし，博士後期課程からの編入生は PBL 基盤科目群2単位で4年次に仮進級できるものとするが，4年次終了までに PBL 基盤科目群4単位以上修得すること。

② AIE 卓越リーダーセミナー I および II を修得すること。

③ 研究開発実践科目群から 4 単位以上修得すること。

④ 2年次までに修士研修の単位を修得すること。

⑤ 本プログラムが実施する中間審査（QE2) に合格すること。

修了要件

① AIE 学際基礎科目群から 4 単位以上修得すること。

② マネジメント科目群から，AIE 卓越リーダーセミナー I, II 計 2 単位を含め，計 6 単位以上を修得すること。

③ AIE 学際発展科目群から 2 単位以上修得すること。

④ AIE 学際グローバル科目群から 2 単位以上修得すること。

⑤ インターンシップ科目群から 3 単位以上修得すること。

⑥ 博士研修の単位を修得すること。

⑦ 必要な研究指導を受けた上，博士論文を提出し高等大学院機構産学共創大学院プログラム部門が実施する産学共創大学院プログラム学位審査および最終試験（QE3）に合格すること。

表2　AIE プログラムのカリキュラムと履修条件

区　分		授業科目名	単位と履修方法			備　考
			必修	選択必修	自由選択	
ベーシック課程	AIE 学際基礎科目群	AIE デバイス基礎 I		2		左記授業科目のうちから4単位以上選択履修すること
		AIE デバイス基礎 II		2		
		AIE 物性基礎 I		2		
		AIE 物性基礎 II		2		
		AIE 物理基礎 I		2		
		AIE 物理基礎 II		2		
		AIE 医療バイオ基礎 I		2		
		AIE 医療バイオ基礎 II		2		
		AIE 情報科学基礎 I		2		
		AIE 情報科学基礎 II		2		
		AIE 数理基礎 I		2		
		AIE 数理基礎 II		2		
		AIE 情報価値基礎 I		2		
		AIE 情報価値基礎 II		2		

区　分		授業科目名	単位と履修方法			備　考
			必修	選択必修	自由選択	
ベーシック課程	マネジメント科目群	AIE イノベーション論		2		左記授業科目のうちから必修 4 単位を含め，8 単位以上履修すること（注 3）
		AIE プロジェクトデザイン		2		
		AIE コミュニケーション論		2		
		AIE マネジメント数理		2		
		AIE 英語実践		2		
		AIE 卓越リーダーセミナー I	1			
		AIE 卓越リーダーセミナー II	1			
	PBL 入門科目群	AIE ソフトウェア開発入門	2			
アドバンスト課程	研究開発実践科目群	AIE スピン工学		2		左記授業科目のうちから 4 単位以上選択履修すること（注 3）
		AIE 材料物性計測		2		
		AIE 半導体プロセス		2		
		AIE エネルギーシステム		2		
		AIE バイオセンシング		2		
		AIE 情報通信・セキュリティ		2		
		AIE 確率・統計処理		2		
		AIE ビッグデータ処理		2		
		AIE 研究開発実践特別講義		2		
	PBL 基盤科目群	スピントロニクスデバイス PBL－I		2		左記授業科目のうちから 4 単位以上選択履修すること
		AI ビジネスコンセプト創造 PBL－I		2		
		高性能ハードディスク開発 PBL－I		2		
		車室内における画像認識応用 PBL－I		2		
		ファクトリー・オートメーション PBL－I		2		
		次世代電動車技術 PBL － I		2		
		メディカルシステム PBL － I		2		
		AI 社会価値創造 PBL － I		2		
		数理モデリング PBL － I		2		
		ビッグデータ解析 PBL － I		2		
		AI セキュリティ PBL － I		2		
		IoT センサで未来創造 PBL － I		2		
		Automotive Electronics PBL － I		2		
		電磁環境工学の基礎と実際 PBL－I		2		
		知識グラフ推論チャレンジ PBL－I		2		
		安心安全を実現する映像解析技術 PBL－I		2		
	PBL 選択科目群	スピントロニクスデバイス PBL－II			2	
		高性能ハードディスク開発 PBL－II			2	
		車室内における画像認識応用 PBL－II			2	
		ファクトリー・オートメーション PBL－II			2	
		次世代電動車技術 PBL － II			2	
		メディカルシステム PBL － II			2	
		AI 社会価値創造 PBL － II			2	
		数理モデリング PBL － II			2	
		ビッグデータ解析 PBL － II			2	
		AI セキュリティ PBL － II			2	
		IoT センサで未来創造 PBL － II			2	
		Automotive Electronics PBL － II			2	
		電磁環境工学の基礎と実際 PBL－II			2	
		知識グラフ推論チャレンジ PBL－II			2	
		安心安全を実現する映像解析技術 PBL－II			2	

区　分		授業科目名	単位と履修方法			備　考
			必修	選択必修	自由選択	
アドバンスト課程		修士研修	修士研修に合格すること			修士研修は，在籍する研究科専攻に応じて，別に指定する文学研究科，経済学研究科，理学研究科，工学研究科，情報科学研究科，医工学研究科各専攻の授業科目を修得することにより読み替えるものとする
	AIE 学際発展科目群	AIE デバイス特論		2		左記授業科目のうちから2単位以上選択履修すること
		AIE 物性特論		2		
		AIE 物理特論		2		
		AIE 医療バイオ特論		2		
		AIE 情報科学特論		2		
		AIE 数理特論		2		
		AIE 情報価値特論		2		
アドバンスト課程・プロフェッショナル課程	インターンシップ科目群	AIE インターンシップ＊	3			
プロフェッショナル課程	AIE 学際グローバル科目群	AIE スピントロニクス応用		2		左記授業科目のうちから2単位以上選択履修すること
		AIE データ科学先進セミナー		2		
		AIE 表象・共感・資本実践科目		2		
		AIE ビッグデータ解析応用		2		
		博士研修	博士研修に合格すること			博士研修は，在籍する研究科専攻に応じて，別に指定する文学研究科，経済学研究科，理学研究科，工学研究科，情報科学研究科，医工学研究科各専攻の授業科目を修得することにより読み替えるものとする。

※この表は令和6年3月時点の情報であり，今後変更があり得ますので，プログラムの Web サイト（下記）等で最新情報を確認してください。
https://www.aie.tohoku.ac.jp/

注1　表2に定められた授業科目の単位は，申請により在籍する専攻の修了要件単位として認められることがある。
注2　AIE インターンシップ については，企業インターンシップ3ヶ月以上，共同研究インターンシップ3ヶ月以上の計6ヶ月以上，参画すること。

注3　博士後期課程からの編入生の履修要件について，3年次より編入した学生が修得しなければならないベーシック課程区分の科目は，以下の科目を含む計4単位以上とする。
①　AIE 卓越リーダーセミナー I, II
②　AIE ソフトウェア開発入門

変動地球共生学 (SyDE) 卓越大学院プログラム

WISE Program for Sustainability in the Dynamic Earth (SyDE)

1．変動地球共生学卓越大学院プログラムの目的と育成する人材像

本プログラムは，変動帯における地球科学的諸現象を背景とした災害発生メカニズムの解明と予測技術の向上を推進するとともに，社会と人間を理解し，多様なリスクに事前対応できる実践力を身につけた「知のプロフェッショナル」を輩出することを目的とした博士課程前期2年の課程・後期3年の課程一貫の学位プログラムで，令和元年度に文部科学省の卓越大学院プログラムに採択され，令和2年4月からプログラム生の受入れを開始しました。自然災害への対応に留まらず，幅広い分野において，安全・安心で持続可能な社会を創出するため，それぞれの専門力をさらに強化して知の最前線を開拓しつつ，人間を理解し，研究成果を社会に還元することのできる博士人材を育成します。7研究科にわたる文理融合教育，民間企業・団体や研究機関・国際機関との協働教育を通じて，俯瞰力・コミュニケーション能力・実践力・倫理観・国際性・探求力・リーダーシップなどの多角的能力を身につけた人材を輩出することを目指します。このような人材育成により，仙台防災枠組みをはじめとするグローバルな国家的な取組みに貢献することを目的とします。

本プログラムには，以下の2つのコースを設置します。

1） **基礎研究**コース：原則として一般選抜・自己推薦・外国人留学生等特別選考により入学する（入学し在席中の）学生で、学位プログラムにおける付加的な能力を身につける大学院生を対象としたコース

2） **実践研究**コース：主に社会人特別選抜選考などにより入学する学生を対象としたコース

専門知と現場ニーズのシームレスな接合を目指し，両コースの学生は，課題解決型実習であるIntegrated Science Lab(I-Lab)や産官学演習等において交流し，広い視野を身につけます。これにより，博士研究における先端的専門力を核として，多様な課題解決のための実践力を有する「スノークリスタル型人材」を育成します。

地球の全体像を俯瞰し未来像を描く卓越した専門力
＋多角的な6つの能力の獲得（Snow Crystal 型人材）

2. プログラム参加資格

本プログラムに参加できるのは，表1の研究科・専攻に所属し募集時の要件を満たす大学院生のうち，本プログラムの趣旨を十分に理解し，博士学位取得に向けて意欲のある者で，受入れ予定教員または所属予定の研究科・専攻等の長から強い推薦がある者です。

表1.　変動地球共生学卓越大学院プログラムに参画している研究科・専攻

研究科	専　攻
理学研究科	地学専攻 地球物理学専攻
工学研究科	量子エネルギー工学専攻 化学工学専攻 土木工学専攻 都市・建築学専攻 技術社会システム専攻
情報科学研究科	応用情報科学専攻 人間社会情報科学専攻
環境科学研究科	先端環境創成学専攻
医学系研究科	医科学専攻
文学研究科	日本学専攻 広域文化学専攻 総合人間学専攻
経済学研究科	経済経営学専攻

3.　経済的サポート

基礎研究コースに採択された優秀な大学院学生には，審査のうえ，RA や教育研究支援経費による経済的サポートを行います。支給金額は別途決定します。公的奨学金等，他の経済的支援を受ける場合は，支援事務室に相談してください。

4. カリキュラム

（1）基本カリキュラム構造

本プログラムのカリキュラムは，SyDE 前期課程（1・2年次），SyDE 後期課程（3・4・5年次），より構成されています。さらに各課程の中に，幅広い分野の研究者や民間企業の研究者との協働による教育科目が含まれ，受講者が将来において中核となってグローバルに活躍するための卓越した実践力を修得できるように設計されています。

（2）各課程における科目群

<u>SyDE 前期課程（1・2年次）</u>

基幹科目群

・「世界リスクマネジメント学」では，世界トップレベルの大学の研究者や国内業界トップ・国際的企業が防災学とリスク管理に関する講義を行い，国際連携・社会学的な視座の獲得を目的とします。講義内容は「リスク教育仙台モデル」としてビデオ教材を作成して世界に発信します。

学融合科目群

・変動する地球環境とリスク管理の分野を総合的に理解するための授業科目です。幅広い知識と広い視野を獲得するための文理融合型の専門複合科目となっています。

研修科目群

・「I- ラボ 研修」は，参画専攻・連携企業・団体との共同により研修ラボ (Integrated-science Laboratory) を構成し，産学連携を意識した課題解決型研修（Project-Based Learning; PBL）を実施するものです。本卓越大学院プログラ

ムの特徴である問題設定力と課題解決スキルの向上のための研修科目となっています。複数の研究科・専攻の学生がグループを組んで課題に取り組むことが望ましいです。。

・「国際知育成研修」は，英語によるコミュニケーション能力，プレゼンテーション能力の獲得と目的とした研修です。国際会議や英語を使用言語とした研究集会への参加を研修として認めます。

SyDE 後期課程（3・4・5年次）

研修科目群

・「産官学協働研修」では，参画専攻・連携企業・団体との共同による研修ラボにおいて課題解決型研修を行います。先端の研究開発で活用できる問題設定能力と実践力，課題解決力を習得します。

・「自主企画研修」では，自主的に課題を設定して取り組みます。必要に応じて，国内外企業・団体・研究機関へのインターンシップ、研究室ローテーション等の課題解決のための活動をこの研修として認めます。研究の筋道を自ら設定して実践する経験を通して，チームを率いるリーダーシップを強化し，アイディアを形にする創造力を鍛えます。

・「海外研修」研究の展開状況に応じて海外研修を行うことにより，専門研究の発展とグローバルな人的ネットワークの形成を目指します。単独の研修でも，複数の研修を組み合わせてもよいものとします。

・「高度技術経営塾」は，講義や学際的グループワークを通して，博士としての今後の人生を自律的で充実したものとするために必要なコミュニケーション力や，組織・プロジェクトのマネージメント力を強化し，リーダーとしての自覚の形成を促進するものです。

（3）進級および修了要件

本プログラムの進級と修了には，所属研究科・専攻における所定の単位取得と並行して以下の要件を満たさなければなりません。

【2 年次への進級要件】

1. 世界リスクマネジメント学 2 単位を修得すること。
2. 本プログラムが実施する博士論文研究基礎力審査 (Qualifying Examination 1; QE1) に合格すること。

【3 年次への進級要件】

1. 研修科目群から I- ラボ研修 I および II 並びに国際知育成研修 I を修得すること。
2. 学融合科目群から6単位以上を修得すること。
3. 修士研修の単位を修得すること。

【4 年次への進級要件】

1. 後期課程の研修科目群から，1単位以上を修得すること。
2. 本プログラムが実施する中間審査（Qualifying Examination 2; QE2）に合格すること。

【本プログラムの修了要件】

1. 上記の 2・3・4 年次への進級要件を全て満たすこと。
2. 博士研修の単位を修得すること。
3. 必要な研究指導を受けた上、博士論文を提出し、学位プログラム推進機構産学共創大学院プログラム部門が実施する卓越大学院プログラム学位審査および本プログラムが実施する最終試験（Qualifying Examination 3; QE3）に合格すること。

※ 表2及び表3は令和6年3月時点の情報であり，今後変更があり得ますので，SyDE 卓越大学院プログラムの Web サイト (下記) 等で最新情報を確認してください。
SyDE 卓越大学院プログラム：https://www.syde.tohoku.ac.jp/

※ 学融合科目群の授業科目の教室，曜日・時間については各研究科のウェブサイトを参照してください。

表2. SyDE 前期課程（1・2年次）の科目

区分	授業科目名	単位と履修方法			研究科および専攻	備考
		必修	選択必修	自由選択		
基幹科目	世界リスクマネジメント学	2			理・卓越	
学融合科目群(*)	Geography (地理学)		2		理・地	左記授業科目または，その他 SyDE 教務委員会の認めたもののうちから 6 単位以上選択履修すること。なお，この学融合科目の必要単位数の 6 単位以上の内の 2 単位以上は「防災の国際潮流と仙台防災枠組」または「プロジェクトマネジメント論」を履修すること。 所属専攻以外の科目から履修すること。
	Rock and Mineral Science Ⅱ （岩石鉱物科学Ⅱ）		2		理・地	
	Rock and Mineral Science Ⅲ （岩石鉱物科学Ⅲ）		2		理・地	
	Origin of the Earth and Life II （地球・生命起源学 II）		2		理・地	
	Field Science I （フィールドサイエンス I）		1		理・地	
	Field Science II （フィールドサイエンス II）		1		理・地	
	環境・地球科学基礎講義Ⅱ		2		理・地	
	Advanced Solid Earth Physics II （固体地球物理学特論 II）		2		理・地物	
	Advanced Physical Oceanography （先端海洋物理学）		2		理・地物	
	生態工学		2		工・土	
	環境微生物工学		2		工・土	
	都市景観論		2		工・土	
	耐震設計論		2		工・土	
	維持管理工学		2		工・土	
	水循環システム論		2		工・土	
	防災システム論		2		工・土	
	リスク評価・管理学論		2		工・技社	
	科学技術コミュニケーション論		2		工・技社	
	安全マネジメント論		2		工・技社	
	計量システム分析		2		情・人	
	経済物理学		2		情・人	
	社会経済ネットワーク分析		2		情・人	
	都市経済学		2		情・人	
	空間経済学		2		情・人 工・土	
	ゲーム理論		2		情・人 工・土 経・経済経営	
	応用経済数学		2		情・人 工・土	
	プロジェクト評価論		2		情・人工・土	
	計量行動分析		2		情・人工・土	
	国際資源エネルギー戦略論		2		環・先進	
	環境とエネルギーの安全保障問題		2		環・先端	
	環境地理学Ⅱ		2		環・先端 理・地	
	ヒューマンセキュリティとグローバルヘルス		2		医学	
	巨大災害に対する健康と社会のレジリエンス		2		医学	

	宗教学特論 I		2		文・広域	
	防災法		2		法・公共	
	原子炉廃止措置工学		2		工・量子	
	International Development Studies（国際開発学）		2		農学	
	地域の計画と開発 I		2		国際	
	防災の国際潮流と仙台防災枠組		2		理・卓越	
	プロジェクトマネジメント論		2		理・卓越	
	変動地球共生学特別講義 I		2		理・卓越	
	変動地球共生学特別講義 II		2		理・卓越	
	変動地球共生学特別講義 III		2		理・卓越	
	変動地球共生学特別講義 IV		2		理・卓越	
	産学共創特別講義 I		2		理・卓越	
	産学共創特別講義 II		2		理・卓越	
	産学共創特別講義 III		2		理・卓越	
	産学共創特別講義 IV		2		理・卓越	
	サステイナビリティセミナー I			1	理・卓越	
	サステイナビリティセミナーII			1	理・卓越	
研修科目群	I―ラボ研修 I	1			理・卓越	
	I―ラボ研修 II	1			理・卓越	
	I―ラボ研修Ⅲ			1	理・卓越	
	I―ラボ研修Ⅳ			1	理・卓越	
	国際知育成研修 I	2			理・卓越	
	国際知育成研修 II			2	理・卓越	
専門科目	修士研修	修士研修に合格すること			各専攻	修士研修は，在籍する研究科専攻に応じて，別に指定する理学研究科，工学研究科，情報科学研究科，環境科学研究科，医学系研究科，文学研究科，経済学研究科各専攻の授業科目を修得することにより読み替えるものとする。

1. 表に定められた授業科目の単位は，申請により在籍する専攻の修了要件単位として認められることがある。
(*) 科目によっては隔年で開講のものがある。

表3. SyDE 後期課程（3・4・5年次）の科目

区分		授業科目名	単位と履修方法			研究科および専攻	備考
			必修	選択必修	自由選択		
学融合科目群		環境地球科学特殊講義Ⅱ			2	理・卓越	
		リスク管理学特論			2	工・技社	
		変動地球共生学特殊講義Ⅰ			2	理・卓越	
		変動地球共生学特殊講義Ⅱ			2	理・卓越	
		変動地球共生学特殊講義Ⅲ			2	理・卓越	
		変動地球共生学特殊講義Ⅳ			2	理・卓越	
		産学共創特殊講義Ⅰ			2	理・卓越	
		産学共創特殊講義Ⅱ			2	理・卓越	
		産学共創特殊講義Ⅲ			2	理・卓越	
		産学共創特殊講義Ⅳ			2	理・卓越	
		サステイナビリティアドバンストセミナーⅠ			1	理・卓越	
		サステイナビリティアドバンストセミナーⅡ			1	理・卓越	
研修科目群	基礎研究コース	産官学協働研修Ⅰ	1			理・卓越	
		産官学協働研修Ⅱ			1	理・卓越	
		自主企画研修Ⅰ	1			理・卓越	
		自主企画研修Ⅱ			1	理・卓越	
		海外研修		2		理・卓越	左記授業科目のうちから2単位以上選択履修すること。
		高度技術経営塾		2		理・卓越	
	実践研究コース	産官学協働研修Ⅰ			1	理・卓越	
		産官学協働研修Ⅱ			1	理・卓越	
		自主企画研修Ⅰ	1			理・卓越	
		自主企画研修Ⅱ	1			理・卓越	
		海外研修	2			理・卓越	
		高度技術経営塾			2	理・卓越	
専門科目		博士研修	博士研修に合格すること			各専攻	博士研修は，在籍する研究科専攻に応じて，別に指定する理学研究科，工学研究科，情報科学研究科，環境科学研究科，医学系研究科，文学研究科，経済学研究科各専攻の授業科目を修得することにより読み替えるものとする。

1. 表に定められた授業科目の単位は，申請により在籍する専攻の修了要件単位として認められることがある。

5. JICA 開発大学院連携プログラムについて（JICA 外国人留学生対象）

変動地球共生学卓越大学院プログラムと JICA（独立行政法人　国際協力機構）においては，連携機関として協働教育を実施しており，2021 年 10 月より，JICA 仙台防災枠組に貢献する防災中核人材育成プログラムで東北大学大学院理学研究科，工学研究科，情報科学研究科に入学する留学生について，本卓越大学院プログラム授業科目を提供し，JICA 開発大学院連携プログラムを設定します。

JICA から派遣された外国人留学生は，大学院在学期間中に下記科目から 2 科目 4 単位を選択履修すること。
また，所属専攻の修了要件単位にカウントできるように，各専攻の教務係に関連科目の認定の手続きを行うこと。

①世界リスクマネジメント学　2 単位
②変動地球共生学特別講義Ⅰ（MC 対象）または変動地球共生学特殊講義Ⅰ（DC 対象）　2 単位
③防災システム論　2 単位

グリーン×デジタル産学共創大学院プログラム
(Graduate Program for Green and Digital Innovation: GreDi)

本プログラムは，工学研究科，理学研究科 (物理学専攻・化学専攻)，環境科学研究科，情報科学研究科，経済学研究科 (経済経営学専攻) から提供される専門教育と博士研究に，情報化と技術社会工学的な教育を融合させ，環境調和型・カーボンニュートラル社会の実現に貢献できる独創性と実践力，さらに俯瞰力を備えた博士を育成するものです。

1．養成する人物像

環境調和型社会やカーボンニュートラル社会を実現するためのグリーンイノベーションの推進は，人類全体の目標であると共に，それを可能とする革新技術をより多く生み出すことが，わが国の国際競争力向上につながるものです。ところで，グリーンイノベーションは学際的なものであり，しかも長期的な取り組みが不可欠です。専門ごとに細分化された現在の博士教育ではなく，新たな学位プログラムを設置することが好適です。

本プログラムでは，自らの専門分野に加え，情報技術と技術社会的思考を駆使することで，複眼的で俯瞰的な視点から独創的なイノベーションを推進できる博士を育成します。また，本学の工学・理学系大学院等が有する高度な専門教育を縦軸，情報科学を横軸として，産業界と協力して実践的な教育プログラムを提供し，国際的に卓越した博士を育成します。

2．応募資格

- ▶ 出願時に表１の研究科・専攻の博士前期課程１年または２年に在籍し，下表の研究科・専攻の博士後期課程に進学予定の者
- ▶ グリーンイノベーションを達成するための情報技術と技術社会的思考を融合させた理工学に関する分野において，産学共創体制のもとでの博士研究を行うことを希望し，指導教員の推薦があり，本プログラムに所属することが相応しいと判断される者

表１　グリーン×デジタル産学共創大学院プログラムに参画している研究科・専攻

研究科	専攻
経済学研究科	経済経営学専攻
理学研究科	物理学専攻 化学専攻
工学研究科	機械機能創成専攻 ファインメカニクス専攻 ロボティクス専攻 航空宇宙工学専攻 量子エネルギー工学専攻 電気エネルギーシステム専攻 通信工学専攻 電子工学専攻 応用物理学専攻 応用化学専攻 化学工学専攻 バイオ工学専攻 金属フロンティア工学専攻 知能デバイス材料学専攻 材料システム工学専攻

工学研究科	土木工学専攻 都市・建築学専攻 技術社会システム専攻
情報科学研究科	情報基礎科学専攻 システム情報科学専攻 人間社会情報科学専攻 応用情報科学専攻
環境科学研究科	先進社会環境学専攻 先端環境創成学専攻

３．経済的サポート

本プログラムに選抜された優秀な大学院生への経済的サポートを行います。経済的サポートは修士２年に開始し，支給金額等は別途決定します。なお，プログラム採択者は学振特別研究員に採択される努力を行うこととします。

４．グリーン×デジタル産学共創大学院プログラムのカリキュラム

(1) 基本カリキュラム構造

本プログラムのカリキュラムは，前期課程（１・２年次），後期課程（３・４・５年次）の科目群から構成されています。各課程の中に，幅広い分野の研究者や民間企業の研究者との協働による教育科目が含まれ，将来，受講者が中核となってグリーンイノベーションの推進において活躍するための卓越した実践力を修得できるように設計されています。

(2) 各課程における科目群

前期課程（表 2）

グリーン成長戦略の観点から，カーボンニュートラル社会論，自然エネルギー論，資源循環論などを概論的に学ぶ「基盤科目」，人工知能，デジタルトランスフォーメーション，ビッグデータの活用などデータ科学と統計に関する基盤を学ぶ「データ駆動型 R&D 基盤科目群」，知的財産権，アントレプレナーシップ，技術・経営戦略などを駆使して社会変革を推進するための基礎的な事項を学ぶ「バリュー・プロポジション科目群」，さらに研究の遂行及び研究成果を発表するために必要な語学力とコミュニケーション能力を育成する「コミュニケーション科目 I」からなります。

後期課程（表 3）

グリーンイノベーション推進のためのデータ科学や統計学に関する応用を学ぶ「データ駆動型 R&D 応用科目」，対課題スキル，対自己スキル，対人スキルを要請する「トランスファラブル・スキル研修」，インターンシップやキャリアセミナー，トランジションデザイン研修などからなる「キャリア形成実践科目群」，さらに研究の遂行及び研究成果を発表するために必要な語学力とコミュニケーション能力を育成する「コミュニケーション科目 II」からなります。

(3) 進級および修了要件

本プログラムの進級と修了には，所属研究科・専攻における単位取得に加えて，以下の要件をみたさなければならない。

前期課程から後期課程への進級要件

① 本プログラムが実施する博士論文研究基礎力審査 (Qualifying Examination 1; QE1) に合格すること。

② 「グリーンイノベーション・データ科学基基礎論」を修得すること。

③ 「データ駆動型 R&D 基盤科目群」および「バリュー・プロポジション科目群」から 2 単位以上を取得すること。

④ 「コミュニケーション科目 I」から 2 単位を修得すること。

⑤ 修士研修の単位を修得すること。

修了要件

① 上記の前期課程から後期課程への進級要件を全て満たしたうえで，本プログラムが実施する中間審査（Qualifying Examination 2; QE2）に合格すること。

② 「データ駆動型 R&D 応用科目（グリーン・データ科学特別セミナー)」を修得すること。

③ 「トランスファラブル・スキル研修」および「キャリア形成実践科目群」から 4 単位以上を修得すること。

④ コミュニケーション科目 II から 2 単位を修得すること。

⑤ 博士研修の単位を修得すること。

⑥ 必要な研究指導を受けた上，博士論文を提出し，高等大学院機構産学共創大学院プログラム部門が実施するプログラム学位審査および最終試験（Qualifying Examination 3; QE3）に合格すること。

表 2　前期課程

区分	授業科目名	単位と履修方法		備考
		必修	選択必修	
基盤科目	グリーンイノベーション・データ科学基礎論	2		
	環境水質モデリング	2		
データ駆動型 R&D 基盤科目群	データ駆動型自然科学基礎論 I		2	左記授業科目のうちから 2 単位以上を選択履修すること。
	データ駆動型自然科学基礎論 II		2	
	データ駆動型社会基盤基礎論		2	
	データ駆動型経済学基礎論		2	
バリュー・プロポジション科目群	バリュー・プロポジション基礎		2	
	技術戦略・研究開発実践論		2	
	グリーン社会デザイン論基礎		2	
	アントレプレナー入門		2	
コミュニケーション科目 I	Practical English Skills I		2	左記授業科目のうちから 2 単位選択履修すること。
	Practical Japanese Skills I		2	
修士研修	修士研修	修士研修に合格すること		修士研修は，在籍する各専攻の合格要件を満たすことで認定する。

1 「基盤科目」,「データ駆動型 R&D 基盤科目群」,「バリュー・プロポジション科目群」に関しては，上の表に無い授業科目であっても，修士研修に関連が深い博士前期課程科目については，履修要件として認められることがある。単位認定を希望する場合は，指導教員および GreDi 教務委員会と事前に相談のうえ履修すること。

2 母国語が英語以外の学生は「Practical English Skills I」を，母国語が英語の学生は，「Practical Japanese Skills I」を履修すること。「Practical English Skills I」に関しては，材料科学国際共同大学院および機械科学技術国際共同大学院の該当科目 (Academic Writing Skills 科目，Presentation and Discussion 科目，グローバルコミュニケーション科目など) を履修した場合でも単位が認められることがある。単位認定を希望する場合は，指導教員および GreDi 教務委員会と事前に相談のうえ履修すること。なお，母国語が英語の学生は，日本語検定試験において，所定の認定または得点を得た場合は，「Practical Japanese Skills I」を修得したとみなされ，単位が与えられることがある。

3　詳細についてはHP掲載のカリキュラム案内を参照のこと。

表3　後期課程

区分	授業科目名	単位と履修方法		備考
		必修	選択必修	
データ駆動型R&D応用科目	グリーン・データ科学特別セミナー	2		
トランスファラブル・スキル研修	博士リテラシーの基礎		2	左記授業科目のうちから4単位以上を選択履修すること。
キャリア形成実践科目群	インターンシップ研修		1-2	
	キャリア形成セミナー		1-2	
	トランジションデザイン研修		1-2	
コミュニケーション科目II	Practical English Skills II		2	左記授業科目のうちから2単位選択履修すること。
	Practical Japanese Skills II		2	
博士研修	博士研修	博士研修に合格すること		博士研修は，在籍する各専攻の合格要件を満たすことで認定する。

1　「データ駆動型R&D応用科目群」と「トランスファラブル・スキル研修」に関しては，上の表に無い授業科目であっても，博士研修に関連が深い博士後期課程科目については，履修要件として認められることがある。単位認定を希望する場合は，指導教員およびGreDi教務委員会と事前に相談のうえ履修すること。

2　「キャリア形成実践科目群」に関しては，学生の申請に基づき，1) インターンシップ研修，2) キャリア形成セミナー，3) トランジションデザイン研修などに関する活動を単位として認定する。単位認定を希望する場合は，指導教員およびGreDi教務委員会と事前に相談のうえ，活動に参加すること。

3　母国語が英語以外の学生は「Practical English Skills II」を，母国語が英語の学生は「Practical Japanese Skills II」を履修すること。「Practical English Skills II」に関しては，材料科学国際共同大学院および機械科学技術国際共同大学院の該当科目 (Academic Writing Skills科目，Presentation and Discussion科目，グローバルコミュニケーション科目など) を履修した場合でも単位が認定されることがある。単位認定を希望する場合は，指導教員およびGreDi教務委員会と事前に相談のうえ履修すること。なお，母国語が英語の学生は，日本語検定試験において，所定の認定または得点を得た場合は，「Practical Japanese Skills II」を修得したとみなされ，単位が与えられることがある。

5．プログラムのwebサイト

カリキュラム詳細やプログラムの最新情報はHPを確認のこと：https://www.gredi.tohoku.ac.jp/

21　大学院共通科目・研究科横断科目

大学院共通科目

東北大学大学院では，あらゆる境界を越え，創造的で活力のある研究者・高度専門人材を育成するため，深い教養の涵養，現代的社会課題の学修，移転可能スキルの修得を図ることを目的として，「大学院共通科目」を開設しています。

大学院共通科目は，「修士課程，前期２年の課程及び専門職学位課程（修士課程等）」向け科目，「後期３年の課程，医学履修課程，歯学履修課程及び薬学履修課程（博士課程等）」向け科目を開設します。これらの科目は関連科目として本研究科の修了要件に含めることができます。

履修登録方法は科目によって異なりますので，ウェブサイト（https://pgd.tohoku.ac.jp/rpc/subjects.html）を確認してください。

【令和６年度開講　大学院共通科目】

科目名	単位数	対象課程
知的財産セミナー	2	修士課程等
融合領域研究合同講義	2	修士課程等
大学教授法開発論	2	博士課程等
学際研究特別講義 I	1	博士課程等
学際研究特別講義 II	1	博士課程等
学際研究特別研修 I	1	博士課程等
学際研究特別研修 II	1	博士課程等
学際研究特別研修 III	1	博士課程等
学際研究特別研修 IV	1	博士課程等
学際フロンティア特別研修	1	博士課程等
博士リテラシーの基礎	2	博士課程等
博士インターンシップ研修	1 ～ 2	博士課程等
再生可能エネルギー・バイオマス循環	2	修士課程等，博士課程等
多文化理解 PBL 特別演習	2	修士課程等，博士課程等
キャリア・スキル開発特別演習	2	修士課程等，博士課程等
修士インターンシップ・キャリア実習 A	1	修士課程等
修士インターンシップ・キャリア実習 B	2	修士課程等
グローバル・コミュニケーション協働演習	2	修士課程等，博士課程等
国際教育演習	2	修士課程等，博士課程等
教養教育院特別講義 A	2	修士課程等，博士課程等
教養教育院特別講義 B	2	修士課程等，博士課程等
教養教育院特別演習	2	修士課程等，博士課程等

研究科横断科目

大学院学生に対する共通性の高い科目の履修機会拡大のため，大学院共通科目と同様に各研究科で開講する科目で，共通性が高く，他研究科学生の履修を推奨する科目を「研究科横断科目」として取りまとめました。

開講科目はウェブサイト（https://pgd.tohoku.ac.jp/rpc/subjects.html）を確認してください。

22　「高度情報人材 MC プログラム」について

１．目的

文部科学省の「令和５年度大学・高専機能強化支援事業（高度情報専門人材の確保に向けた機能強化に係る支援）」（公募機関：独立行政法人大学改革支援・学位授与機構）の採択をうけ，事業対象となる3専攻（航空宇宙工学専攻、通信工学専攻、土木工学専攻）において，「高度情報人材 MC プログラム」という選択制のプログラムを実施します。各専攻のカリキュラムによる専門教育に加えて，このプログラムでデータサイエンス，英語スキル，アントレプレナーシップ・マネージメント教育を行うことにより，情報スキルでイノベーションを起こし，世界で活躍できる人材育成を目指します。

２．概要

「高度情報人材 MC プログラム」を受講する学生は，情報技術に関連する3つの学位プログラム「データ科学国際共同大学院（DS)」,「人工知能エレクトロニクス卓越大学院（AIE)」,「グリーン×デジタル産学連携大学院（GreDi)」が開講する授業科目のうち，所属専攻が指定する科目（別表）を履修します。修得した単位は，専攻ごとに定めている修了に必要な最低単位数（修了要件単位数）に含めることができます。

３．受入れ人数・時期・方法

「高度情報人材 MC プログラム」の受講は事前登録制とし，受講者の決定は当該の各専攻において入学後に行います。受入れ最低保証人数は下表のとおりですが，授業科目の受入れ人数に余裕のある限り，希望者を受け入れます。

専　攻　名	人数
航空宇宙工学専攻	12
通信工学専攻	12
土木工学専攻	6

４．修了要件等

在籍する専攻で設定する本プログラム対象科目を3科目6単位以上履修すること。要件を満たした者に対して，同プログラムの修了を認定し，専門オープンバッジを発行します。

○別表

「データサイエンス」区　分		航空宇宙工学専攻	通信工学専攻	土木工学専攻
GreDi	グリーンイノベーション・データ科学基礎論		パワーエレクトロニクス応用工学（専門基盤）	生態工学（専門基盤） 建設材料学（専門基盤） 浄水工学（専門） 環境水質モデリング（専門基盤）
	データ駆動型自然科学基礎論Ⅰ	計算数理科学（専門） 高性能計算論（専門） 流体設計情報学（専門）		
	データ駆動型自然科学基礎論Ⅱ			数値解析（専門基盤） スペクトル解析（専門基盤）
AIE	AIE 情報科学基礎Ⅰ		ソフトウェア基礎（専門基盤）	
	AIE 情報科学基礎Ⅱ		通信信号処理（専門基盤）	
	AIE 数理基礎Ⅰ		波動伝送理論（専門基盤）	
	AIE 数理基礎Ⅱ		アルゴリズム基礎（専門基盤） 通信情報計測工学（専門）	
	AIE 情報価値基礎Ⅰ		ハードウェア基礎（専門基盤） 通信システム（専門）	
	AIE 情報価値基礎Ⅱ		アンテナ伝搬工学（専門） 画像情報通信（専門）	
DS	データ科学Ⅰ	高性能計算論（専門） アーキテクチャ学（専門）		
	データ科学Ⅲ			数理都市解析（専門） 空間経済学（専門）

「マネジメント・ビジネス」区　分		航空宇宙工学専攻	通信工学専攻	土木工学専攻
GreDi	バリュープロポジション基礎		知的財産戦略（専門）	
	技術戦略・研究開発実践論		研究開発実践論（専門）	
	アントレプレナー入門	デザインとエンジニアリング（工学教育院、関連）		

諸　　規　　則

東 北 大 学 大 学 院 通 則

制　　定　昭和28年11月16日
最新改正　令和６年１月30日　規第15号

目　次

第１章　総則（第１条－第９条）
第２章　入学，再入学，進学，編入学，転科，転入学及び転専攻（第10条－第21条）
第３章　休学（第22条－第24条）
第４章　転学，退学及び除籍（第25条－第27条）
第５章　教育方法等（第28条－第30条）
第５章の２　他の大学院等における修学及び留学等（第31条－第31条の５）
第６章　課程修了及び学位授与（第32条－第37条）
第７章　懲戒（第38条）
第８章　授業料（第39条－第44条の２）
第９章　科目等履修生（第44条の３－第44条の10）
第９章の２　特別聴講学生及び特別研究学生（第44条の11－第44条の17）
第10章　外国学生（第45条－第46条の２）
第11章　インターネット・スクール（第47条）
附則

第１章　総　　則

第１条　東北大学大学院（以下「本大学院」という。）は，学術の理論及び応用を教授研究し，その深奥を究め，又は高度の専門性が求められる職業を担うための深い学識及び卓越した能力を培い，ひろく文化の発展に寄与することを目的とする。

２　本大学院のうち，専門職大学院は，学術の理論及び応用を教授研究し，高度の専門性が求められる職業を担うための深い学識及び卓越した能力を培うことを目的とする。

３　次条第１項又は第３条の規定により本大学院に置かれる研究科若しくは専攻又は課程ごとの人材の養成に関する目的その他の教育研究上の目的については，研究科規程の定めるところによる。

第２条　本大学院に置く研究科及び専攻は，次のとおりとする。

文学研究科	日本学専攻，広域文化学専攻，総合人間学専攻
教育学研究科	総合教育科学専攻
法学研究科	総合法制専攻，公共法政策専攻，法政理論研究専攻
経済学研究科	経済経営学専攻，会計専門職専攻
理学研究科	数学専攻，物理学専攻，天文学専攻，地球物理学専攻，化学専攻，地学専攻
医学系研究科	医科学専攻，障害科学専攻，保健学専攻，公衆衛生学専攻
歯学研究科	歯科学専攻
薬学研究科	分子薬科学専攻，生命薬科学専攻，医療薬学専攻
工学研究科	機械機能創成専攻，ファインメカニクス専攻，ロボティクス専攻，航空宇宙工学専攻，量子エネルギー工学専攻，電気エネルギーシステム専攻，通信工学専攻，電子工学専攻，

応用物理学専攻，応用化学専攻，化学工学専攻，バイオ工学専攻，金属フロンティア工学専攻，知能デバイス材料学専攻，材料システム工学専攻，土木工学専攻，都市・建築学専攻，技術社会システム専攻

農学研究科	生物生産科学専攻，農芸化学専攻
国際文化研究科	国際文化研究専攻
情報科学研究科	情報基礎科学専攻，システム情報科学専攻，人間社会情報科学専攻，応用情報科学専攻
生命科学研究科	脳生命統御科学専攻，生態発生適応科学専攻，分子化学生物学専攻
環境科学研究科	先進社会環境学専攻，先端環境創成学専攻
医工学研究科	医工学専攻

2　研究科の定員は，別表第1のとおりとする。

第2条の2　前条に定めるもののほか，本大学院の次条に定める博士課程に，履修上の区分として，学位プログラムを置く。

2　学位プログラムに関し必要な事項は，別に定める。

第3条　本大学院に，別表第1のとおり修士課程，博士課程及び専門職学位課程を置く。

第3条の2　医学系研究科，歯学研究科及び薬学研究科以外の研究科の博士課程は，前期2年の課程（以下「前期課程」という。）及び後期3年の課程（以下「後期課程」という。）に区分する課程（以下「区分課程」という。）とし，前期課程は，修士課程として取り扱う。

2　医学系研究科医科学専攻の博士課程は，医学を履修する課程（以下「医学履修課程」という。）とし，医学系研究科障害科学専攻及び保健学専攻の博士課程は，区分課程とする。

3　歯学研究科の博士課程は，歯学を履修する課程（以下「歯学履修課程」という。）とする。

4　薬学研究科医療薬学専攻の博士課程は，薬学を履修する課程（以下「薬学履修課程」という。）とし，薬学研究科分子薬科学専攻及び生命薬科学専攻の博士課程は，区分課程とする。

第3条の3　法学研究科総合法制専攻の専門職学位課程は，法科大学院の課程とする。

第3条の4　修士課程及び前期課程（以下「修士課程等」という。）は，広い視野に立って精深な学識を授け，専攻分野における研究能力又はこれに加えて高度の専門性が求められる職業を担うための卓越した能力を培うことを目的とする。

第3条の5　後期課程並びに医学履修課程，歯学履修課程及び薬学履修課程は，専攻分野について研究者として自立して研究活動を行い，又はその他の高度に専門的な業務に従事するに必要な高度の研究能力及びその基礎となる豊かな学識を養うことを目的とする。

第3条の6　専門職学位課程は，高度の専門性が求められる職業を担うための深い学識及び卓越した能力を培うことを目的とする。

第3条の7　法科大学院の課程は，専ら法曹養成のための教育を行うことを目的とする。

第4条　修士課程等の標準修業年限は，2年とする。ただし，教育研究上の必要があると認められる場合には，研究科の定めるところにより，研究科，専攻又は学生の履修上の区分に応じ，その標準修業年限は，2年を超えるものとすることがある。

2　前項の規定にかかわらず，修士課程等においては，主として実務の経験を有する者に対して教育を行う場合であって，教育研究上の必要があり，かつ，昼間と併せて夜間その他特定の時間又は時期において授業又は研究指導を行う等の適切な方法により教育上支障を生じないときは，研究科の定めるところにより，研究科，専攻又は学生の履修上の区分に応じ，標準修業年限を1年以上2年未満の期間とすることがある。

3　修士課程等の在学年限は，4年（2年以外の標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限の2倍の期間）とする。

第4条の2　後期課程の標準修業年限は，3年とする。ただし，教育研究上の必要があると認められる場合には，研究科の定めるところにより，研究科，専攻又は学生の履修上の区分に応じ，その標準修業年限は，3年を超えるものとすることがある。

2　後期課程の在学年限は，6年（3年を超える標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限の2倍の期間）とする。

第5条　医学履修課程，歯学履修課程及び薬学履修課程の標準修業年限は，4年とする。ただし，教育研究上の必要があると認められる場合には，研究科の定めるところにより，研究科，専攻又は学生の履修上の区分に応じ，その標準修業年限は，4年を超えるものとすることがある。

2　前項の課程の在学年限は，8年（4年を超える標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限の2倍の期間）とする。

第5条の2　法科大学院の課程を除く専門職学位課程の標準修業年限は，2年又は1年以上2年未満の期間とする。

2　前項の規定にかかわらず，法科大学院の課程を除く専門職学位課程においては，主として実務の経験を有する者に対して教育を行う場合であって，かつ，昼間と併せて夜間その他特定の時間又は時期において授業を行う等の適切な方法により教育上支障を生じないときは，研究科の定めるところにより，研究科，専攻又は学生の履修上の区分に応じ，その標準修業年限が2年の課程にあっては1年以上2年未満の期間又は2年を超える期間とし，その標準修業年限が1年以上2年未満の期間にあっては当該期間を超える期間とすることがある。

3　法科大学院の課程を除く専門職学位課程の在学年限は，4年（2年以外の標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限の2倍の期間）とする。

第5条の3　法科大学院の課程の標準修業年限は，3年とする。

2　法科大学院の課程における課程修了のための在学年限は，6年とする。ただし，法科大学院の課程において法学の基礎的な学識を有すると認める者（以下「法学既修者」という。）にあっては，その在学年限を4年とする。

3　法科大学院の課程における各年次ごとに定める必要単位数の修得のための在学年限は，各年次2年とする。ただし，法科大学院の課程において病気その他やむを得ない事情があると認めた場合にあっては，その在学年限を各年次2年を超えた期間とすることがある。

第5条の4　学生が職業を有している等の事情により，標準修業年限を超えて一定の期間にわたり計画的に教育課程を履修することを願い出たときは，研究科の定めるところにより，その計画的な履修を許可することがある。

2　前項の規定により計画的な履修を許可された者（以下「長期履修学生」という。）が，当該在学期間について短縮することを願い出たときは，研究科の定めるところにより，その在学期間の短縮を許可することがある。

3　長期履修学生は，標準修業年限の2倍の期間（第32条の2，第33条の4又は第35条の2の規定により在学したものとみなされた長期履修学生にあっては，標準修業年限の2倍の期間から第32条の2，第33条の4又は第35条の2の規定により在学したものとみなされた期間を減じた期間）を超えて在学することができない。

第6条　学年は，4月1日に始まり，翌年3月31日に終わる。

第7条　学年を分けて，次の2学期とする。

第1学期　4月1日から9月30日まで

第2学期　10月1日から翌年3月31日まで

第8条　定期休業日は，次のとおりとする。

日曜日及び土曜日

国民の祝日に関する法律（昭和23年法律第178号）に規定する休日

東北大学創立記念日　6月22日

春　季　休　業　4月1日から4月7日まで

夏　季　休　業　7月11日から9月10日まで

冬　季　休　業　12月25日から翌年1月7日まで

2　定期休業日において，必要がある場合には，授業を行うことがある。

3　春季，夏季及び冬季の休業の期間は，必要がある場合には，変更することがある。

4　臨時休業日は，その都度定める。

第９条　削除

第２章　入学，再入学，進学，編入学，転科，転入学及び転専攻

第10条　入学，進学，編入学，転科，転入学及び転専攻の時期は，学年の初めから30日以内とする。

2　前項の規定にかかわらず，入学，進学，編入学，転科，転入学及び転専攻の時期は，第2学期の初めから31日以内とすることがある。

3　再入学の時期は，その都度定める。

第11条　修士課程等及び専門職学位課程においては，次の各号の一に該当し，かつ，所定の選考に合格した者に対して入学を許可する。

⑴　大学を卒業した者

⑵　学校教育法（昭和22年法律第26号。以下「法」という。）第104条第7項の規定により学士の学位を授与された者

⑶　外国において，学校教育における16年の課程を修了した者

⑷　外国の学校が行う通信教育における授業科目を我が国において履修することにより当該外国の学校教育における16年の課程を修了した者

⑸　我が国において，外国の大学の課程（その修了者が当該外国の学校教育における16年の課程を修了したとされるものに限る。）を有するものとして当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって，文部科学大臣が別に指定するものの当該課程を修了した者

⑹　外国の大学その他の外国の学校（その教育研究活動等の総合的な状況について，当該外国の政府又は関係機関の認証を受けた者による評価を受けたもの又はこれに準ずるものとして文部科学大臣が別に指定するものに限る。）において，修業年限が3年以上である課程を修了すること（当該外国の学校が行う通信教育における授業科目を我が国において履修することにより当該課程を修了すること及び当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって前号の指定を受けたものにおいて課程を修了することを含む。）により，学士の学位に相当する学位を授与された者

⑺　専修学校の専門課程（修業年限が4年以上であることその他の文部科学大臣が定める基準を満たすものに限る。）で文部科学大臣が別に指定するものを文部科学大臣が定める日以後に修了した者

⑻　文部科学大臣の指定した者

⑼　大学に3年以上在学した者，外国において学校教育における15年の課程を修了した者，外国の学校が行う通信教育における授業科目を我が国において履修することにより当該外国の学校教育における15年の課程を修了した者又は我が国において，外国の大学の課程（その修了者が当該外国の学校教育における15年の課程を修了したとされるものに限る。）を有するものとして当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって，文部科学大臣が別に指定するものの当該課程を修了した者で，本大学院において，所定の単位を優秀な成績で修得したと認めたもの

⑽　法第102条第２項の規定により他の大学の大学院（以下「他の大学院」という。）に入学した者であって，本大学院において，その教育を受けるにふさわしい学力があると認めたもの

⑾　本大学院において，個別の入学資格審査により，大学を卒業した者と同等以上の学力があると認めた者で，22歳に達したもの

第12条　医学履修課程，歯学履修課程及び薬学履修課程においては，次の各号の一に該当し，かつ，所定の選考に合格した者に対して入学を許可する。

⑴　大学の医学，歯学，薬学又は獣医学を履修する課程を卒業した者

⑵　外国において，学校教育における18年の課程を修了した者

⑶　外国の学校が行う通信教育における授業科目を我が国において履修することにより当該外国の学校教育における18年の課程を修了した者

⑷　我が国において，外国の大学の課程（その修了者が当該外国の学校教育における18年の課程を修了したとされるものに限る。）を有するものとして当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって，文部科学大臣が別に指定するものの当該課程を修了した者

⑸　外国の大学その他の外国の学校（その教育研究活動等の総合的な状況について，当該外国の政府又は関係機関の認証を受けた者による評価を受けたもの又はこれに準ずるものとして文部科学大臣が別に指定するものに限る。）において，修業年限が５年以上である課程を修了すること（当該外国の学校が行う通信教育における授業科目を我が国において履修することにより当該課程を修了すること及び当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって前号の指定を受けたものにおいて課程を修了することを含む。）により，学士の学位に相当する学位を授与された者

⑹　文部科学大臣の指定した者

⑺　大学の医学，歯学，薬学若しくは獣医学を履修する課程に４年以上在学した者，外国において学校教育における16年の課程（医学，歯学，薬学又は獣医学を履修する課程を含むものに限る。以下この号において同じ。）を修了した者，外国の学校が行う通信教育における授業科目を我が国において履修することにより当該外国の学校教育における16年の課程を修了した者又は我が国において，外国の大学の課程（その修了者が当該外国の学校教育における16年の課程を修了したとされるものに限る。）を有するものとして当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって，文部科学大臣が別に指定するものの当該課程を修了した者で，本大学院において，所定の単位を優秀な成績で修得したと認めたもの

⑻　法第102条第２項の規定により他の大学院（医学，歯学，薬学又は獣医学を履修する課程を含むものに限る。）に入学した者であって，本大学院において，その教育を受けるにふさわしい学力があると認めたもの

⑼　本大学院において，個別の入学資格審査により，大学を卒業した者と同等以上の学力があると認めた者で，24歳に達したもの

第13条　本大学院を中途退学した者又は除籍された者が，再入学（在学していた同一専攻に限る。）を願い出たときは，研究科規程の定めるところにより，選考の上，再入学を許可することがある。

第14条　修士課程，前期課程又は専門職学位課程を修了して，引き続き後期課程，医学履修課程，歯学履修課程又は薬学履修課程に進学（志願しようとする研究科又は専攻が，修士課程，前期課程又は専門職学位課程における研究科又は専攻と異なる場合を含む。）することを願い出た者に対しては，研究科規程の定めるところにより，選考の上，進学を許可する。

第15条　後期課程及び法科大学院の課程を除く専門職学位課程においては，研究科規程の定めるところにより，次の各号の一に該当し，かつ，所定の選考に合格した者に対して編入学を許可することがある。

⑴　修士の学位又は専門職学位を有する者

⑵　外国の大学の大学院（以下「外国の大学院」という。）において，修士の学位又は専門職学位に相当する学位を授与された者

⑶　外国の学校が行う通信教育における授業科目を我が国において履修し，修士の学位又は専門職学位に相当する学位を授与された者

⑷　我が国において，外国の大学院の課程を有するものとして当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって，文部科学大臣が別に指定するもの（以下「外国の大学院の課程を有する教育施設」という。）の当該課程を修了し，修士の学位又は専門職学位に相当する学位を授与された者

⑸　国際連合大学本部に関する国際連合と日本国との間の協定の実施に伴う特別措置法（昭和51年法律第72号）第1条第2項に規定する1972年12月11日の国際連合総会決議に基づき設立された国際連合大学（以下「国際連合大学」という。）の課程を修了し，修士の学位に相当する学位を授与された者。

⑹　外国の学校，外国の大学院の課程を有する教育施設又は国際連合大学の教育課程を履修し，大学院設置基準（昭和49年文部省令第28号）第16条の2に規定する試験及び審査に相当するものに合格し，修士の学位を有する者と同等以上の学力があると認められた者

⑺　文部科学大臣の指定した者

⑻　本大学院において，個別の入学資格審査により，修士の学位又は専門職学位を有する者と同等以上の学力があると認めた者で，24歳に達したもの

第16条　次の各号の一に該当する者に対しては，研究科規程の定めるところにより，選考の上，転科又は転入学を許可することがある。

⑴　本大学院に在学する者で，課程の中途において他の研究科に転科を志願するもの

⑵　他の大学院に在学する者で，課程の中途において本大学院に転入学を志願するもの

⑶　外国の大学院若しくはこれに相当する高等教育機関等（以下「外国の大学院等」という。）に在学する者，我が国において，外国の大学院の課程を有する教育施設の当該課程に在学する者（法第102条第1項に規定する者に限る。）又は国際連合大学の課程に在学する者で，課程の中途において本大学院に転入学を志願するもの

2　研究科内における課程の中途の転専攻は，研究科規程の定めるところにより，選考の上，許可することがある。

3　第１項の規定により転科又は転入学を志願する場合は，現に在学する研究科の長又は大学の長の許可書を願書に添付しなければならない。

第16条の２　本大学院に入学又は編入学を許可された者が，本大学院に入学し，又は編入学する前に本大学院，他の大学院，外国の大学院等又は外国の大学院の課程を有する教育施設若しくは国際連合大学（以下「外国の大学院の課程を有する教育施設等」という。）の当該教育課程において履修した授業科目について修得した単位（大学院設置基準第15条において準用する大学設置基準（昭和31年文部省令第28号）第31条第1項に規定する科目等履修生及び同条第2項に規定する特別の課程履修生として修得した単位を含む。）は，研究科において教育上有益と認めるときは，研究科規程の定めるところにより，本大学院において修得した単位とみなすことがある。

2　修士課程等，後期課程，医学履修課程，歯学履修課程及び薬学履修課程において前項の規定により本大学院において修得したものとみなすことができる単位数は15単位までとし，同項及び第31条の4第1項の規定により修得したものとみなすことができる単位数は合わせて20単位までとする。

3　法科大学院の課程を除く専門職学位課程において第１項の規定により本大学院において修得したものとみなすことができる単位数は，第31条の５第１項の規定により修得したものとみなす単位数と合わせて当該専門職学位課程が修了の要件として定める30単位以上の単位数の２分の１までとする。

4　法科大学院の課程において第1項の規定により本大学院において修得したものとみなすことができる単位数は，第31条の5第1項及び第35条の4の規定により修得したものとみなす単位数（第31条の5第3項ただし書きの規定により30単位を超えて修得したものとみなす単位を除く。）と合わせて30単位までとする。

5　前項の規定にかかわらず，法学既修者であって法科大学院の教育と司法試験等との連携等に関する法律（平成14年法律第139号。以下「連携法」という。）第6条第2項第1号に規定する連携法曹基礎課程（以下単に「連携法曹基礎課程」という。）を修了したもの（以下単に「連携法曹基礎課程修了者」という。）について，本大学院において修得したものとみなすことができる単位数は，第31条の5第1項及び第35条の4の規定より修得したものとみなす単位数（第31条の5第4項ただし書きの規定により46単位を超えて修得したものとみなす単位を除く。）と合わせて46単位までとする。

第16条の３　再入学，転科，転入学又は転専攻を許可された者の既に修得した授業科目及び単位数並びに在学期間については，教授会又は研究科委員会（以下「教授会等」という。）において，審査の上，その一部又は全部を認める。

第17条　入学，進学，編入学，転科，転入学又は転専攻を志願する者は，それぞれ所定の期日までに，再入学を志願する者は再入学を願い出るときに，願書を提出しなければならない。

2　入学，再入学，進学，編入学，転科，転入学又は転専攻を許可された者で，前項の願い出において虚偽又は不正の事実があったことが判明したものに対しては，当該許可を取り消すことがある。

第18条　入学，再入学，編入学又は転入学を志願する者は，願書に添えて，検定料を納付しなければならない。

2　前項の検定料の額は，別表第２のとおりとする。

第19条　入学，再入学，編入学又は転入学を許可された者は，入学料の免除又は徴収猶予の許可を願い出た場合を除き，所定の期日までに入学料を納付しなければならない。

2　前項の入学料を所定の期日までに納付しない者に対しては，入学，再入学，編入学又は転入学の許可を取り消す。

3　第１項の入学料の額は，別表第２のとおりとする。

第19条の２　入学，再入学（第１学期又は第２学期の初めにおける再入学に限る。），編入学又は転入学を許可された者で，経済的理由により入学料を納付することが困難であると認められ，かつ，学業が優秀であると認められるものに対しては，入学料の全部若しくは一部を免除し，又はその徴収を猶予することがある。

2　前項に規定する者のほか，特別の事情により入学料を納付することが著しく困難であると認められる者に対しては，入学料の全部若しくは一部を免除し，又はその徴収を猶予することがある。

3　前２項に規定する入学料の免除及び徴収猶予の取扱いについては，別に定める。

第20条　納付した検定料及び入学料は，返付しない。

2　前項の規定にかかわらず，出願書類等による選抜（以下「第１段階目の選抜」という。）を行い，その合格者に限り学力検査その他による選抜（以下「第２段階目の選抜」という。）を実施する場合において，第１段階目の選抜に合格しなかった者については，その者の申出により，第18条に規定する検定料のうち第２段階目の選抜に係る額を返付する。

第21条　入学，再入学，編入学又は転入学を許可された者は，所定の期日までに，東北大学（以下「本学」という。）所定の宣誓書を提出しなければならない。

2　前項の宣誓書を所定の期日までに提出しない者に対しては，入学，再入学，編入学又は転入学の許可を取り消す。

第３章　休　　学

第22条　病気その他の事故により引き続き３月以上修学することができない者は，所定の手続を経て，休学の許可を願い出ることができる。

2　休学期間は，引き続き１年を超えることができない。ただし，特別の事情がある場合には，１年を超えて許可することがある。

3　休学期間は，修士課程等にあっては2年（2年以外の標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限と同年数）を，後期課程にあっては3年（3年を超える標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限と同年数）を，医学履修課程，歯学履修課程及び薬学履修課程にあっては4年（4年を超える標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限と同年数）を，法科大学院の課程を除く専門職学位課程にあっては2年（2年以外の標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限と同年数）を，法科大学院の課程にあっては各年次1年を超えることができない。ただし，特別の事情がある場合には，願い出によりその延長を許可することがある。

4　休学期間内に，その事故がなくなったときは，復学の許可を願い出ることができる。

第23条　病気その他の事情により修学が不適当と認められる者に対しては，休学を命ずることがある。

2　休学期間内に，その事情がなくなったときは，復学を命ずる。

第24条　休学が引き続き3月以上にわたるときは，その期間は，在学年数に算入しない。

第４章　転学，退学及び除籍

第25条　他の大学院に転学しようとする者は，理由を具して，その許可を願い出なければならない。

第26条　退学しようとする者は，理由を具して，その許可を願い出なければならない。

第27条　次の各号の一に該当する者は，除籍する。

⑴　病気その他の事故により，成業の見込みがないと認められる者

⑵　第4条第3項，第4条の2第2項，第5条第2項，第5条の2第3項並びに第5条の3第2項及び第3項に規定する在学年限を経て，なお所定の課程を修了し，又は必要単位数を修得できない者

⑶　入学料の免除若しくは徴収猶予を許可されなかった者，3分の2の額，半額若しくは3分の1の額の免除若しくは徴収猶予を許可された者又は免除若しくは徴収猶予の許可を取り消された者で，その納付すべき入学料を所定の期日までに納付しないもの

⑷　授業料の納付を怠り，督促を受けても，なお納付しない者

⑸　第22条第3項に規定する休学期間に達しても，なお修学できない者

第５章　教育方法等

第28条　修士課程等，後期課程，医学履修課程，歯学履修課程及び薬学履修課程の教育は，授業科目の授業及び学位論文の作成等に対する指導（以下「研究指導」という。）によって行う。

2　専門職学位課程の教育は，授業科目の授業によって行う。

第28条の２　授業は，講義，演習，実験，実習若しくは実技のいずれかにより又はこれらの併用により行うものとする。

2　前項の授業は，文部科学大臣が別に定めるところにより，多様なメディアを高度に利用して，当該授業を行う教室等以外の場所で履修させることができる。

第28条の３　専門職大学院は，前条第1項の授業を行う場合には，その目的を達成し得る実践的な教育を行うよう専攻分野に応じ事例研究，現地調査，双方向又は多方向に行われる討論又は質疑応答その他の適切な方法により行う。

2　専門職大学院は，当該専攻分野の授業について，前条第2項の規定によって十分な教育効果が得られると研究科において認める場合には，授業を行う教室等以外の場所で授業を履修させることができる。

第28条の４　教育上特別の必要があると研究科において認める場合には，夜間その他特定の時間又は時期において授業又は研究指導を行うことがある。

第28条の５　授業科目の単位の計算方法は，1単位の授業科目を45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを

標準とし，おおむね次の基準によるものとする。

⑴　講義及び演習については，15時間から30時間までの範囲の時間の授業をもって１単位とする。

⑵　実験，実習および実技については，30時間から45時間までの範囲の時間の授業をもって１単位とする。

⑶　一の授業科目について，講義，演習，実験，実習又は実技のうち二以上の方法の併用により行う場合は，その組み合わせに応じ，前二号に規定する基準を考慮した時間の授業をもって１単位とする。

2　前項の規定にかかわらず，学位論文等に係る授業科目については，これらの学修の成果を評価して単位を授与することが適切と認められる場合には，これらに必要な学修を考慮して，単位数を定めるものとする。

第28条の６　１学年の授業を行う期間は，35週にわたることを原則とする。

第28条の７　各授業科目の授業は，十分な教育効果を上げることができるよう，８週，10週又は15週その他各研究科が定める適切な期間を単位として行うものとする。

第28条の８　研究科は，授業及び研究指導の方法及び内容，１学年の授業及び研究指導の計画並びに学修の成果及び学位論文に係る評価及び修了の認定の基準（専門職大学院にあっては，授業の方法及び内容，１学年の授業の計画並びに学修の成果に係る評価及び修了の認定の基準）をあらかじめ明示するものとする。

第28条の９　専門職大学院は，学生が各年次にわたって適切に授業科目を履修するため，学生が１学年又は１学期に履修科目として登録することができる単位数の上限を定めるものとする。

第28条の10　学生が他の研究科の授業科目を履修しようとするときは，所定の手続を経て，その許可を受けなければならない。

第29条　本大学院の課程における正規の授業を受け，所定の授業科目を履修した者に対しては，所定の時期に試験その他の各研究科が定める適切な方法（以下「試験等」という。）により学修の成果を評価し所定の単位を与える。

2　試験等の方法は，教授会等が定める。

第30条　この章に規定するもののほか，教育方法に関し必要な事項は，別に定める。

第５章の２　他の大学院等における修学及び留学等

第31条　学生が他の大学院の授業科目を履修することが教育上有益であると研究科において認めるときは，あらかじめ，当該他の大学院と協議の上，学生が当該他の大学院の授業科目を履修することを認めることがある。

2　前項の規定は，学生が，外国の大学院等が行う通信教育における授業科目を我が国において履修する場合及び外国の大学院の課程を有する教育施設等の当該教育課程における授業科目を我が国において履修する場合について準用する。

3　前項の規定にかかわらず，特別の事情があると研究科において認めるときは，当該外国の大学院等との協議を欠くことができる。

第31条の２　学生が他の大学院若しくは研究所等（以下「他の大学院等」という。）又は外国の大学院の課程を有する教育施設等において研究指導を受けることが教育上有益であると研究科において認めるときは，あらかじめ，当該他の大学院等又は外国の大学院の課程を有する教育施設等と協議の上，学生が当該他の大学院等又は外国の大学院の課程を有する教育施設等において研究指導の一部を受けることを認めることがある。この場合において，修士課程又は前期課程の学生が当該研究指導を受けることができる期間は，１年を超えないものとする。

第31条の３　学生が外国の大学院等において修学することが教育上有益であると研究科において認めるときは，当該外国の大学院等と協議の上，学生が当該外国の大学院等に留学することを認めることがある。

2　前項の規定にかかわらず，特別の事情があると研究科において認めるときは，当該外国の大学院等との協議を欠くことができる。

3　留学の期間は，在学年数に算入する。

4　第１項及び第２項の規定は，学生が休学中に外国の大学院等において修学する場合について準用する。

第31条の４　修士課程等，後期課程，医学履修課程，歯学履修課程及び薬学履修課程においては，第31条第１項及び第２項の規定により履修した授業科目について修得した単位，第31条の２の規定により受けた研究指導並びに前条第１項及び第４項の規定により留学し，及び休学中に修学して得た成果は，研究科規程の定めるところにより，本大学院において修得した単位又は受けた研究指導とみなす。

2　前項の規定により本大学院において修得したものとみなすことができる単位数は，15単位までとし，第16条の2第1項及び前項の規定により修得したものとみなすことができる単位数は合わせて20単位までとする。

第31条の５　専門職学位課程においては，第31条第１項及び第２項の規定により履修した授業科目について修得した単位並びに第31条の３第１項及び第４項の規定により留学し，及び休学中に修学して得た成果は，研究科の定めるところにより，本大学院において修得した単位とみなす。

2　前項の規定により本大学院において修得したものとみなすことができる単位数は，第16条の２第１項の規定により修得したものとみなす単位数と合わせて当該専門職学位課程が修了の要件として定める30単位以上の単位数の２分の１までとする。

3　前項の規定にかかわらず，法科大学院の課程にあっては，本大学院において修得したものとみなすことができる単位数は，第16条の2第1項の規定及び第35条の4の規定により修得したものとみなす単位数と合わせて30単位までとする。ただし，93単位を超える単位を修了の要件とする場合には，その超える分の単位数に限り，30単位を超えて修得したものとみなすことができる。

4　前二項の規定にかかわらず，法科大学院の課程において連携法曹基礎課程修了者にあっては，本大学院において修得したものとみなすことができる単位数は，第16条の2第1項の規定及び第35条の4の規定により修得したものとみなす単位数と合わせて46単位までとする。ただし，93単位を超える単位を修了の要件とする場合には，その超える分の単位数に限り，46単位を超えて修得したものとみなすことができる。

第６章　課程修了及び学位授与

第32条　修士課程又は前期課程を修了するためには，2年（2年以外の標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限）以上在学し，研究科規程の定めるところにより，授業科目について30単位以上を修得し，かつ，必要な研究指導を受けた上，修士課程等の目的に応じ，修士論文又は特定の課題についての研究の成果（以下「修士論文等」という。）を提出して，その審査及び最終試験に合格しなければならない。ただし，在学期間に関しては，優れた研究業績を上げた者と教授会等において認めた場合には，1年以上（次条の規定により在学したものとみなされた期間を除く。）在学すれば足りるものとする。

2　前項の場合（前期課程を修了する場合に限る。）において，博士課程の目的を達成するために必要と認められる場合には，研究科規程の定めるところにより，修士論文等の審査及び最終試験の合格に代えて，次に掲げる試験及び審査の合格を前期課程の修了の要件とすることがある。

一　専攻分野に関する高度の専門的知識及び能力並びに当該専攻分野に関連する分野の基礎的素養であって当該前期課程において習得し，又は涵養すべきものについての試験

二　博士論文に係る研究を主体的に遂行するために必要な能力であって当該前期課程において修得すべきものについての審査

第32条の２　修士課程等においては，第16条の2第1項の規定により本大学院に入学する前に修得した単位を本大学院において修得したものとみなす場合であって，当該単位の修得により修士課程又は前期課程の教育課程の一部を履修したと認めるときは，研究科規程の定めるところにより，当該単位数，その修得に要した期間その他を勘案して1年までの期

間在学したものとみなすことができる。ただし，この場合においても，修士課程又は前期課程に少なくとも1年以上在学しなければならない。

第33条　修士論文等は，第３条の４に掲げる学識及び能力を証示するに足るものでなければならない。

2　修士論文等は，在学期間中に，所定の期日までに提出しなければならない。

第33条の２　区分課程の博士課程を修了するためには，後期課程に３年（３年を超える標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限とし，法科大学院の課程を修了した者にあっては，２年（３年を超える標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限から１年の期間を減じた期間）とする。第34条第３項において同じ。）以上在学し，研究科規程の定めるところにより，必要な研究指導を受けた上，博士論文を提出して，その審査及び最終試験に合格しなければならない。ただし，在学期間に関しては，次の各号に掲げる者について優れた研究業績を上げた者と教授会等において認めた場合には，それぞれ当該各号に掲げる期間在学すれば足りるものとする。

⑴　２年又は２年を超える標準修業年限を定める修士課程又は前期課程を修了した者　１年以上

⑵　１年以上２年未満の標準修業年限を定める修士課程若しくは前期課程を修了した者又は１年以上２年未満の在学期間をもって修士課程若しくは前期課程を修了した者　当該課程における在学期間を含めて３年以上

⑶　１年以上２年未満の標準修業年限を定める法科大学院を除く専門職学位課程を修了した者　当該標準修業年限を含めて３年以上

2　前項に定めるもののほか，研究指導の上で特に必要がある場合に限り，研究科規程の定めるところにより，後期課程における授業科目の履修を博士課程の修了の要件とすることがある。

第33条の３　医学履修課程，歯学履修課程又は薬学履修課程を修了するためには，４年（４年を超える標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限。次条第３項において同じ。）以上在学し，研究科規程の定めるところにより，授業科目について30単位以上を修得し，かつ，必要な研究指導を受けた上，博士論文を提出して，その審査及び最終試験に合格しなければならない。ただし，在学期間に関しては，優れた研究業績を上げた者と教授会等において認めた場合には，３年以上在学すれば足りるものとする。

第33条の４　医学履修課程，歯学履修課程及び薬学履修課程においては，第16条の2第1項の規定により本大学院に入学する前に修得した単位を本大学院において修得したものとみなす場合であって，当該単位の修得により医学履修課程，歯学履修課程又は薬学履修課程の教育課程の一部を履修したと認めるときは，研究科規程の定めるところにより，当該単位数，その修得に要した期間その他を勘案して1年までの期間在学したものとみなすことができる。

第34条　博士論文は，第３条の５に掲げる研究能力及び学識を証示するに足るものでなければならない。

2　博士論文は，在学期間中に提出することを原則とする。この場合には，所定の期日までに提出しなければならない。

3　前項の期間内に博士論文を提出しないで退学した者のうち，後期課程に３年以上在学し，第33条の２第２項の規定を修了の要件とする研究科にあっては，当該授業科目について所定の単位を修得し，かつ，必要な研究指導を受けた者又は医学履修課程，歯学履修課程若しくは薬学履修課程に４年以上在学し，授業科目について所定の単位を修得し，かつ，必要な研究指導を受けた者は，退学した日から起算して１年以内に限り，博士論文を提出することができる。

第35条　法科大学院の課程を除く専門職学位課程を修了するためには，２年（２年以外の標準修業年限を定める研究科，専攻又は学生の履修上の区分にあっては，当該標準修業年限）以上在学し，研究科の定めるところにより，授業科目について30単位以上を修得する等所定の教育課程を履修しなければならない。

第35条の２　法科大学院の課程を除く専門職学位課程においては，第16条の2第1項の規定により本大学院に入学する前に修得した単位を本大学院において修得したものとみなす場合であって，当該単位の修得により法科大学院の課程を除く専門職学位課程の教育課程の一部を履修したと認めるときは，研究科規程の定めるところにより，当該単位数，その修

得に要した期間その他を勘案してその標準修業年限の2分の1までの期間在学したものとみなすことができる。ただし，この場合においても，法科大学院の課程を除く専門職学位課程に少なくとも1年以上在学しなければならない。

第35条の３　法科大学院の課程を修了するためには，３年以上在学し，研究科の定めるところにより，授業科目について96単位以上を修得しなければならない。

第35条の４　法科大学院の課程において，法学既修者に関しては，研究科の定めるところにより，前条に規定する在学期間については1年までの期間在学し，同条に規定する単位については，第16条の2第1項及び第31条の5第1項の規定により修得したものとみなす単位（同条第3項ただし書きの規定により30単位を超えて修得したものとみなす単位を除く。）と合わせて30単位までを本大学院において修得したものとみなすことができる。

2　前項の規定にかかわらず，連携法曹基礎課程修了者について，本大学院において修得したものとみなすことができる単位数は，第16条の2第1項及び第31条の5第1項の規定により修得したものとみなす単位（同条第4項ただし書きの規定により46単位を超えて修得したものとみなす単位を除く。）と合わせて46単位までとする。

第36条　修士課程又は前期課程を修了した者には修士の学位を，博士課程を修了した者には博士の学位を，専門職学位課程を修了した者には専門職学位を授与する。

2　前項の規定により修士の学位を授与するに当たっては，次の区分により，専攻分野の名称を付記する。

文学研究科	修士（文学）
教育学研究科	修士（教育学又は教育情報学）
法学研究科	修士（法学）
経済学研究科	修士（経済学又は経営学）
理学研究科	修士（理学）
医学系研究科	修士（医科学，障害科学，看護学，保健学又は公衆衛生学）
歯学研究科	修士（口腔科学）
薬学研究科	修士（薬科学）
工学研究科	修士（工学）
農学研究科	修士（農学）
国際文化研究科	修士（国際文化）
情報科学研究科	修士（情報科学）
生命科学研究科	修士（生命科学）
環境科学研究科	修士（環境科学）
医工学研究科	修士（医工学）

3　第１項の規定により博士の学位を授与するに当たっては，次の区分により，専攻分野の名称を付記する。

文学研究科	博士（文学）
教育学研究科	博士（教育学又は教育情報学）
法学研究科	博士（法学）
経済学研究科	博士（経済学又は経営学）
理学研究科	博士（理学）
医学系研究科	博士（医学，障害科学，看護学又は保健学）
歯学研究科	博士（歯学）
薬学研究科	博士（薬科学又は薬学）
工学研究科	博士（工学）
農学研究科	博士（農学）
国際文化研究科	博士（国際文化）

情報科学研究科　　博士（情報科学）
生命科学研究科　　博士（生命科学）
環境科学研究科　　博士（環境科学）
医工学研究科　　博士（医工学）

4　前２項に定めるもののほか，修士又は博士の学位を授与するに当たっては，専攻分野の名称を修士（学術）又は博士（学術）と付記することがある。

5　第１項の規定により授与する専門職学位は次のとおりとする。

法学研究科　　公共法政策修士（専門職）又は法務博士（専門職）
経済学研究科　　会計修士（専門職）

第37条　この章に規定するもののほか，修士，博士及び専門職学位の学位授与の要件その他学位に関し必要な事項は，東北大学学位規程（昭和30年１月１日制定）の定めるところによる。

第７章　懲　　戒

第38条　本学の規則，命令に違反し，又は学生の本分に反する行為のあった者は，所定の手続によって懲戒する。

2　懲戒の種類は，戒告，停学及び退学とする。

3　停学３月以上にわたるときは，その期間は，在学年数に算入しない。

第８章　授　業　料

第39条　授業料の額は，別表第２のとおりとする。

2　長期履修学生に係る授業料の年額は，前項の規定にかかわらず，同項に規定する授業料の年額に標準修業年限（第32条の2，第33条の4又は第35条の2の規定により在学したものとみなされた長期履修学生にあっては，標準修業年限から第32条の2，第33条の4又は第35条の2の規定により在学したものとみなされた期間を減じた期間）に相当する年数を乗じて得た額をその在学期間の年数で除した額とする。

3　授業料は，第１学期及び第２学期の２期に区分して納付するものとし，それぞれの期における額は，授業料の年額の２分の１に相当する額とする。

4　前項の授業料は，授業料の免除又は徴収猶予若しくは月割分納の許可を願い出た場合を除き，第１学期にあっては5月，第２学期にあっては11月に納付しなければならない。ただし，第２学期に係る授業料については，第１学期に係る授業料を納付するときに，併せて納付することができる。

第40条　第１学期又は第２学期の中途において，復学し，又は再入学した者は，授業料の年額の12分の１に相当する額（以下「月割計算額」という。）に，復学し，又は再入学した月からその学期の末月までの月数を乗じて得た額の当該学期の授業料を，復学し，又は再入学した月に納付しなければならない。

第41条　学年の中途で修了する見込みの者は，月割計算額に，修了する見込みの月までの月数を乗じて得た額の授業料を，第1学期の在学期間に係る授業料については5月（4月に修了する見込みの者にあっては，4月）に，第2学期の在学期間に係る授業料については11月（10月に修了する見込みの者にあっては，10月）に納付しなければならない。

第41条の２　長期履修学生で，第５条の４第２項の規定によりその在学期間の短縮を許可されたものは，当該短縮後の期間に応じて第39条第２項の規定により算出した授業料の年額に当該者の在学した期間の年数を乗じて得た額から当該者の在学した期間に納付すべき授業料の総額を控除した額の授業料を直ちに納付しなければならない。

第42条　退学し，転学し，除籍され，又は退学を命ぜられた者は，別に定める場合を除くほか，その期の授業料を納付しなければならない。

2　停学を命ぜられた者は，その期間中の授業料を納付しなければならない。

第43条　経済的理由により，授業料を納付することが困難であると認められ，かつ，学業が優秀であると認められる者その他やむを得ない事情があると認められる者に対しては，授業料の全部若しくは一部を免除し，又はその徴収を猶予し，若しくはその月割分納をさせることがある。

2　前項に規定する授業料の免除並びに徴収猶予及び月割分納の取扱いについては，別に定める。

第44条　納付した授業料は，返付しない。

2　前項の規定にかかわらず，第39条第4項ただし書の規定により第1学期及び第2学期に係る授業料を併せて納付した者が，第2学期の初めまでに休学し，又は第1学期の終わりまでに退学した場合には，その者の申出により第2学期に係る授業料相当額を返付する。

第44条の２　この章に規定するもののほか，授業料の取扱いについて必要な事項は，別に定める。

第９章　科目等履修生

第44条の３　本大学院の授業科目（関連科目を含む。）のうち，１科目又は数科目を選んで履修を志願する者があるときは，研究科において，学生の履修に妨げのない場合に限り，選考の上，科目等履修生として入学を許可することがある。

第44条の４　科目等履修生の入学の時期は，学期の初めとする。

第44条の５　科目等履修生の入学資格，在学期間その他については，研究科規程の定めるところによる。

第44条の６　科目等履修生として入学を志願する者は，願書に添えて，検定料を納付しなければならない。

2　検定料の額は，別表第２のとおりとする。

第44条の７　科目等履修生として入学を許可された者は，所定の期日までに，入学料を納付しなければならない。

2　前項の入学料を所定の期日までに納付しない者に対しては，入学の許可を取り消す。

3　入学料の額は，別表第２のとおりとする。

第44条の８　科目等履修生は，毎学期授業開始前に，その学期の分の授業料を前納しなければならない。

2　授業料の額は，別表第２のとおりとする。

第44条の９　科目等履修生には，研究科規程の定めるところにより，単位修得証明書を交付することがある。

第44条の10　本章に規定する場合を除くほか，科目等履修生には，大学院学生に関する規定を準用する。

第９章の２　特別聴講学生及び特別研究学生

第44条の11　他の大学院の学生又は外国の大学院等若しくは外国の大学院の課程を有する教育施設等の学生で，本大学院の授業科目の履修を志願するものがあるときは，当該他の大学院又は外国の大学院等若しくは外国の大学院の課程を有する教育施設等と協議して定めるところにより，研究科において特別聴講学生として受入れを許可することがある。

2　前項の規定にかかわらず，連携法第6条第1項に規定する法曹養成連携協定を本学と締結した本学又は他の大学の連携法曹基礎課程の学生で，法科大学院の授業科目の履修を志願するものがあるときは，当該協定で定めるところにより，法科大学院において特別聴講学生として受入れを許可することがある。

第44条の12　他の大学院の学生又は外国の大学院等若しくは外国の大学院の課程を有する教育施設等の学生で，本大学院において研究指導を受けることを志願するものがあるときは，当該他の大学院又は外国の大学院等若しくは外国の大学院の課程を有する教育施設等と協議して定めるところにより，研究科において特別研究学生として受入れを許可することがある。

第44条の13　特別聴講学生の受入れの時期は，学期の初めとする。

2　特別研究学生の受入れの時期は，原則として，学期の初めとする。

3　第１項の規定にかかわらず，当該特別聴講学生が外国の大学院等又は外国の大学院の課程を有する教育施設等の学生で，特別の事情がある場合の受入れの時期は，研究科において，その都度定めることができる。

第44条の14　特別聴講学生及び特別研究学生を受け入れる場合の検定料及び入学料は，徴収しない。

第44条の15　次の各号の一に該当する者を特別聴講学生又は特別研究学生として受け入れる場合の授業料は，徴収しない。

⑴　国立大学の大学院の学生

⑵　大学間相互単位互換協定又は大学間特別研究学生交流協定（それぞれ大学間協定，部局間協定及びこれらに準じるものを含む。）により授業料を不徴収とされた公立又は私立の大学の大学院の学生

⑶　大学間交流協定（大学間協定，部局間協定及びこれらに準じるものを含む。以下同じ。）により授業料を不徴収とされた外国の大学院等の学生

⑷　第44条の11第2項の連携法曹基礎課程の学生

第44条の16　特別聴講学生及び特別研究学生が前条各号の一に該当する者以外の者である場合の授業料の額は，別表第２のとおりとする。

2　前項の授業料は，特別聴講学生については当該特別聴講学生に対する授業の開始前にその学期の分を徴収し，特別研究学生については，受入れの月から３月分ごとに当該期間の当初の月に徴収し，受入れの期間が３月未満であるときは当該期間の当初の月にその期間の分を徴収する。

第44条の17　本章に規定する場合を除くほか，特別聴講学生及び特別研究学生には，大学院学生に関する規定を準用する。

第10章　外 国 学 生

第45条　外国人で，本大学院に入学，再入学，編入学又は転入学を志願するものがあるときは，外国学生として入学，再入学，編入学又は転入学を許可することがある。

2　外国学生として入学，再入学，編入学又は転入学を志願する者に対し，特別の事情があると研究科において認める場合には，特別の選考を行うことができる。

3　外国学生は，定員外とすることがある。

第46条　国費外国人留学生制度実施要項（昭和29年３月31日文部大臣裁定。以下「実施要項」という。）に基づく国費外国人留学生に係る検定料，入学料及び授業料（実施要項第４条第４号に規定する推薦方法による推薦に基づき，実施要項第３条の規定により国費外国人留学生として選定された者に係る検定料及び入学料を除く。）は，それぞれ第18条第１項，第19条第１項及び第39条第１項の規定にかかわらず，徴収しない。

第46条の２　本大学院と外国の大学院等との共同の教育を目的とした大学間交流協定に基づく外国学生に係る検定料，入学料及び授業料は，それぞれ第18条第１項，第19条第１項及び第39条第１項の規定にかかわらず，徴収しない。

第11章　インターネット・スクール

第47条　本大学院に，インターネットを利用した遠隔教育を行うため，東北大学インターネット・スクールを置く。

2　東北大学インターネット・スクールについては，別に定める。

附　　則

この通則は，昭和28年11月16日から施行し，昭和28年４月１日から適用する。

省　　略（昭和29年４月27日改正～平成26年３月25日規第34号改正の附則）

附　　則（平成28年３月30日規第55号改正）

1　この通則は，平成28年４月１日から施行する。

2　工学研究科の機械システムデザイン工学専攻，ナノメカニクス専攻及びバイオロボティクス専攻は，改正後の第2条の規定にかかわらず，平成28年3月31日に当該専攻に在学する者が当該専攻に在学しなくなる日までの間，存続するものとする。

附　　則（平成28年11月22日規第80号改正）

この通則は，平成28年11月22日から施行する。

附　　則（平成29年３月28日規第38号改正）

この通則は，平成29年4月1日から施行する。

附　　則（平成30年3月29日規第54号改正）

1　この通則は，平成30年4月1日から施行する。

2　教育学研究科の教育設計評価専攻，生命科学研究科の分子生命科学専攻，生命機能科学専攻及び生態システム生命科学専攻，教育情報学教育部並びに教育情報学教育部の教育情報学専攻は，改正後の第2条の規定にかかわらず，平成30年3月31日に当該教育部又は専攻に在学する者が当該教育部又は専攻に在学しなくなる日までの間，存続するものとする。

3　前項の規定により存続するものとされた教育情報学教育部に関するこの通則による改正前の東北大学大学院通則（昭和28年11月26日制定）の規定は，教育情報学教育部が存続する間，なおその効力を有する。

4　平成29年度以前に教育学研究科及び教育情報学教育部に入学，進学又は編入学した者の学位に付記する専攻分野の名称は，改正後の第36条第2項及び第3項の規定にかかわらず，なお従前の例による。

附　　則（平成31年3月28日規第60号改正）

1　この通則は，平成31年４月１日から施行する。

2　文学研究科の文化科学専攻，言語科学専攻，歴史科学専攻及び人間科学専攻は，改正後の第２条の規定にかかわらず，平成31年３月31日に当該専攻に在学する者が当該専攻に在学しなくなる日までの間，存続するものとする。

附　　則（令和２年３月28日規第40号改正）

この通則は，令和2年4月1日から施行する。

附　　則（令和３年３月30日規第18号改正）

この通則は，令和３年４月1日から施行する。

附　　則（令和４年３月29日規第40号改正）

1　この通則は，令和４年４月1日から施行する。

2　農学研究科の資源生物科学専攻，応用生命科学専攻及び生物産業創成科学専攻は，改正後の第２条の規定にかかわらず，令和４年３月31日に当該専攻に在学する者が当該専攻に在学しなくなる日までの間，存続するものとする。

附　　則（令和５年1月27日規第1号改正）

この通則は，令和５年４月1日から施行する。

附　　則（令和6年1月30日規第15号改正）

この通則は，令和６年４月1日から施行する。

別表第１（第２条，第３条関係）

研究科	専攻	収容定員		入学定員		課程
		前期課程等	後期課程	前期課程等	後期課程	
文学研究科	日本学専攻	58	42	29	14	博士課程
	広域文化学専攻	58	36	29	12	博士課程
	総合人間学専攻	62	36	31	12	博士課程
教育学研究科	総合教育科学専攻	90	45	45	15	博士課程
法学研究科	総合法制専攻	150		50		専門職学位課程
	公共法政策専攻	60		30		専門職学位課程
	法政理論研究専攻	20	36	10	12	博士課程
経済学研究科	経済経営学専攻	120	42	60	14	博士課程
	会計専門職専攻	80		40		専門職学位課程
理学研究科	数学専攻	76	54	38	18	博士課程
	物理学専攻	182	138	91	46	博士課程
	天文学専攻	18	12	9	4	博士課程
	地球物理学専攻	52	39	26	13	博士課程
	化学専攻	132	99	66	33	博士課程
	地学専攻	64	48	32	16	博士課程
医学系研究科	医科学専攻	60	－	30	－	修士課程
		520		130		博士課程
	障害科学専攻	40	27	20	9	博士課程
	保健学専攻	64	36	32	12	博士課程
	公衆衛生学専攻	20	－	10	－	修士課程
歯学研究科	歯科学専攻	16	－	8	－	修士課程
		168		42		博士課程
薬学研究科	分子薬科学専攻	44	24	22	8	博士課程
	生命薬科学専攻	64	30	32	10	博士課程
	医療薬学専攻	16		4		博士課程
工学研究科	機械機能創成専攻	84	30	42	10	博士課程
	ファインメカニクス専攻	90	33	45	11	博士課程
	ロボティクス専攻	84	33	42	11	博士課程
	航空宇宙工学専攻	108	33	54	11	博士課程
	量子エネルギー工学専攻	76	33	38	11	博士課程
	電気エネルギーシステム専攻	64	24	32	8	博士課程
	通信工学専攻	86	24	43	8	博士課程
	電子工学専攻	102	45	51	15	博士課程
	応用物理学専攻	64	33	32	11	博士課程
	応用化学専攻	52	24	26	8	博士課程
	化学工学専攻	68	21	34	7	博士課程

工学研究科	バイオ工学専攻	38	15	19	5	博士課程
	金属フロンティア工学専攻	52	21	26	7	博士課程
	知能デバイス材料学専攻	74	30	37	10	博士課程
	材料システム工学専攻	60	24	30	8	博士課程
	土木工学専攻	98	36	49	12	博士課程
	都市・建築学専攻	90	24	45	8	博士課程
	技術社会システム専攻	42	39	21	13	博士課程
農学研究科	生物生産科学専攻	162	69	81	23	博士課程
	農芸化学専攻	88	42	44	14	博士課程
国際文化研究科	国際文化研究専攻	70	48	35	16	博士課程
情報科学研究科	情報基礎科学専攻	80	33	40	11	博士課程
	システム情報科学専攻	106	33	53	11	博士課程
	人間社会情報科学専攻	60	30	30	10	博士課程
	応用情報科学専攻	94	30	47	10	博士課程
生命科学研究科	脳生命統御科学専攻	72	30	36	10	博士課程
	生態発生適応科学専攻	70	30	35	10	博士課程
	分子化学生物学専攻	70	30	35	10	博士課程
環境科学研究科	先進社会環境学専攻	80	39	40	13	博士課程
	先端環境創成学専攻	120	60	60	20	博士課程
医工学研究科	医工学専攻	78	36	39	12	博士課程

別表第２（第18条，第19条，第39条，第44条の６，第44条の７，第44条の８，第44条の16関係）

区分		検定料	入学料	授業料
大学院学生	法科大学院の課程	30,000円	282,000円	804,000円
	経済学研究科会計専門職専攻の専門職学位課程	30,000円	282,000円	589,300円
	その他の課程	30,000円	282,000円	535,800円
科目等履修生		9,800円	28,200円	14,800円
特別聴講学生		－	－	14,800円
特別研究学生		－	－	29,700円

備考

1　第20条第２項に定める選抜に係る検定料の額は，第１段階目の選抜にあっては7,000円，第２段階目の選抜にあっては23,000円とする。

2　大学院学生の授業料は，年額である。

3　科目等履修生及び特別聴講学生の授業料は，１単位に相当する授業についての額である。

4　特別研究学生の授業料は，月額である。

東北大学大学院通則細則

制　　定　昭和29年４月27日

最新改正　平成30年３月29日　規第55号

第１条　入学，再入学，進学，編入学，転科及び転入学の許可は，研究科長の申請により総長が行う。この場合には，教授会又は研究科委員会（以下「教授会等」という。）の議を経なければならない。

２　転専攻の許可は，研究科長が行う。この場合には，教授会等の議を経なければならない。

第１条の２　入学，再入学，進学，編入学，転科及び転入学の許可の取消しは，総長の承認を得て研究科長が行う。この場合には，教授会等の議を経なければならない。

２　転専攻の許可の取消しは，研究科長が行う。この場合には，教授会等の議を経なければならない。

第２条　休学及び復学の許可は，研究科長が行う。この場合には，教授会等の議を経なければならない。

２　休学及び復学を命ずる場合は，総長の承認を得て研究科長が行う。この場合には，教授会等の議を経なければならない。

第３条　転学及び退学の許可は，研究科長が行う。この場合には，教授会等の議を経なければならない。

第３条の２　除籍は，総長の承認を得て研究科長が行う。この場合には，教授会等の議を経なければならない。

第３条の３　次の各号に掲げる協議は，研究科長が行う。この場合には，教授会等の議を経なければならない。

一　修学に関する他の大学の大学院若しくは研究所等（以下「他の大学院等」という。）又は外国の大学の大学院若しくはこれに相当する高等教育機関等（以下「外国の大学院等」という。）との協議

二　修学に関する外国の大学の大学院の課程を有するものとして当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって，文部科学大臣が別に指定するもの又は国際連合大学本部に関する国際連合と日本国との間の協定の実施に伴う特別措置法（昭和51年法律第72号）第１条第２項に規定する1972年12月11日の国際連合総会決議に基づき設立された国際連合大学（以下「外国の大学院の課程を有する教育施設等」という。）との協議

三　留学又は休学中における修学に関する外国の大学院等との協議

２　前項の規定にかかわらず，特別の事情がある場合には，研究科長の申出に基づき，当該協議を総長が行うことがある。

第３条の４　他の大学院等における修学，外国の大学院等が行う通信教育における授業科目の我が国においての履修，外国の大学院の課程を有する教育施設等の当該教育課程における授業科目の我が国においての履修並びに外国の大学院等への留学及び休学中における修学の許可は，研究科長が行う。この場合には，教授会等の議を経なければならない。

第４条　修士及び博士の学位並びに専門職学位の授与は，研究科長の証明により総長が行う。

第５条　懲戒は，教授会等の議を経て研究科長が総長に申請し，総長の命により研究科長が行う。

２　総長は，前項の規定により研究科長に懲戒を命じたときは，教育研究評議会に報告するものとする。

第６条　停学の解除は，教授会等の議を経て研究科長が総長に申請し，総長の命により，研究科長が行う。

２　総長は，前項の規定により研究科長に停学の解除を命じたときは，教育研究評議会に報告するものとする。

第７条　第１条から第３条の２まで，第５条第１項及び第６条第１項の規定は，科目等履修生について準用する。この場合において，第１条第１項中「研究科長の申請により総長」とあるのは「研究科長」と，第１条の２第１項，第２条第２項及び第３条の２中「総長の承認を得て研究科長」とあるのは「研究科長」と，第５条第１項及び第６条第１項中「研

究科長が総長に申請し，総長の命により，研究科長」とあるのは「研究科長」と読み替えるものとする。

第８条　科目等履修生の在学期間延長及び履修単位増減の許可は，研究科長が行う。この場合には，教授会等の議を経なければならない。

第９条　削　　除

第10条　特別聴講学生及び特別研究学生の受入れの許可，受入れの許可の取消し及び受入れの期間の変更の許可並びに特別聴講学生の履修単位の増減の許可は，研究科長が行う。この場合には，教授会等の議を経なければならない。

第11条　研究科長は，第１条第２項，第２条第１項，第３条若しくは第３条の４の規定による許可をし，第１条の２第２項若しくは第10条の規定による許可の取消しをし，又は第３条の３第１項の規定による協議をしたときは，総長に報告しなければならない。

附　　則

この細則は，昭和29年４月27日から施行し，昭和28年４月１日から適用する。

省　　略（昭和30年１月１日～平成21年３月27日規第50号改正の附則）

附　　則（平成22年12月７日規第98号改正）

この細則は，平成22年12月７日から施行する。

附　　則（平成30年3月29日規第55号改正）

1　この細則は，平成30年4月1日から施行する。

2　東北大学大学院通則の一部を改正する通則（平成30年規第54号）附則第2項の規定により存続するものとされた教育情報学教育部に関するこの細則による改正前の東北大学大学院通則細則（昭和29年4月27日制定）の規定は，教育情報学教育部が存続する間，なおその効力を有する。

東北大学研究生規程

制　　定　昭和38年5月15日　規第49号
最新改正　令和元年11月26日　規第77号

第1条　この規程は，東北大学（以下「本学」という。）における研究生の入学，種類，在学期間等について定めるものとする。

第2条　特殊事項について研究を志願する者があるときは，大学院の研究科，学部，附置研究所，国立大学法人東北大学組織運営規程（平成16年規第1号。以下「組織運営規程」という。）第20条第1項に規定する機構，同条第3項に規定する研究組織，組織運営規程第21条に規定する学内共同教育研究施設等又は組織運営規程第22条から第26条までに規定するセンター等において支障のない場合に限り，選考の上，研究生として入学を許可することがある。

第3条　研究生を分けて次の3種とする。

学部研究生　学部又は大学院の教員を指導教員として研究する者

研究所等研究生　附置研究所，組織運営規程第20条第1項に規定する機構，同条第3項に規定する研究組織，組織運営規程第21条に規定する学内共同教育研究施設等又は組織運営規程第22条から第26条までに規定するセンター等の教員を指導教員として研究する者

大学院研究生　大学院の教員を指導教員として研究する者

第4条　研究生の学年は，4月1日に始まり，翌年3月31日に終る。

2　学年を分けて，次の2学期とする。

第1学期　4月1日から9月30日まで

第2学期　10月1日から翌年3月31日まで

第5条　研究生の入学の時期は，学期の初めとする。ただし，特別の事情がある場合は，この限りでない。

第6条　学部研究生及び研究所等研究生を志願できる者は，次の各号の一に該当する者とする。

⑴　大学を卒業した者

⑵　短期大学又はこれと同等以上の学校を卒業（専門職大学の前期課程の修了を含む。）した者で関係学科を履修したもの

⑶　大学院の研究科，学部，附置研究所，組織運営規程第20条第1項に規定する機構，同条第3項に規定する研究組織，組織運営規程第21条に規定する学内共同教育研究施設等又は組織運営規程第22条から第26条までに規定するセンター等において，前二号と同等以上の学力があると認めた者

第7条　大学院研究生を志願できる者は，次の各号の一に該当する者とする。

⑴　修士の学位を有する者

⑵　大学の医学，歯学，薬学又は獣医学を履修する課程を卒業した者

⑶　大学院の研究科において，前2号と同等以上の学力があると認めた者

2　前項に定めるもののほか，外国人であって，大学院研究生を志願できるものの資格は，研究科等の定めるところによる。

第8条　研究生を志願する者は，願書に添えて，検定料を納付しなければならない。

2　前項の検定料の額は，別表のとおりとする。

第９条　研究生として入学を許可された者は，所定の期日までに入学料を納付しなければならない。

2　前項の入学料を所定の期日までに納付しない者に対しては，入学の許可を取り消す。

3　第１項の入学料の額は，別表のとおりとする。

第10条　納付した検定料及び入学料は，返還しない。

第11条　研究生の在学期間は，１年以内とする。ただし，引き続き在学を願い出たときは，在学期間の延長を許可することがある。

第12条　外国人である大学院研究生で，大学院の授業科目（関連科目を含む。）のうち，その研究事項に関連のある１科目又は数科目を選んで聴講を願い出たものがあるときは，学生の履修に妨げのない場合に限り，選考の上，聴講を許可することがある。

2　前項の規定により聴講を許可された者は，聴講した授業科目につき所定の試験を受けて単位を修得することができる。

3　第１項の規定により聴講を許可された者が，聴講単位の増減を願い出たときは，許可することがある。

第13条　研究生が研究事項について証明を願い出たときは，研究証明書を交付することがある。

2　前条第１項の規定により聴講を許可された者が，聴講した授業科目又は修得した単位について証明を願い出たときは，聴講証明書又は単位修得証明書を交付することがある。

第14条　本学の規則，命令に違反し，又は研究生の本分に反する行為のあった者は，懲戒する。

2　懲戒の種類は，戒告及び退学とする。

第15条　在学期間の中途で退学しようとする者は，理由を具して，その許可を願い出なければならない。

第16条　研究生の授業料の月額は，別表のとおりとし，入学の月から３月分ごとに前納しなければならない。ただし，学年内において，３月に満たない端数の月を生じたときは，その端数の月分の授業料を前納しなければならない。

2　第12条第１項の規定により聴講を許可された者は，前項に定める授業料のほか，聴講する授業科目につき授業料を納付しなければならない。

3　前項の授業料の額は，１単位に相当する授業について別表のとおりとし，毎学期授業開始前に，その学期の分を前納しなければならない。

4　納付した授業料は，返還しない。

5　授業料の納付すべき金額，期限，場所及び納付に関し必要な事項は，所定の場所に掲示する。

第17条　国費外国人留学生制度実施要項（昭和29年３月31日文部大臣裁定）に基づく国費外国人留学生及び大学間交流協定に基づく外国人留学生に対する授業料等の不徴収実施要項（平成３年４月11日学術国際局長裁定）に基づく協定留学生の検定料，入学料及び授業料は，それぞれ第８条，第９条第１項並びに第16条第１項及び第３項の規定にかかわらず，徴収しない。

第18条　授業料の納付を怠り，督促を受けてもなお納付しない者は，除籍する。

第19条　この規程に定めるものを除くほか，研究生には，学生に関する規定を準用する。

附　　則

1　この規程は，昭和38年５月15日から施行し，昭和38年４月１日から適用する。

2　この規程施行の際，現に在学する従前の規程による研究生は，この規程による研究生として入学した者とみなす。

3　前項の規定による研究生にかかる研究科及び授業料の額については，定められた在学期間（在学期間が延長された場合で，その延長の始期が昭和38年４月１日以後のものを除く。）が満了するまでの間は，この規程にかかわらず，なお，従前の例による。

省　　略（昭和41年３月15日規第21号改正～平成25年４月23日規第67号の改正の附則）

附　　則（平成27年４月28日規第70号改正）

この規程は，平成27年４月28日から施行し，平成27年４月１日から適用する。

附　　則（平成28年4月26日規第60号改正）

この規程は，平成28年4月26日から施行し，［中略］平成28年4月1日から適用する。

附　　則（平成29年4月25日規第85号改正）

この規程は，平成29年4月25日から施行し，改正後の第２条，第３条及び第６条第３号の規定は，平成29年4月1日から適用する。

附　　則（平成30年5月8日規第111号改正）

この規程は，平成30年5月8日から施行し，改正後の第2条，第3条及び第6条第3号の規定（「又は」を「，」に改める部分，「第29条」を「第27条」に改める部分及び「規定するセンター等」の次に「，材料科学高等研究所又は学際科学フロンティア研究所」を加える部分に限る。）は，平成30年1月30日から，改正後の第2条及び第6条第3号の規定（「，教育部若しくは研究部」を削る部分に限る。）並びに改正後の第7条の規定は，平成30年4月1日から適用する。

附　　則（平成31年3月26日規第32号改正）

この規程は，平成31年4月１日から施行する。

附　　則（平成31年4月23日規第73号改正）

この規程は，平成31年4月23日から施行し，改正後の第2条，第3条及び第6条第3号の規定は，平成31年4月1日から適用する。

附　　則（令和元年11月26日規第77号改正）

この規程は，令和元年11月26日から施行し，改正後の第2条，第3条及び第6条第3号の規定は，令和元年10月1日から適用する。

別表

区　　分	金　　額	備　　考
検　定　料	9,800 円	
入　学　料	84,600 円	
第16条第１項に定める授業料	月　額　29,700 円	
第16条第３項に定める授業料	１単位につき　14,800 円	

東北大学研究生規程細則

制　　定　昭和38年５月15日　規第50号
最新改正　令和元年11月26日　規第78号

（入学の許可，除籍等）

第１条　入学，在学期間の延長若しくは退学の許可，入学の許可の取消し又は除籍は，教授会（教授会が置かれていない場合は，これに相当する組織。以下同じ。）又は研究科委員会の議を経て，大学院の研究科，学部，附置研究所，国立大学法人東北大学組織運営規程（平成16年規第1号。以下「組織運営規程」という。）第20条第1項に規定する機構，同条第3項に規定する研究組織，組織運営規程第21条に規定する学内共同教育研究施設等又は組織運営規程第22条から第26条までに規定するセンター等の長（以下「部局長」という。）が行う。

（懲　　戒）

第２条　懲戒は，教授会又は研究科委員会の議を経て，部局長が行う。

（研究証明書の交付）

第３条　研究証明書の交付は，部局長が行う。

（聴講の許可等）

第４条　聴講又は聴講単位の増減の許可は，教授会又は研究科委員会の議を経て，研究科長が行う。

（聴講証明書等の交付）

第５条　聴講証明書又は単位修得証明書の交付は，研究科長が行う。

附　　則

この細則は，昭和38年５月15日から施行し，昭和38年４月１日から適用する。

省　　略（昭和48年７月17日規第63号改正～平成25年４月23日規第68号改正の附則）

附　　則（平成27年４月28日規第70号改正）

この細則は，平成27年４月28日から施行し，平成27年４月１日から適用する。

附　　則（平成28年4月26日規第60号改正）

この規程は，平成28年4月26日から施行し，［中略］平成28年4月1日から適用する。

附　　則（平成29年4月25日規第86号改正）

この細則は，平成29年4月25日から施行し，改正後の第１条の規定は，平成29年4月1日から適用する。

附　　則（平成30年5月8日規第112号改正）

この細則は，平成30年5月8日から施行し，改正後の第1条の規定（「又は」を「，」に改める部分，「第29条」を「第27条」に改める部分及び「規定するセンター等」の次に「，材料科学高等研究所又は学際科学フロンティア研究所」を加える部分に限る。）は，平成30年1月30日から，改正後の同条の規定（「，教育部若しくは研究部」を削る部分に限る。）並びに改正後の第4条及び第5条の規定は，平成30年4月1日から適用する。

附　　則（平成31年4月23日規第74号改正）

この細則は，平成31年4月23日から施行し，改正後の第1条の規定は，平成31年4月1日から適用する。

附　　則（令和元年11月26日規第78号改正）

この細則は，令和元年11月26日から施行し，改正後の第1条の規定は，令和元年10月1日から適用する。

学　位　規　則

昭和28年４月１日　文部省令第９号
最終改正　令和４年９月30日　文部科学省令第34号

学校教育法（昭和22年法律第26号）第68条第１項の規定に基き，学位規則を次のように定める。

第１章　総則（第１条）
第２章　大学が行う学位授与（第２条－第５条の３）
第３章　短期大学が行う学位授与（第５条の４－第５条の６）
第４章　独立行政法人大学評価・学位授与機構が行う学位授与（第６条・第７条）
第５章　雑則（第８条－第13条）
附則

第１章　総　　則

（趣旨）

第１条　学校教育法（昭和22年法律第26号。以下「法」という。）104条第１項から第７項までの規定により大学又は独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が授与する学位については，この省令の定めるところによる。

第２章　大学が行う学位授与

（学士の学位授与の要件）

第２条　法第104条第１項の規定による学士の学位の授与は，大学（専門職大学及び短期大学を除く。以下本条及び第６条第１項本文において同じ。）が，当該大学を卒業した者に対し行うものとする。

（専門職大学を卒業した者等に対し授与する学位）

第２条の２　法第104条第２項に規定する文部科学大臣の定める学位は，次の表の上欄に掲げる区分に応じ，それぞれ同表の下欄に掲げるとおりとする。

区　分	学　位
専門職大学を卒業した者に授与する学位	学士（専門職）
専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位	第５条の５に規定する短期大学士（専門職）

（専門職大学が授与する学位の授与の要件）

第２条の３　法第104条第２項の規定による前条の学士（専門職）の学位の授与は，専門職大学が，当該専門職大学を卒業した者に対し行うものとする。

２　法第104条第２項の規程による前条の短期大学士（専門職）の学位の授与は，専門職大学が，当該専門職大学の前期課程を修了した者に対し行うものとする。

（修士の学位授与の要件）

第３条　法第104条第３項の規定による修士の学位の授与は，大学院を置く大学が，当該大学院の修士課程を修了した者

に対し行うものとする。

2　前項の修士の学位の授与は，大学院設置基準（昭和49年文部省令第28号）第４条第３項の規定により前期及び後期の課程の区分を設けない博士課程に入学し，大学院設置基準第16条及び第16条の２に規定する修士課程の修了要件を満たした者に対しても行うことができる。

（博士の学位授与の要件）

第４条　法第104条第３項の規定による博士の学位の授与は，大学院を置く大学が，当該大学院の博士課程を修了した者に対し行うものとする。

2　法第104条第４項の規定による博士の学位の授与は，前項の大学が，当該大学の定めるところにより，大学院の行う博士論文の審査に合格し，かつ，大学院の博士課程を修了した者と同等以上の学力を有することを確認された者に対し行うことができる。

（学位の授与に係る審査への協力）

第５条　前２条の学位の授与に係る審査に当たつては，他の大学院又は研究所等の教員等の協力を得ることができる。

（専門職大学院の課程を修了した者に対し授与する学位）

第５条の２　法第104条第３項に規定する文部科学大臣の定める学位は，次の表の上欄に掲げる区分に応じ，それぞれ同表の下欄に掲げるとおりとし，これらは専門職学位とする。

区　　分	学　　位
専門職大学院の課程（次項以下の課程を除く。）を修了した者に授与する学位	修　　士（専門職）
専門職大学院設置基準（平成15年文部科学省令第16号）第18条第１項に規定する法科大学院の課程を修了した者に授与する学位	法務博士（専門職）
専門職大学院設置基準第26条第１項に規定する教職大学院の課程を修了した者に授与する学位	教職修士（専門職）

（専門職学位の授与の要件）

第５条の３　法第104条第３項の規定による前条の専門職学位の授与は，専門職大学院を置く大学が，当該専門職大学院の課程を修了した者に対し行うものとする。

第３章　短期大学が行う学位授与

（短期大学士の学位授与の要件）

第５条の４　法第104条第５項の規定による短期大学士の学位の授与は，短期大学が，当該短期大学を卒業した者に対し行うものとする。

（専門職短期大学を卒業した者に対し授与する学位）

第５条の５　法第104条第６項に規定する文部科学大臣の定める学位は，短期大学士（専門職）とする。

（専門職短期大学が授与する学位の要件）

第５条の６　法第104条第６項の規定による前条の短期大学士（専門職）の学位の授与は，専門短期大学が，当該専門職短期大学を卒業した者に対し行うものとする。

第４章　独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が行う学位授与

（学士，修士及び博士の学位授与の要件）

第６条　法第104条第７項の規定による同項第１号に掲げる者に対する学士の学位の授与は，独立行政法人大学改革支援・学位授与機構の定めるところにより，短期大学（専門職大学の前期課程を含む。）若しくは高等専門学校を卒業した者（専門職大学の前期課程にあっては，修了した者）又は次の各号の１に該当する者で，大学設置基準（昭和31年文部省令第28号）第31条第１項の規定による単位等大学における一定の単位の修得又は短期大学若しくは高等専門学校に置かれる専攻科のうち独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が定める要件を満たすものにおける一定の学修その他文部科学大臣が別に定める学修を行い，かつ，独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が行う審査に合格した者に対し行うものとする。

1　大学（短期大学を除く。以下この条及び次条において同じ。）に２年以上在学し62単位以上を修得した者

2　高等学校（中等教育学校の後期課程及び特別支援学校の高等部を含む。）の専攻科の課程を修了した者のうち法第58条の２（法第70条第１項及び第82条において準用する場合を含む。）の規定により大学に編入学することができるもの

3　専修学校の専門課程を修了した者のうち法第132条の規定により大学に編入学することができるもの

4　外国において学校教育における14年の課程を修了した者

5　その他前各号に掲げる者と同等以上の学力がある者として文部科学大臣が別に定める者

2　法第104条第７項の規定による同項第２号に掲げる者に対する学士，修士又は博士の学位の授与は，独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が定めるところにより，同号に規定する教育施設に置かれる課程で独立行政法人大学改革支援・学位授与機構がそれぞれ大学の学部，大学院の修士課程又は大学院の博士課程に相当する教育を行うと認めるものを修了し，かつ，独立行政法人大学評価・学位授与機構の行う審査に合格した者に対し行うものとする。

（学位授与の審査への参画）

第７条　前条の学位の授与の審査に当たつては，大学の教員等で高度の学識を有する者の参画を得るものとする。

第５章　雑　　則

（論文要旨等の公表）

第８条　大学及び独立行政法人大学改革支援・学位授与機構は，博士の学位を授与したときは，当該博士の学位を授与した日から3月以内に，当該博士の学位の授与に係る論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨をインターネットの利用により公表するものとする。

第９条　博士の学位を授与された者は，当該博士の学位を授与された日から1年以内に，当該博士の学位の授与に係る論文の全文を公表するものとする。ただし，当該博士の学位を授与される前に既に公表したときは，この限りでない。

2　前項の規定にかかわらず，博士の学位を授与された者は，やむを得ない事由がある場合には，当該博士の学位を授与した大学又は独立行政法人大学改革支援・学位授与機構の承認を受けて，当該博士の学位の授与に係る論文の全文に代えてその内容を要約したものを公表することができる。この場合において，当該大学又は独立行政法人大学改革支援・学位授与機構は，その論文の全文を求めに応じて閲覧に供するものとする。

3　博士の学位を授与された者が行う前二項の規定による公表は，当該博士の学位を授与した大学又は独立行政法人大学改革支援・学位授与機構の協力を得て，インターネットの利用により行うものとする。

（専攻分野の名称）

第10条　大学及び独立行政法人大学改革支援・学位授与機構は，学位を授与するに当たつては，適切な専攻分野の名称を

付記するものとする。

（共同教育課程に係る学位授与の方法）

第10条の2　大学設置基準第43条第1項，専門職大学設置基準（平成29年文部科学省令第33号）第55条第1項，大学院設置基準第31条第2項，短期大学設置基準（昭和50年文部省令第21号）第36条第1項，専門職短期大学設置基準（平成29年文部科学省令第34号）第52条第1項又は専門職大学院設置基準第32条第2項に規定する共同教育課程を修了した者に対し行う学位の授与は，当該共同教育課程を編成する大学が連名で行うものとする。

（学位の名称）

第11条　学位を授与された者は，学位の名称を用いるときは，当該学位を授与した大学又は独立行政法人大学改革支援・学位授与機構の名称を付記するものとする。

（学位授与の報告）

第12条　大学又は独立行政法人大学改革支援・学位授与機構は，博士の学位を授与したときは，当該学位を授与した日から3月以内に，それぞれ別記様式第1又は別記様式第2による学位授与報告書を文部科学大臣に提出するものとする。

（学位規程）

第13条　大学は，学位に関する事項を処理するため，論文審査の方法，試験及び学力の確認の方法等学位に関し必要な事項を定めて文部科学大臣に報告するものとする。

2　独立行政法人大学改革支援・学位授与機構は，第６条に規定する学位の授与に係る要件及び審査の方法等学位に関し必要な事項を定めて文部科学大臣に報告するとともに，これを官報に公示するものとする。

附　　則（令和４年9月30日文部科学省令第34号）

この省令は，令和４年10月1日から施行する。

東 北 大 学 学 位 規 程

制　　定　昭和30年１月１日

最新改正　平成30年３月29日　規第56号

（趣　旨）

第１条　学位規則（昭和28年文部省令第９号）第13条第１項の規定に基づき，東北大学（以下「本学」という。）が授与する学位については，東北大学学部通則（昭和27年12月18日制定）及び東北大学大学院通則（昭和28年11月16日制定）に定めるもののほか，この規程の定めるところによる。

（学　位）

第２条　本学において授与する学位は，学士，修士，博士及び専門職学位とする。

２　学士の学位を授与するに当たっては，次の区分により，専攻分野の名称を付記する。

文　学　部	学士（文　学）
教育学部	学士（教育学）
法　学　部	学士（法　学）
経済学部	学士（経済学）
理　学　部	学士（理　学）
医　学　部	学士（医学，看護学又は保健学）
歯　学　部	学士（歯　学）
薬　学　部	学士（創薬科学，薬学）
工　学　部	学士（工　学）
農　学　部	学士（農　学）

３　修士の学位を授与するに当たっては，次の区分により，専攻分野の名称を付記する。

文学研究科	修士（文　学）
教育学研究科	修士（教育学または教育情報学）
法学研究科	修士（法　学）
経済学研究科	修士（経済学又は経営学）
理学研究科	修士（理　学）
医学系研究科	修士（医科学，障害科学，看護学，保健学又は公衆衛生学）
歯学研究科	修士（口腔科学）
薬学研究科	修士（薬科学）
工学研究科	修士（工　学）
農学研究科	修士（農　学）
国際文化研究科	修士（国際文化）
情報科学研究科	修士（情報科学）
生命科学研究科	修士（生命科学）
環境科学研究科	修士（環境科学）

医 工 学 研 究 科　　修士（医 工 学）

4　第4条第1項の規定により博士の学位を授与するに当たっては，次の区分により，専攻分野の名称を付記する。

文 学 研 究 科　　博士（文　　学）

教 育 学 研 究 科　　博士（教育学または教育情報学）

法 学 研 究 科　　博士（法　　学）

経 済 学 研 究 科　　博士（経済学又は経営学）

理 学 研 究 科　　博士（理　　学）

医 学 系 研 究 科　　博士（医学，障害科学，看護学又は保健学）

歯 学 研 究 科　　博士（歯　　学）

薬 学 研 究 科　　博士（薬科学又は薬学）

工 学 研 究 科　　博士（工　　学）

農 学 研 究 科　　博士（農　　学）

国際文化研究科　　博士（国際文化）

情報科学研究科　　博士（情報科学）

生命科学研究科　　博士（生命科学）

環境科学研究科　　博士（環境科学）

医 工 学 研 究 科　　博士（医 工 学）

5　前2項に定めるもののほか，修士又は博士の学位を授与するに当たっては，専攻分野の名称を修士（学術）又は博士（学術）と付記することがある。

6　第4条第2項の規定により博士の学位を授与するに当たっては，専攻分野の名称を付記するものとし，その名称については，前2項の規定を準用する。

7　第4条の2の規定により授与する専門職学位は，次のとおりとする。

法 学 研 究 科　　公共法政策修士（専門職）又は法務博士（専門職）

経 済 学 研 究 科　　会計修士（専門職）

（学士の学位授与の要件）

第２条の２　学士の学位は，本学を卒業した者に授与する。

2　前項に規定するもののほか，学士の学位授与については，別に定める。

（修士の学位授与の要件）

第３条　修士の学位は，本学大学院修士課程又は博士課程の前期2年の課程（以下「修士課程等」という。）を修了した者に授与する。

（博士の学位授与の要件）

第４条　博士の学位は，本学大学院博士課程を修了した者に授与する。

2　前項に定めるもののほか，博士の学位は，博士課程を経ない者であっても，博士論文の審査に合格し，かつ，博士課程を修了した者と同等以上の学力を有することを確認された場合は，これを授与することができる。

（専門職学位の学位授与の要件）

第４条の２　専門職学位は，本学大学院専門職学位課程を修了した者に授与する。

（大学院の課程による者の学位論文の提出）

第５条　本学大学院の課程（専門職学位課程を除く。）による者の学位論文（修士課程等において，特定の課題についての研究の成果の審査を受けようとする者については，当該研究の成果。以下同じ。）は，研究科長に提出するものとする。

2　研究科長は，前項の学位論文を受理したときは，学位を授与できる者か否かについて，教授会又は研究科委員会（以下「教授会等」という。）の審査に付さなければならない。

（大学院の課程を経ない者の学位授与の申請）

第６条　第４条第２項の規定により学位の授与を申請する者（以下「学位申請者」という。）は，学位申請書に博士論文，履歴書，論文目録，論文内容要旨及び学位論文審査手数料を添え，博士論文の内容に係る専攻分野の名称を付記して，その申請に応じた研究科長を経て総長に提出しなければならない。

2　学位論文審査手数料の額は，１件につき150,000円とする。ただし，学位申請者のうち本学の学部若しくは大学院に在籍していた者（科目等履修生，特別聴講学生，学部入学前教育受講生，特別研究学生又は研究生として在籍していた者を除く。）又は本学の職員（国立大学法人東北大学職員就業規則（平成16年規第46号）第２条第１項に規定する職員及び国立大学法人東北大学特定有期雇用職員就業規則（平成21年　規第26号）第２条に規定する特定有期雇用職員（外国人研究員（同規則第６条第２項に定める者をいう。）を除く。）をいう。以下同じ。）若しくは職員であった者に係る学位論文審査手数料の額は，１件につき75,000円とする。

3　研究科長は，第１項の申請を受理したときは，学位申請書を総長に進達するとともに，学位を授与できる者か否かについて，教授会等の審査に付さなければならない。

（学 位 論 文）

第７条　第５条第１項及び前条第１項に規定する学位論文（以下「学位論文」という。）は，１編に限る。ただし，参考として他の論文を添付することができる。

2　審査のため必要があるときは，学位論文の副本，訳文，模型又は標本等の材料を提出させることがある。

（学位論文及び学位論文審査手数料の返付）

第８条　受理した学位論文及び学位論文審査手数料は，いかなる理由があっても返付しない。

（審 査 委 員）

第９条　教授会等は，第５条第２項又は第６条第３項の規定により学位を授与できる者か否かについて審査に付されたときは，当該研究科の専任の教授若しくは当該研究科に置かれる協力講座若しくは東北大学大学院の組織及び運営に関する規程第２条第１項の規定に基づき当該研究科を組織する附置研究所等の研究部門等に属する専任の教授である研究科担当教員のうちから２人以上の審査委員を選出して，学位論文の審査及び最終試験又は学力の確認を委嘱しなければならない。

2　教授会等は，必要と認めたときは，前項の規定にかかわらず，前項の審査委員以外の本学大学院の研究科担当教員等を，学位論文の審査，最終試験又は学力の確認の審査委員に委嘱することができる。

3　教授会等は，必要と認めたときは，第１項の規定にかかわらず，他の大学院又は研究所等の教員等に学位論文の審査を委嘱することができる。

（審 査 期 間）

第10条　博士論文の審査，博士の学位の授与に係る最終試験及び学力の確認は，博士論文又は学位の授与の申請を受理した後１年以内に，学位を授与できる者か否かを決定できるよう終了しなければならない。ただし，特別の理由があるときは，教授会等の議を経て，その期間を延長することができる。

（面 接 試 験）

第10条の２　第４条第２項の規定により学位の授与を申請した者についての博士論文の審査に当たっては，面接試験を行うものとする。ただし，教授会等が，特別の理由があると認めた場合は，面接試験を行わないことができる。

（最 終 試 験）

第11条　最終試験は，学位論文の審査が終わった後に学位論文を中心として，これに関連のある科目について，口頭又は筆答により行うものとする。

（学力確認の方法）

第12条　学力の確認は，博士論文に関連ある専攻分野の科目及び外国語について行うものとする。

2　学力の確認は，前項の規定にかかわらず，教授会等が特別の理由があると認めた場合は，博士論文に関連ある専攻分野の科目についてのみ行い，又は別に定めるところにより行うことができる。

（審査の省略）

第12条の２　審査委員は，学位論文の審査の結果，不合格と判定したときは，最終試験及び学力確認を行わないものとする。

（審査委員の報告）

第13条　審査委員は，審査が終了したときは，直ちにその結果を教授会等に報告しなければならない。

（学位授与の議決）

第14条　学位の授与は，教授会等の出席者の３分の２以上の賛成がなければならない。

（研究科長の報告）

第15条　教授会等において，学位を授与できる者と議決したときは，研究科長は，学位論文の審査及び最終試験又は学力の確認の結果の要旨等を総長に報告しなければならない。

2　教授会等において，第４条第２項の規定により学位の授与を申請した者に対して，学位を授与できない者と議決したときは，研究科長は，博士論文の審査及び学力の確認の結果の要旨を総長に報告しなければならない。ただし，第12条の２の規定により学力の確認を行わないときは，その確認の結果の要旨は，報告することを要しない。

（学位の授与）

第16条　総長は，前条第1項の規定による報告に基づいて，学位を授与できる者と認めたときは，学位を授与するものとする。

2　総長は，前条第2項の規定による報告に基づいて，学位を授与できない者と認めたときは，その旨を本人に通知するものとする。

（論文要旨等の公表）

第17条　総長は，前条第1項の規定により博士の学位を授与したときは，当該学位を授与した日から3月以内に，当該博士の学位の授与に係る論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨をインターネットを通じて公表するものとする。

（学位論文の公表）

第18条　博士の学位を授与された者は，授与された日から1年以内に，当該博士論文の全文を公表しなければならない。ただし，学位を授与される前に既に公表したときは，この限りでない。

2　前項の規定にかかわらず，博士の学位を授与された者は，やむを得ない理由がある場合には，研究科長の承認を受けて，当該博士論文の全文に代えてその内容を要約したものを公表することができる。この場合において，当該研究科長は，その論文の全文を求めに応じて閲覧に供するものとする。

3　博士の学位を授与された者が行う前2項の規定による公表は，別に定めるところによりインターネットを通じて行うものとする。

4　第1項の規定により公表する場合は当該博士論文に「東北大学審査学位論文（博士）」と，第2項の規定により公表する場合は当該博士論文の要旨に「東北大学審査学位論文（博士）の要旨」と明記しなければならない。

（学位授与の取消）

第19条　学位を授与された者が，次の各号の一に該当するときは，総長は，当該教授会等及び学務審議会の議を経て，既に授与した学位を取り消し，学位記を返付させ，かつ，その旨を公表するものとする。

一　不正の方法により学位の授与を受けた事実が判明したとき。

二　学位を授与された者がその名誉を汚辱する行為を行ったとき。

2　教授会等において前項の議決を行う場合は，第14条の規定を準用する。

（学位記及び学位授与申請関係書類）

第20条　学位記及び学位授与申請関係書類の様式は，別記様式第1号から別記様式第8号のとおりとする。

附　　則

1　この規程は，昭和30年１月１日から施行する。ただし，第４条第２項の規定により学位の授与を申請した者に対する博士の学士の授与は，東北大学学位規程（大正10年４月４日制定）第１条に規定する学位と同種の学位以外の学位については，本学大学院博士課程を経た者に対する博士の学位が授与された後において行なうものとする。

2　東北大学学位規程（大正10年４月４日制定）は，この規程の施行にかかわらず，昭和37年３月31日（医学博士については，昭和35年３月31日）までは，なお，効力を有する。

省　　略（昭和30年７月１日改正～平成25年６月25日規第91号改正の附則）

附　　則（平成27年３月23日規第38号改正）

この規程は，平成27年４月１日から施行する。

附　　則（平成29年３月28日規第39号改正）

この規程は，平成29年4月1日から施行する。

附　　則（平成30年3月29日規第56号改正）

1　この規程は，平成30年4月1日から施行する。

2　平成29年度以前に教育学研究科及び教育情報学教育部に入学，進学又は編入学した者の学位に付記する専攻分野の名称は，改正後の第２条第３項及び第４項の規定にかかわらず，なお従前の例による。

3　この規程による改正前の第５条，第６条第１項及び第３項，第15条並びに第18条第２項の規定は，東北大学大学院通則の一部を改正する通則（平成30年規第54号）附則第2項の規定により教育情報学教育部が存続する間，なおその効力を有する。

別記様式第１号（第２条の２の規定により授与する学位記の様式）

Tohoku University hereby confers upon ［氏名］ the Degree of ［学位名］ having completed the prescribed program of the Department of ［学科名］ Faculty(School) of ［学部名］ on［月］［日］,［年］ ［総長署名］ ［総長名］ President, Tohoku University	○第　　号 学　位　記 氏名 年月日生 本学○○学部○○学科所定の課程を修め卒業したので学士（○○）の学位を授与する 年　月　日 東北大学総長 総長署名　印

別記様式第２号（第３条の規定により授与する学位記の様式）

Tohoku University hereby confers upon ［氏名］ the Degree of ［学位名］ having completed the Master's Program in the discipline of ［専攻名］ in the Graduate School of ［研究科名］ on［月］［日］,［年］ ［総長署名］ ［総長名］ President, Tohoku University	○修第　　号 学　位　記 氏名 年月日生 本学大学院○○研究科○○専攻の修士課程（博士課程の前期2年の課程）を修了したので修士（○○）の学位を授与する 年　月　日 東北大学総長 総長署名　印

別記様式第３号（第４条第１項の規定により授与する学位記の様式）

Tohoku University hereby confers upon ［氏名］	○博第　　号 学　位　記
the Degree of ［学位名］ having passed the prescribed final examination in the discipline of ［専攻名］ and completed a doctoral dissertation in the Graduate School of［研究科名］ on［月］［日］,［年］	氏名 年月日生 本学大学院○○研究科○○専攻の博士課程において博士論文の審査及び最終試験に合格したので博士（○○）の学位を授与する 年　月　日
［総長署名］ ［総長名］ President, Tohoku University	東北大学総長 総長署名　印

別記様式第3-2号（第４条第１項の規定により授与する学位記の様式で東北大学大学院通則第2条の2に規定する学位プログラムを修了した者へ授与するもの）

Tohoku University hereby confers upon ［氏名］	○博第　　号 学　位　記
the Degree of ［学位名］ having passed the prescribed final examination in the discipline of ［専攻名］ and completed a doctoral dissertation in the Graduate School of ［研究科名］ and also passed the final examination of the［△△△△△］ on［月］［日］,［年］	氏名 年月日生 △△△△△を修了し，本学大学院○○研究科○○専攻の博士課程において博士論文の審査及び最終試験に合格したので博士（○○）の学位を授与する 年　月　日 東北大学総長 総長署名　印
［総長署名］ ［総長名］ President, Tohoku University	

※△△△△△は，学位プログラムの名称

別記様式第４号（第４条第２項の規定により授与する学位記の様式）

Tohoku University hereby confers upon ［氏名］	○第　　号 学　位　記
the Degree of ［学位名］ has submitted a doctoral dissertation and successfully fulfilled all the requirements on［月］［日］,［年］	氏名 年月日生 本学に博士論文を提出し所定の審査に合格したので博士（○○）の学位を授与する
［総長署名］ ［総長名］ President, Tohoku University	年　月　日 東北大学総長 総長署名　印

別記様式第５号（第４条の２の規定により授与する学位記の様式）

Tohoku University hereby confers upon ［氏名］	○専第　　号 学　位　記
the Degree of ［学位名］ having completed the Professional Degree Program in the discipline of ［専攻名］ in the Graduate School of ［研究科名］ on［月］［日］,［年］	氏名 年月日生 本学大学院○○研究科○○専攻の専門職学位課程を修了したので○○（専門職）の学位を授与する 年　月　日
［総長署名］ ［総長名］ President, Tohoku University	東北大学総長 総長署名　印

別記様式第６号（第６条第１項の規定による学位申請書の様式）

年　　月　　日

東北大学総長
　○　○　○　○　　殿

現住所
氏　名　○　○　○　○　㊞

博士の学位授与について（申請）

貴学学位規程第６条第１項の規定に基づき，博士論文，関係書類及び学位論文審査手数料　　円を添えて，博士（○○）の学位の授与を申請します。

提出論文及び添付書類

1	博士論文	１部
	（ほかに参考論文）	（　　部）
2	履歴書	１部
3	論文目録	１部
4	論文内容要旨	１部

備考　博士（○○）の括弧内には，博士論文の内容に係る専攻分野の名称を記入すること。
（記入例　博士（文学），博士（理学））

別記様式第７号（第６条第１項の規定による論文目録の様式）

論　文　目　録

氏　名	
博士論文 （　冊）	

題　　名	公表の方法	公表の年月日

参考論文 題　　名	公表の方法	公表年月日	冊数

備考

1　論文題名（博士論文，参考論文）が外国語の場合は，活字体で記入し，日本語の訳文を括弧書きすること。

2　論文（博士論文，参考論文）が未公表の場合は，公表予定の方法及び時期を記入すること。

3　参考論文については，提出する論文についてのみ，その題名及び冊数を記入すること。

別記様式第８号（第６条第１項の規定による履歴書の様式）

履　　歴　　書

ふりがな		性　別	生　年　月　日
氏　　名		男・女	年　　月　　日

本　　籍	現　　住　　所
都道府県	（郵便番号）

学　歴

年　　月　　日　　卒業

研究歴

年　　月　　日

職　歴

年　　月　　日

備考

1　学歴は，大学卒業以後（大学を卒業していない場合には，最終出身学校）について，学科名又は専攻名までを記入すること。

2　研究歴及び職歴は，主なものを記入すること。

東北大学大学院工学研究科規程

制　　定　昭和30年１月１日
最新改正　令和５年２月７日　規第14号

目　次

第１章　総則（第１条）
第１章の２　教育目的及び教育目標（第１条の２－第１条の４）
第１章の３　専攻（第２条）
第２章　入学，再入学，進学，編入学，転科，転入学及び転専攻（第３条－第５条の２）
第３章　教育方法等（第６条－第８条）
第３章の２　他の大学院等における修学及び留学等（第８条の２－第８条の５）
第４章　課程修了（第９条－第17条）
第５章　科目等履修生（第18条－第23条）
第６章　特別聴講学生及び特別研究学生（第24条－第26条）
附　則

第１章　総　則

第１条　東北大学大学院工学研究科（以下「本研究科」という。）における入学，教育方法，課程修了等については，東北大学大学院通則（昭和28年11月16日制定。以下「通則」という。）及び東北大学学位規程（昭和30年１月１日制定）に定めるもののほか，この規程の定めるところによる。ただし，工学研究科長（以下「本研究科長」という。）は，この規程にかかわらず，必要に応じ，工学研究科委員会（以下「本研究科委員会」という。）の議を経て，特例を定めることができる。

第１章の２　教育目的及び教育目標

第１条の２　本研究科は，東北大学の理念及び教育目的に沿って，工学分野における豊かな創造性及び高い研究能力を有する，倫理観及び気概を持った研究者を養成し，並びに高度な専門的知識のみならず長期的な展望及び国際的な視野を備え，社会の持続的発展に貢献できる中核的専門技術者を育成することを教育目的とする。

第１条の３　前条の教育目的を実現するため，前期２年の課程（以下「前期課程」という。）では，次に掲げる知識及び能力のかん養を教育目標とする。

一　研究課題の本質を理解し，探究できる幅広い基礎知識及び基礎学力
二　専門分野に関する深い知識
三　専門分野に関連した学際的な知識
四　異なる専門分野の知識の統合によるシステム設計能力
五　研究の課題設定能力及び課題解決能力
六　研究の高度な実践能力及び応用展開能力
七　研究の遂行に必要な語学力
八　研究指導又は技術指導のための基本的な能力

第１条の４　第１条の２の教育目的を実現するため，後期３年の課程（以下「後期課程」という。）では，次に掲げる能力のかん養を教育目標とする。

一　社会的要請を踏まえたふかん的視野に立って研究課題を開拓し，研究を実践する能力

二　独自の発想による課題解決能力

三　他の分野に応用できる思考能力

四　国際学会等で発表するために十分な語学力，　論文執筆能力，ディベート力及びコミュニケーション能力

五　研究指導を行う能力

六　研究又はプロジェクトをマネジメントするための基本的な能力

第１章の３　専攻

第２条　本研究科に，次の専攻を置く。

機械機能創成専攻
ファインメカニクス専攻
ロボティクス専攻
航空宇宙工学専攻
量子エネルギー工学専攻
電気エネルギーシステム専攻
通信工学専攻
電子工学専攻
応用物理学専攻
応用化学専攻
化学工学専攻
バイオ工学専攻
金属フロンティア工学専攻
知能デバイス材料学専攻
材料システム工学専攻
土木工学専攻
都市・建築学専攻
技術社会システム専攻

第２章　入学，再入学，進学，編入学，転科，転入学及び転専攻

第３条　通則第11条の規定による入学志願者に対する選考方法は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める。

第４条　通則第13条の規定による再入学を願い出た者については，退学又は除籍の後２年以内に限り，選考の上，許可することがある。ただし，特別の事情がある者については，退学又は除籍の後２年を超えたときにおいても許可することがある。

２　前項の選考方法は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長がその都度定める。

３　第１項の規定により再入学を許可された者の既に修得した授業科目及び単位並びに在学期間の一部又は全部の認定

は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長がその都度行う。

第５条　通則第14条の規定による進学志願者及び通則第15条の規定による編入学志願者並びに通則第16条第１項及び第２項の規定による転科志願者，転入学志願者及び転専攻志願者に対する選考方法は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める。

2　前項の規定による転科，転入学及び転専攻を許可された者の既に修得した授業科目及び単位並びに在学期間の一部又は全部の認定は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長がその都度行う。

第５条の２　入学又は編入学を許可された者が，本研究科に入学し，又は編入学する前に次の各号に掲げる教育課程において履修した授業科目について修得した単位（科目等履修生及び特別の課程履修生として修得した単位を含む。）は，教育上有益と認めるときは，本研究科において修得した単位とみなすことがある。

⑴　東北大学大学院又は他の大学の大学院（以下「他の大学院」という。）

⑵　外国の大学の大学院又はこれに相当する高等教育機関等（以下「外国の大学院等」という。）

⑶　我が国において，外国の大学院の課程を有するものとして当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって文部科学大臣が別に指定するもの又は通則第15条第5号に規定する国際連合大学（以下「外国の大学院の課程を有する教育施設等」という。）

2　前項の規定により本研究科の前期課程において修得したものとみなすことができる単位数は15単位までとし，同項及び第8条の4第1項の規定により修得したものとみなすことができる単位数は合わせて20単位までとする。

3　第1項の規定により本研究科の後期課程において修得したものとみなすことができる単位数は，第8条の4第1項の規定により修得したものとみなすことができる単位数と合わせて8単位までとする。

第３章　教育方法等

第６条　本研究科の授業科目の区分は，前期課程にあっては共通科目，専門基盤科目，専門科目及び関連科目とし，後期課程にあっては共通科目，学際基盤科目，専門科目及び関連科目とする。

2　本研究科の授業科目，単位数及び履修方法は本研究科委員会が別に定める。

3　授業は講義，研修，実験，実習，演習等により行う。

4　本研究科における学位論文の作成等に対する指導（以下「研究指導」という。）の内容等については，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める。

第６条の２　授業科目については，必要に応じ，夜間その他特定の時間又は時期に開設することがある。

第７条　本研究科長は，授業科目の履修の指導及び研究指導を行うために，本研究科委員会の議を経て，各学生ごとに指導教員を定める。

第７条の２　学生は，学年又は学期の初めに，指導教員の指示に従って，履修しようとする授業科目を，本研究科長に届け出なければならない。

第７条の３　学生が職業を有している等の事情により，標準修業年限を超えて一定の期間にわたり計画的に教育課程を履修することを願い出たときは，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が許可することがある。

2　前項の規定により計画的な履修を許可された者（以下「長期履修学生」という。）が，当該在学期間について短縮することを願い出たときは，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が許可することがある。

3　前二項に定めるもののほか，長期履修学生の取扱いに関し必要な事項は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める。

第７条の４　学生は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定めるところにより，本研究科長の許可を得て，所属する専攻以外の専攻，他の研究科若しくは学部の授業科目を履修し，又は他の研究科において研究指導の一部を受けることができる。

2　前項に定めるもののほか，学生は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定めるところにより，本研究科長の許可を得て，東北大学大学院共通科目規程（令和　年規第　号）に定める授業科目（以下この項において「大学院共通科目」という。）について，前期課程にあっては同規程別表第1に定めるものを，後期課程にあっては同規程別表第1又は別表第2に定めるものを履修することができる。この場合において，大学院共通科目の履修手続については，同規程に定めるところのほか，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める。

3　他の研究科の学生が，本研究科の授業科目の履修又は本研究科において研究指導の一部を受けることを願い出たときは，許可することがある。

第８条　授業科目の履修の認定は，試験等による。試験等に合格した者には，所定の単位を与える。

2　試験等は，所定の時期に授業担当教員が行う。ただし，授業担当教員が退職し，又は事故があるときは，本研究科長が定めた他の教員が行う。

3　試験等を受けることができる授業科目は，授業を受けた科目に限る。

4　その年の３月に前期課程又は博士課程を修了すべき者で修了できなかったものに対しては，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が必要と認めた場合に限り，追試験を行うことがある。

5　試験等の成績は，100点を満点とし，60点以上を合格とする。

6　前項の成績は，公表しない。

第３章の２　他の大学院等における修学及び留学等

第８条の２　学生は，本研究科長の許可を得て，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める他の大学院の授業科目を履修することができる。

2　前項の規定は，学生が，外国の大学院等が行う通信教育における授業科目を我が国において履修する場合及び外国の大学院の課程を有する教育施設等の当該教育課程における授業科目を我が国において履修する場合について準用する。

第８条の２の２　学生は，本研究科長の許可を得て，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める他の大学院若しくは研究所等（以下「他の大学院等」という。）又は外国の大学院の課程を有する教育施設等において，研究指導の一部を受けることができる。この場合において，前期課程の学生が当該研究指導を受けることができる期間は，１年を超えないものとする。

第８条の３　学生が外国の大学院等において修学することが教育上有益であると本研究科委員会の議を経て，本研究科長が認めるときは，当該外国の大学院等と協議の上，学生が当該外国の大学院等に留学することを認めることがある。

2　前項の規定にかかわらず，特別な事情があると本研究科委員会の議を経て，本研究科長が認めるときは，当該外国の大学院等との協議を欠くことができる。

3　留学の期間は，在学年数に算入する。

4　第１項及び第２項の規定は，学生が休学中に外国の大学院等において修学する場合について準用する。

第８条の４　第８条の２の規定により履修した授業科目について修得した単位，第８条の２の２の規定により受けた研究指導並びに前条第１項及び第４項の規定により留学し，及び休学中に修学して得た成果は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が定めるところにより，本研究科において修得した単位又は受けた研究指導とみなす。

2　前項の規定により本研究科の前期課程において修得したものとみなすことができる単位数は15単位までとし，第5条の2第1項及び前項の規定により修得したものとみなすことができる単位数は合わせて20単位までとする。

3　第1項の規定により本研究科の後期課程において修得したものと認めることができる単位数は，第5条の2第1項の規定により修得したものとみなすことができる単位数と合わせて8単位までとする。

第８条の５　この章に規定するもののほか，他の大学院における修学，外国の大学院等が行う通信教育における授業科目の我が国における履修，外国の大学院の課程を有する教育施設等の当該教育課程における修学，外国の大学院等への留学及び休学中の外国の大学院等における修学に関し必要な事項は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める。

第４章　課 程 修 了

第９条　本研究科の前期課程を修了するためには，同課程に2年以上在学し，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単位以上を修得し，かつ，必要な研究指導を受け，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定めるところにより，修士論文又は特定の課題についての研究の成果(以下「修士論文等」という。)の審査及び最終試験に合格しなければならない。ただし，在学期間に関しては，優れた研究業績を上げた者と本研究科委員会の議を経て，本研究科長が認めた場合には，1年以上（次条の規定により在学したものとみなされた期間を除く。）在学すれば足りるものとする。

2　前項の場合において，博士課程の目的を達成するために必要と認められる場合には，修士論文等の審査及び最終試験の合格に代えて，次に掲げる試験及び審査の合格を前期課程の修了の要件とすることがある。

一　専攻分野に関する高度の専門的知識及び能力並びに当該専攻分野に関連する分野の基礎的素養であって当該前期課程において修得し，又は涵養すべきものについての試験

二　博士論文に係る研究を主体的に遂行するために必要な能力であって当該前期課程において修得すべきものについての審査

第９条の２　前期課程においては，第5条の2第1項の規定により本研究科に入学する前に修得した単位を本研究科において修得したものとみなす場合であって，当該単位の修得により前期課程の教育課程の一部を履修したと認めるときは，当該単位数，その修得に要した期間その他を勘案して1年までの期間在学したものとみなすことがある。ただし，この場合においても，前期課程に少なくとも1年以上在学しなければならない。

第10条　本研究科の博士課程を修了するためには，後期課程に３年以上在学し，所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目の単位数を合わせて，16単位以上（うち学際基盤科目及び専門科目は合わせて12単位以上）を修得し，かつ，必要な研究指導を受け，博士論文の審査及び最終試験に合格しなければならない。ただし，在学期間に関しては，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定めるところにより，優れた研究業績を上げた者と認めた場合には，１年（２年未満の在学期間をもって修士課程を修了した者にあっては，当該在学期間を含めて３年）以上在学すれば足りるものとする。

第11条　削　　除

第12条　修士論文等は，前期課程に１年以上在学し，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，20単位以上を修得し，かつ，研究指導を受けた者でなければ提出することができない。

2　修士論文等の審査を受けようとする者で，３月に修了する見込みのものにあっては11月10日までに，９月に修了する見込みのものにあっては６月10日までに，その論文の題目又は課題を本研究科長に届け出なければならない。ただし，この期日までに，休学のため論文の題目又は課題を届け出ることができなかった者は，復学した後にその論文の題目又

は課題を本研究科長に届け出ることができる。

3　修士論文等は，3月に修了する見込みの者にあっては2月10日までに，9月に修了する見込みの者にあっては8月10日までに，本研究科長に提出しなければならない。

4　第9条第1項ただし書の規定を適用させようとする場合の修士論文等の提出については，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める。

第13条　博士論文は，後期課程に2年以上在学し，所属専攻の学際基盤科目，専門科目及び関連科目について所定の単位数を修得し，かつ，研究指導を受けた者でなければ提出することができない。

2　博士論文の審査を受けようとする者で，3月に修了する見込みのものにあっては11月10日までに，9月に修了する見込みのものにあっては6月10日までに，その論文の題目を本研究科長に届け出なければならない。ただし，この期日までに，休学のため論文の題目を届け出ることができなかった者は，復学した後にその論文の題目を本研究科長に届け出ることができる。

3　博士論文は，3月に修了する見込みの者にあっては1月20日までに，9月に修了する見込みの者にあっては8月10日までに，本研究科長に提出しなければならない。

4　第10条ただし書の規定を適用させようとする場合の博士論文の提出については，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める。

第14条　最終試験は，前期課程又は後期課程を修了するのに必要な単位の全部を修得し，かつ，修士論文等又は博士論文を提出した者に対して行う。

2　最終試験は，修士論文等又は博士論文を中心として，これに関連のある専攻分野について口頭試問によって行う。

第15条　その年の3月に前期課程を修了すべき者で修了できなかったものに対しては，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が必要と認めた場合に限り，修士論文等の追審査又は最終試験の追試験を行うことがある。

2　前項の追審査及び追試験については，それぞれ第12条及び前条の規定を準用する。

第16条　修士論文等及び博士論文並びに最終試験の成績は，合格又は不合格とする。

第17条　課程修了の認定は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が行う。

第５章　科目等履修生

第18条　科目等履修生として入学できる者は，次の各号の一に該当する者とする。

⑴　大学を卒業した者

⑵　外国において学校教育における16年の課程を修了した者

⑶　昭和28年文部省告示第5号をもって文部科学大臣の指定した者

⑷　本研究科において前3号と同等以上の学力があると認めた者

第19条　科目等履修生を志願する者は，所定の願書に必要書類を添えて，所定の期日までに，本研究科長に提出しなければならない。

第20条　科目等履修生の選考方法は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める。

第21条　科目等履修生の在学期間は1年以内とする。ただし，引き続き在学を願い出たときは，一年を超えない範囲でその延長を許可することがある。

2　科目等履修生は2年を超えて在学することができない。

第22条　科目等履修生は，履修した授業科目について，所定の試験等を受けて，単位を修得することができる。

第23条　科目等履修生が証明を願い出たときは，本研究科長は，単位修得証明書を交付することがある。

第６章　特別聴講学生及び特別研究学生

第24条　他の大学院の学生又は外国の大学院等若しくは外国の大学院の課程を有する教育施設等の学生で，本研究科の授業科目の履修を志願するものがあるときは，当該他の大学院又は外国の大学院等若しくは外国の大学院の課程を有する教育施設等と協議して定めるところにより，特別聴講学生として受入れを許可することがある。

第25条　他の大学院の学生又は外国の大学院等若しくは外国の大学院の課程を有する教育施設等の学生で，本研究科において研究指導を受けることを志願するものがあるときは，当該他の大学院又は外国の大学院等若しくは外国の大学院の課程を有する教育施設等と協議して定めるところにより，特別研究学生として受入れを許可することがある。

第26条　特別聴講学生及び特別研究学生の受入れに関し必要な事項は，本研究科委員会の議を経て，本研究科長が別に定める。

附　　則

この規程は，昭和30年1月1日から施行する。ただし，博士課程に関する規定については，昭和30年4月1日から適用する。

省　　略（昭和30年7月1日改正～平成29年3月28日規第55号改正の附則）

附　　則（平成30年5月8日規第98号改正）

1　この規程は，平成30年5月8日から施行し，改正後の第7条の4の規定は，平成30年4月1日から適用する。

2　この規程による改正前の東北大学大学院工学研究科規程第7条の4第2項の規定は，東北大学大学院通則の一部を改正する通則（平成30年規第54号）附則第2項の規定により存続するものとされた教育情報学教育部が存続する間，なおその効力を有する。

附　　則（令和2年3月24日規第5号改正）

この規程は，令和2年3月24日から施行し，改正後の第6条第1項の規定は，平成26年4月1日から適用する。

附　　則（令和3年3月30日規第49号改正）

1　この規程は，令和３年４月１日から施行する。

2　令和２年度以前に後期課程に進学及び編入学した者の入学前の既修得単位の認定並びに他の大学院等における修学及び留学等については，改正後の第５条の２第３項及び第８条の４第３項の規定にかかわらず，なお従前の例による。

附　　則（令和4年３月29日規第71号改正）

この規程は，令和４年４月１日から施行する。

附　　則（令和5年２月７日規第14号改正）

この規程は，令和5年4月1日から施行する。

東北大学大学院工学研究科履修内規

平成17年12月27日　制定

（趣　旨）

第１条　この内規は，東北大学大学院工学研究科規程第６条の規定に基づき，東北大学大学院工学研究科（以下「本研究科」という。）において開設する授業科目，単位数及び履修方法について定めるものとする。

（授業科目，単位数及び履修方法）

第２条　本研究科において開設する授業科目，単位数及び履修方法は，前期課程にあっては別表第１に，後期課程にあっては別表第２による。

附　　則（令和６年３月６日改正）

1　この内規は，令和６年４月１日から施行する。

2　令和４年度以前に入学，進学，転入学及び編入学した者の授業科目，単位数及び履修方法については，改正後の別表第1及び別表第2にかかわらず，なお従前の例による。

（別表第1，別表第2　省略）

工学研究科関連科目等履修要項

昭和50年３月５日研究科委員会

改正　令和４年３月７日専攻長会議

Ⅰ　本研究科履修内規第２条別表第１の関連科目については，次によるものとする。

1　本研究科前期課程の学生は，本研究科履修内規第２条別表第１の関連科目を履修する場合は，学年又は学期の初めに履修届を提出しなければならない。

2　前項の履修届の提出にあたっては，指導教員，専攻長及び授業担当教員の承認を得なければならない。

3　関連科目として認める授業科目は，次のとおりとする。

⑴　本研究科の他専攻の前期課程の授業科目

⑵　本学の他研究科の前期課程及び修士課程の授業科目

⑶　本学の学部の専門教育科目

⑷　国際共同大学院プログラム，リーディングプログラム及び産学共創大学院プログラムの授業科目

⑸　大学院共通科目

⑹　その他本研究科委員会が認める授業科目

Ⅱ　本研究科履修内規第２条別表第２項の関連科目については，次によるものとする。

1　本研究科後期課程の学生は，本研究科履修内規第２条別表第２項の関連科目を履修する場合は，学年又は学期の初めに履修届を提出しなければならない。

2　前項の履修届の提出にあたっては，指導教員，専攻長及び授業担当教員の承認を得なければならない。

3　関連科目として認める授業科目は，次のとおりとする。

⑴　本研究科の前期課程の授業科目

⑵　本研究科の他専攻の後期課程の授業科目

⑶　本学の他研究科の授業科目

⑷　国際共同大学院プログラム，リーディングプログラム及び産学共創大学院プログラムの授業科目

⑸　大学院共通科目

⑹　その他本研究科委員会が認める授業科目

Ⅲ　専門科目及び関連科目以外の授業科目を履修する場合は，学年又は学期の初めに履修届を提出しなければならない。

附　　則

この改正は，平成31年３月11日に施行し，平成31年４月１日から適用する。

東北大学大学院共通科目規程

制定　令和４年３月29日　規第41号
改正　令和５年１月27日　規第 2号
　　令和６年１月30日　規第16号

（趣　旨）

第１条　この規程は，東北大学大学院通則（昭和28年11月16日制定。以下「通則」という。）第30条の規定に基づき，大学院共通科目に関し，必要な事項を定めるものとする。

（開　設）

第２条　東北大学大学院は，通則第28条第1項及び第2項の授業科目として，大学院共通科目を開設する。

（授業科目及び単位数）

第３条 大学院共通科目の授業科目，単位数等は，修士課程，前期2年の課程及び専門職学位課程にあっては別表第1のとおりとし，後期3年の課程，医学を履修する課程，歯学を履修する課程及び薬学を履修する課程にあっては別表第2のとおりとする。

（単位の計算）

第４条 大学院共通科目の授業科目の単位の計算は，次のとおりとする。

一　講義は，15時間をもって1単位とする。

二　演習は，15時間から30時間までの時間をもって1単位とする。

三　実習は，30時間から45時間までの時間をもって1単位とする。

（履修手続）

第５条　学生は，履修しようとする授業科目を所定の期日までに，学務審議会委員長に届け出なければならない。

（試験等）

第６条　授業科目の履修の認定は，試験等によるものとし，試験等に合格した者には，所定の単位を与える。

2　試験等を受けることのできる授業科目は，前条の規定による手続を経て授業を受けたものに限る。

（追試験等及び再試験等）

第７条　やむを得ない理由により，試験等を受けることのできなかった者には，当該授業科目について別に定めるところにより，追試験等を行うことがある。

2　不合格となった授業科目については，再試験等を行わない。

（成績区分）

第８条　授業科目の成績は，次の区分により評価する。

AA　成績が特に優秀であるもの
A　成績が優秀であるもの
B　成績が良好であるもの
C　成績が可であるもの
D　成績が不可であるもの

2　前項による評価 AA，A，B 及び C は合格とし，評価 D は不合格とする。

3　第４条の規定により届け出た授業科目の履修を放棄した者の授業科目の成績は，D の区分とみなす。

（雑則）

第９条　この規程に定めるもののほか，大学院共通科目に関し必要な事項は，学務審議会が定める。

附　則

この規程は，令和4年4月1日から施行する。

附　則（令和５年１月27日規第２号改正）

この規程は，令和５年４月１日から施行する。

附　則（令和５年１月30日規第16号改正）

この規程は，令和６年４月１日から施行する。

別表第１

授業科目名	総授業時間数	単位数	備　考
知的財産セミナー	30	2	
再生可能エネルギー・バイオマス循環	30	2	
多文化理解 PBL 特別演習	30	2	
キャリア・スキル開発特別演習	30	2	
修士インターシップ・キャリア実習 A	30 ～ 45	1	
修士インターシップ・キャリア実習 B	60 ～ 90	2	
グローバル・コミュニケーション協働演習	30	2	
国際教育演習	30	2	
教養教育院特別講義 A	30	2	
教養教育院特別講義 B	30	2	
教養教育院特別演習	30	2	
融合領域研究合同講義	30	2	

別表第２

授業科目名	総授業時間数	単位数	備　考
再生可能エネルギー・バイオマス循環	30	2	
大学教授法開発論	30	2	
多文化理解 PBL 特別演習	30	2	
キャリア・スキル開発特別演習	30	2	
グローバル・コミュニケーション協働演習	30	2	
国際教育演習	30	2	
教養教育院特別講義 A	30	2	
教養教育院特別講義 B	30	2	
教養教育院特別演習	30	2	
学際研究特別講義Ⅰ	15	1	
学際研究特別講義Ⅱ	15	1	
学際研究特別研修Ⅰ	15	1	
学際研究特別研修Ⅱ	15	1	
学際研究特別研修Ⅲ	15	1	
学際研究特別研修Ⅳ	15	1	
学際フロンティア特別研修	15	1	
博士リテラシーの基礎	30	2	
博士インターンシップ研修	30 ～ 45 60 ～ 90	1 2	

工学研究科授業科目単位の計算方法に関する申合せ

制定　令和５年11月１日　専攻長会議

１　工学研究科において開設する授業科目の単位の計算方法は、1単位の授業科目を45時間の学修を必要とする内容をもって構成し、次のとおりとする。

一　講義及び演習については、15時間から30時間までの範囲の時間の授業をもって1単位とする。
二　実験、実習及び実技については、30時間から45時間までの範囲の時間の授業をもって1単位とする。
三　一の授業科目について、講義、演習、実験、実習又は実技のうち二以上の方法の併用により行う場合は、その組み合わせに応じ、前二号に規定する基準を考慮した時間の授業をもって1単位とする。

２　前項の規定にかかわらず、卒業論文、卒業研究、卒業制作及び学位論文等に係る授業科目については、これらの学修の成果を評価して単位を授与することが適切と認められる場合には、これらに必要な学修を考慮して、単位数を定めるものとする。

附　　則

この申合せは、令和６年４月１日から施行する。

他の大学の大学院等における修学及び留学並びに特別聴講学生及び特別研究学生に関する内規

昭和48年２月７日研究科委員会
最新改正　平成27年３月26日専攻長会議

（目　的）

第１条　この内規は，東北大学大学院工学研究科規程（以下「工学研究科規程」という。）第８条の５，第24条及び第25条の規定に基づき，他の大学の大学院又は研究所等（以下「他の大学院等」という。）における修学及び外国の大学の大学院又はこれに相当する高等教育機関（以下「外国の大学院等」という。）への留学並びに特別聴講学生及び特別研究学生について定めるものとする。

（他の大学院等との協議）

第２条　工学研究科規程第８条の２，第８条の２の２及び第８条の３の規定する，「工学研究科委員会の議を経て，研究科長が教育上有益であると認める」については，学生の所属する当該専攻長の承認があった場合に，工学研究科委員会の議を経て，研究科長が教育上有益であると認めるものとする。

２　工学研究科規程第８条の２，第８条の２の２及び第８条の３の規定する，「あらかじめ当該大学院等と必要事項について協議」については，当該大学院等からの受入許可書又は受入内諾等をもって，「当該大学院等と必要事項について協議」に代えることができるものとする。

（授業科目の設定）

第３条　学生は，他の大学の大学院等において履修しようとする授業科目及び外国の大学院等に留学して履修しようとする授業科目について，指導教員及び所属する当該専攻長の承認を得なければならない。

第４条　前条において修得してきた授業科目の認定にあたっては，本研究科履修内規第２条別表第１又は別表第２に規定する必修以外の専門科目及び関連科目として認定するものとする。

第５条　転入学又は転科した者が，前２条に基づき単位の認定申請があった場合には，前大学院又は前研究科において同様に認定された単位がある場合は，その単位を含めて行うものとする。

（修学及び留学の申請）

第６条　学生が他の大学院等において修学し，又は外国の大学院等に留学しようとするときは，指導教員及び所属専攻長の承認を得て工学研究科長に願い出るものとする。

（特別聴講学生及び特別研究学生）

第７条　特別聴講学生及び特別研究学生の受け入れにあたっては，学生の所属大学長等の推薦及び受入予定教員の内諾を得ている者について受入を許可するものとする。

第８条　特別聴講学生に対する授業科目履修の認定は，工学研究科規程第８条（第４項を除く）を準用する。

第９条　特別研究学生に対する研究指導を受けたことの証明は，各専攻が行う。

附　　則（平成27年３月26日改正）

この改正は，平成27年４月１日に施行する。

東北大学学生の授業料の免除並びに徴収猶予及び月割分納の取扱いに関する規程

制　　定　昭和48年５月15日　規第43号
最新改正　令和２年３月24日　規第15号

目　次

第１章　総則（第１条）
第２章　授業料の免除
　第１節　経済的理由による授業料の免除（第２条－第７条の２）
　第２節　学資負担者の死亡，災害等による授業料の免除（第８条－第13条）
　第３節　休学，死亡，除籍及び退学等による授業料の免除（第14条－第17条）
第３章　授業料の徴収猶予及び月割分納（第18条－第27条）
第４章　授業料の免除並びに徴収猶予及び月割分納の許可の取消し（第28条－第31条）
第５章　授業料の免除並びに徴収猶予及び月割分納の許可等の手続（第32条－第34条）
第６章　雑則（第35条）
附　　則

第１章　総　　則

（趣　旨）

第１条　この規定は，東北大学学部通則（昭和27年12月18日制定）第34条第２項及び東北大学大学院通則（昭和28年11月16日制定）第43条第２項の規定に基づき，東北大学（以下「本学」という。）における学部学生及び大学院学生の授業料の免除並びに徴収猶予及び月割分納の取扱いについて定めるものとする。

第２章　授業料の免除

第１節　経済的理由による授業料の免除

（免除の許可）

第２条　特に優れた者であって経済的理由により極めて修学に困難があるものと認められるものに対しては，その願い出により，授業料の免除を許可することがある。

２　前項の規定にかかわらず，本学の規則，命令に違反し，又は学生の本分に反する行為のあった者に対しては，特別の事情がある場合を除き，授業料の免除を許可しない。

（免除の実施方法）

第３条　授業料の免除の許可は，学期ごとに行う。

（免 除 の 額）

第４条　授業料の免除の額は，一の学期に納付すべき授業料について，その全額，３分の２の額，半額又は３分の１の額とする。

（許可の願い出）

第５条　授業料の免除の許可を願い出ようとする者は，所定の期日までに，次の各号に掲げる書類を，総長に提出しなけ

ればならない。

⑴　授業料免除願書

⑵　市区町村長発行の所得に関する証明書

⑶　その他総長が必要と認める書類

2　前項の規定にかかわらず，外国人留学生が願い出る場合には，前項第２号に掲げる書類に代えて，別に定める書類を提出することができる。

（徴収猶予）

第６条　授業料の免除の許可を願い出た者に対しては，免除の許可又は不許可を決定するまでの間，授業料の徴収を猶予する。（大学等における修学の支援に関する法律施行規則（令和元年文部科学省令第６号）第９条第１項の申請をした者が既に授業料を納めていた場合を除く。）

（免除を許可されなかった者の納付期限）

第７条　授業料の免除を許可されなかった者又は３分の２の額，半額若しくは３分の１の額の免除を許可された者（第20条第２項の規定により，徴収猶予の許可を願い出た者及び既に授業料を納めていた者を除く。）は，当該不許可又は許可を告知された日において口座引落日として本学が指定した日までに，その学期分の授業料の全額又は３分の１の額，半額若しくは３分の２の額を納付しなければならない。

第２節　学資負担者の死亡，災害等による授業料の免除

（授業料の返付）

第７条の２　授業料の免除を許可された者のうち，既に授業料を納めていた者については，学部通則第35条第1項の規定にかかわらず，当該授業料のうち，免除を許可された額に相当する額を返付するものとする。

2　前項に規定するもののほか，授業料の免除を願い出た者のうち，既に授業料を納めていた者であって，免除の許可又は不許可を決定する前に休学若しくは退学を許可されたもの又は死亡若しくは行方不明を理由として学籍を除かれたものについては，当該授業料のうち，第14条第2項において準用する同条第1項の規定により免除された授業料に相当する額，第15条第2項において準用する同条第1項の規定により免除された授業料に相当する額又は第17条第2項において準用する同条第1項の規定により免除された授業料に相当する額を返付するものとする。

（免除の許可）

第８条　次の各号の一に該当し，授業料を納付することが著しく困難であると認められる者に対しては，その願い出により，授業料の免除を許可することがある。

⑴　各学期の授業料の納期前６月以内（入学し，再入学し，転入学し，又は編入学した日（以下単に「入学した日」という。）の属する学期分の授業料の免除に係る場合は，入学した日前１年以内）において，学生の学資を主として負担している者（以下「学資負担者」という。）が死亡し，又は学生若しくは学資負担者が風水害等の災害（以下「災害」という。）を受けた場合

⑵　前号に準ずる場合であって，相当と認められる理由があるとき。

（免除の対象となる授業料）

第９条　授業料の免除の許可は，当該事由が生じた日の属する学期の翌学期（入学した日前１年以内に当該事由が生じたときは，入学した日の属する学期）に納付すべき授業料について行う。ただし，当該事由の生じた時期が，当該学期の授業料の納付期限の以前である場合には，当該学期に納付すべき授業料についても行うことがある。

（免 除 の 額）

第10条　授業料の免除の額は，一の学期に納付すべき授業料について，その全額，３分の２の額，半額又は３分の１の

額とする。

（許可の願い出）

第11条　授業料の免除の許可を願い出ようとする者は，所定の期日までに，次の各号に掲げる書類を，総長に提出しなければならない。

⑴　授業料免除願書

⑵　市区町村長発行の所得に関する証明書

⑶　学資負担者の死亡を証明する書類（学資負担者が死亡したことにより免除の許可を願い出る者に限る。）

⑷　市区町村長発行の被災証明書（災害を受けたことにより免除の許可を願い出る者に限る。）

⑸　その他総長が必要と認める書類

2　前項の規定にかかわらず，外国人留学生が願い出る場合には，前項第２号から第４号までに掲げる書類に代えて，別に定める書類を提出することができる。

（徴収猶予）

第12条　授業料の免除の許可を願い出た者に対しては，免除の許可又は不許可を決定するまでの間，授業料の徴収を猶予する。

（免除を許可されなかった者の納付期限）

第13条　授業料の免除を許可されなかった者又は３分の２の額，半額若しくは３分の１の額の免除を許可された者（第20条第２項の規定により，徴収猶予の許可を願い出た者を除く。）は，当該不許可又は許可を告知された日において口座引落日として本学が指定した日までに，その学期分の授業料の全額又は３分の１の額，半額若しくは３分の２の額を納付しなければならない。

第３節　休学，死亡，除籍及び退学等による授業料の免除

（休学による免除）

第14条　休学を許可された者又は休学を命ぜられた者であって，その休学期間の初日が授業料の納付期限の以前であるものに対しては，授業料の年額の12分の１に相当する額（以下「月割計算額」という。）に，休学期間の初日の属する月の翌月（休学期間の初日が月の初日であるときは，その月）から休学期間の末日の属する月の前月（休学期間の末日が月の末日であるときは，その月）までの月数を乗じて得た額の授業料を免除する。

2　第7条の2第2項の規定により授業料を返付される者(休学を許可された者に限る。)は，第6条の規定により授業料の徴収を猶予されているものとみなし，前項の規定を準用する。

（死亡等による免除）

第15条　学生が死亡し，又は行方不明となったことにより学籍を除いた場合には，未納の授業料の全額を免除することがある。

2　第7条の2第2項の規定により授業料を返付される者（死亡又は行方不明を理由として学籍を除かれた者に限る。）は，第6条の規定により授業料の徴収を猶予されているものとみなし，前項の規定を準用する。

（除籍による免除）

第16条　入学料又は授業料の未納を理由として除籍する者に対しては，未納の授業料の全額を免除することがある。

（徴収猶予期間中の退学による免除）

第17条　第６条の規定により授業料の徴収を猶予されている者，次条の規定により授業料の徴収猶予を許可されている者又は第23条の規定により授業料の月割分納を許可されている者であって，その期間中に退学することを許可されたものに対しては，月割計算額に，退学する月の翌月からその学期の末日までの月数を乗じて得た額の授業料を免除するこ

とがある。

2　第7条の2第2項の規定により授業料を返付される者（退学を許可された者に限る。）は，第6条の規定により授業料の徴収を猶予されているものとみなし，前項の規定を準用する。

第３章　授業料の徴収猶予及び月割分納

（徴収猶予の許可）

第18条　次の各号の一に該当する者に対しては，学生（当該学生が行方不明の場合には，当該学生に代わる者）の願い出により，授業料の徴収猶予を許可することがある。

⑴　経済的理由により，授業料を，その納付期限までに納付することが困難であると認められ，かつ，学業が優秀であると認められる者

⑵　学生又は学資負担者が，災害を受け，授業料を，その納付期限までに納付することが困難であると認められる者

⑶　行方不明の者

⑷　その他やむを得ない事情により，授業料を，その納付期限までに納付することが困難であると認められる者

（徴収猶予の最終期限）

第19条　授業料の徴収猶予の最終期限は，第１学期分の授業料については９月の口座引落日として本学が指定した日とし，第２学期分の授業料については３月の口座引落日として本学が指定した日とする。

（許可の願い出）

第20条　授業料の徴収猶予の許可を願い出ようとする者は，所定の期日までに，授業料徴収猶予願書を，総長に提出しなければならない。

2　前項の規定にかかわらず，第５条第１項又は第11条第１項の規定により授業料免除の許可を願い出た者で，免除を許可されなかった者又は３分の２の額，半額若しくは３分の１の額の免除を許可された者は，当該不許可又は許可を告知された日から起算して14日以内に，徴収猶予の許可を願い出ることができる。

（徴収猶予）

第21条　授業料の徴収猶予の許可を願い出た者に対しては，徴収猶予の許可又は不許可を決定するまでの間，授業料の徴収を猶予する。

（徴収猶予を許可されなかった者の納付期限）

第22条　授業料の徴収猶予を許可されなかった者は，当該不許可を告知された日において口座引落日として本学が指定した日までに，その学期分の授業料を納付しなければならない。

（月割分納の許可）

第23条　第18条第１号，第２号又は第４号に該当する者であって，特別の事情があるものに対しては，その願い出により，授業料の月割分納を許可することがある。

（月割分納の額及び納付期限）

第24条　授業料の月割分納を許可された者の１月当りの授業料の額は，月割計算額とし，その納付期限は，別に定める場合を除き，毎月の口座引落日として本学が指定した日とする。ただし，休業期間中の授業料の納付期限は，休業期間の開始日の前日とする。

（許可の願い出）

第25条　授業料の月割分納の許可を願い出ようとする者は，所定の期日までに，授業料月割分納願書を，総長に提出しなければならない。

（徴収猶予）

第26条　授業料の月割分納の許可を願い出た者に対しては，月割分納の許可又は不許可を決定するまでの間，授業料の徴収を猶予する。

（月割分納を許可されなかった者の納付期限）

第27条　授業料の月割分納を許可されなかった者は，当該不許可を告知された日において口座引落日として本学が指定した日までに，その学期分の授業料を納付しなければならない。

第４章　授業料の免除並びに徴収猶予及び月割分納の許可の取消し

（免除の許可の取消し）

第28条　授業料の免除を許可されている者であって，その理由が消滅したものは，遅滞なく，総長に届け出なければならない。

2　前項の届け出があったときは，授業料の免除の許可を取り消す。

3　前項の規定により，授業料の免除の許可を取り消された者は，速やかに，月割計算額に，その許可を取り消された月からその学期の末月までの月数を乗じて得た額の授業料を納付しなければならない。

（徴収猶予及び月割分納の許可の取消し）

第29条　授業料の徴収猶予又は月割分納を許可されている者であって，その理由が消滅したものは，遅滞なく，総長に届け出なければならない。

2　前項の届け出があったときは，授業料の徴収猶予又は月割分納の許可を取り消す。

3　前項の規定により，授業料の徴収猶予の許可を取り消された者は，速やかに，その学期分の授業料を納付しなければならない。

4　第２項の規定により，授業料の月割分納の許可を取り消された者は，速やかに，未納の授業料を納付しなければならない。

（不正事実の発見による免除の許可の取消し）

第30条　授業料の免除を許可されている者であって，その理由が消滅したにもかかわらず，第28条第１項の規定による届け出をしないもの又は提出書類に虚偽の事項を記載し，若しくは提出書類を偽造して授業料の免除の許可を受けたことが判明したものに対しては，その許可を取り消す。

2　前項の規定により授業料の免除の許可を取り消された者は，直ちに，その学期分の授業料を納付しなければならない。

（不正事実の発見による徴収猶予及び月割分納の許可の取消し）

第31条　授業料の徴収猶予又は月割分納を許可されている者であって，その理由が消滅したにもかかわらず，第29条第１項の規定による届け出をしないもの又は提出書類に虚偽の事項を記載し，若しくは提出書類を偽造して授業料の徴収猶予又は月割分納の許可を受けたことが判明したものに対しては，その許可を取り消す。

2　前項の規定により授業料の徴収猶予の許可を取り消された者は，直ちに，その学期分の授業料を納付しなければならない。

3　第１項の規定により，授業料の月割分納の許可を取り消された者は，直ちに，未納の授業料を納付しなければならない。

第５章　授業料の免除並びに徴収猶予及び月割分納の許可等の手続

（免除の許可等の手続）

第32条　第２条第１項及び第８条の規定に基づく授業料の免除の許可並びに第30条第１項の規定に基づく授業料の免除の許可の取消しは，学生生活支援審議会の議を経て，総長が行う。

第33条　第15条から第17条までの規定に基づく授業料の免除の許可は，その所属する学部又は大学院の研究科の長の申請に基づき，総長が行う。

2　第28条第２項の規定に基づく授業料の免除の許可の取消しは，総長が行う。

（徴収猶予及び月割分納の許可等の手続）

第34条　第18条の規定に基づく授業料の徴収猶予の許可，第23条の規定に基づく授業料の月割分納の許可並びに第29条第２項又は第31条第１項の規定に基づく授業料の徴収猶予及び月割分納の許可の取消しは，総長が行う。

第６章　雑　　則

第35条　この規定に定めるもののほか，授業料の免除並びに徴収猶予及び月割分納の取扱いに関し必要な事項は，別に定める。

附　　則

1　この規程は，昭和48年５月15日から施行する。

2　東北大学授業料免除取扱規程（昭和30年４月１日制定）は，廃止する。

3　この規程の施行の際現に従前の規程等の規定により授業料の免除又は徴収猶予若しくは月割分納を許可されている者は，それぞれこの規程の相当規定により許可された者とみなす。

省　　略（昭和51年５月18日規第42号改正～平成22年１月27日規第８号改正）

附　　則（平成27年４月28日規第72号改正）

この規程は，平成27年４月28日から施行し，平成27年４月１日から適用する。

附　　則

1　この規程は，平成30年5月8日から施行し，改正後の第33条第1項の規定は，平成30年4月1日から適用する。

2　この規程による改正前の東北大学学生の授業料の免除並びに徴収猶予及び月割分納の取扱いに関する規程第33条第1項の規定は，東北大学大学院通則の一部を改正する通則（平成30年規第54号）附則第2項の規定により存続するものとされた教育情報学教育部が存続する間，なおその効力を有する。

附　　則

この規程は，令和2年4月1日から施行する。

東北大学における入学料の免除及び徴収猶予に関する取扱規程

制　　定　昭和52年３月15日　規第 18 号
最新改正　令和２年３月24日　規第 14 号

（趣　　旨）

第１条　この規程は，東北大学学部通則（昭和27年12月18日制定。以下「学部通則」という。）第15条の２第２項及び東北大学大学院通則（昭和28年11月16日制定）第19条の２第３項の規定に基づき，東北大学（以下「本学」という。）における入学料の免除及び徴収猶予の取扱いについて定めるものとする。

（免除の許可）

第２条　本学の学部に入学，再入学（第1学期又は第2学期の初めにおける再入学に限る。），転入学又は編入学（以下この条及び第6条において「入学」という。）を許可された者で，次の各号の一に該当するものに対しては，その願い出により，入学料の免除を許可することがある。

⑴　特に優れた者（大学等における修学の支援に関する法律（令和元年法律第8号）第8条第1項の特に優れた者をいう。）であって経済的理由により極めて修学に困難があると認められるもの

⑵　入学前1年以内において，入学を許可された者の学資を主として負担している者（以下「学資負担者」という。）が死亡し，又は入学を許可された者若しくは学資負担者が風水害等の災害（以下「災害」という。）を受けた場合その他これに準ずる理由により，入学料を納付することが著しく困難であると認められる者

第３条　本学の大学院の研究科に入学，再入学（第１学期又は第２学期の初めにおける再入学に限る。），転入学又は編入学（以下次項及び第６条において「大学院入学」という。）を許可された者で，経済的理由により入学料を納付することが困難であると認められ，かつ，学業が優秀であると認められるものに対しては，その願い出により，入学料の免除を許可することがある。

２　前項に規定する者のほか，大学院入学を許可された者で，前条第2号に該当するものに対しては，その願い出により，入学料の免除を許可することがある。

（免除の額）

第４条　入学料の免除の額は，全額，3分の2の額，半額又は3分の1の額とする。

（免除の許可の願い出）

第５条　第２条又は第３条の規定による入学料の免除の許可を願い出ようとする者は，所定の期日までに，次の各号に掲げる書類を，総長に提出しなければならない。

⑴　入学料免除願書

⑵　市区町村長発行の所得に関する証明書

⑶　学資負担者の死亡を証明する書類（学資負担者が死亡したことにより免除の許可を願い出る者に限る。）

⑷　市区町村長発行の被災証明書（災害を受けたことにより免除の許可を願い出る者に限る。）

⑸　その他総長が必要と認める書類

２　前項の規定にかかわらず，外国人留学生が願い出る場合には，前項第二号から第四号までに掲げる書類に代えて，別に定める書類を提出することができる。

（徴収猶予の許可）

第６条　本学への入学又は大学院入学を許可された者で，次の各号の１に該当するものに対しては，その願い出により，入学料の徴収猶予を許可することがある。

⑴　経済的理由により所定の期日までに入学料を納付することが困難であると認められ，かつ，学業が優秀であると認められる場合

⑵　入学又は大学院入学前１年以内において，学資負担者が死亡し，又は入学若しくは大学院入学を許可された者若しくは学資負担者が災害を受けた場合

⑶　その他やむを得ない事情があると認められる場合

（徴収猶予の最終期限）

第７条　入学料の徴収猶予の最終期限は，４月入学者については９月15日とし，10月入学者については３月15日とする。

（徴収猶予の許可の願い出）

第８条　入学料の徴収猶予の許可を願い出ようとする者は，所定の期日までに，入学料徴収猶予願書を，総長に提出しなければならない。

２　前項の規定にかかわらず，第５条の規定により入学料免除の許可を願い出た者で，免除を許可されなかった者又は半額の免除を許可された者は，当該不許可又は許可を告知された日から起算して14日以内に，徴収猶予の許可を願い出ることができる。

（徴収猶予）

第９条　入学料の免除又は徴収猶予の許可を願い出た者に対しては，免除又は徴収猶予の許可又は不許可を決定するまでの間，入学料の徴収を猶予する（大学等における修学の支援に関する法律施行規則（令和元年文部科学省令第6号）第9条第1項の申請をした者が既に入学料を納めていた場合を除く。）。

（免除を許可されなかった者等の納付期限）

第10条　入学料の免除若しくは徴収猶予を許可されなかった者又は3分の2の額，半額若しくは3分の1の額の免除を許可された者（第8条第2項の規定により徴収猶予の許可を願い出た者及び既に入学料を納めていた者を除く。）は，当該不許可又は許可を告知された日から起算して14日以内に，入学料の全額又は3分の1の額，半額若しくは3分の2の額を納付しなければならない。

（入学料の返付）

第11条　入学料の免除を許可された者のうち，既に入学料を納めていた者については，学部通則第16条第1項の規定にかかわらず，当該入学料のうち免除を許可された額に相当する額を返付するものとする。

２　前項に規定するもののほか，入学料の免除を願い出た者のうち，既に入学料を納めていた者であって，免除の許可又は不許可を決定する前に死亡したものについては，当該入学料のうち，次条第2項において準用する同条第1項の規定により免除された入学料に相当する額を返付するものとする。

（死亡による免除等）

第12条　入学料の免除又は徴収猶予を願い出た者について，入学料の徴収を猶予している期間内において，死亡した場合には，未納の入学料の全額を免除する。

２　前条第2項の規定により入学料を返付される者は，第9条の規定により入学料の徴収を猶予されているものとみなし，前項の規定を準用する。

第13条　入学料の免除又は徴収猶予を許可しなかった者及び3分の2の額，半額又は3分の1の額の免除を許可した者について，入学料の納付前に死亡した場合には，未納の入学料の全額を免除する。

（除籍その他の理由による免除）

第14条　入学料の未納を理由として除籍する者に対しては，未納の入学料の全額を免除する。

（不正事実の発見による免除等の許可の取消し）

第15条　入学料の免除又は徴収猶予を許可された者で，提出書類に虚偽の事項を記載し，又は提出書類を偽造して入学料の免除又は徴収猶予の許可を受けたことが判明したものに対しては，その許可を取り消す。

2　前項の規定により入学料の免除又は徴収猶予の許可を取り消された者は，直ちに，入学料を納付しなければならない。

（免除の許可等の手続）

第16条　入学料の免除の許可及びその取消しは，学生生活支援審議会の議を経て，総長が行う。

（徴収猶予の許可等の手続）

第17条　入学料の徴収猶予の許可及びその取消しは，総長が行う。

（雑　　則）

第18条　この規程に定めるもののほか，入学料の免除及び徴収猶予の取扱いに関し必要な事項は，別に定める。

附　　則

この規程は，昭和52年３月15日から施行する。

省　　略（昭和62年３月17日規第15号改正～平成30年5月8日規第106号改正）

附　　則（令和２年３月24日規第14号改正）

この規程は，令和２年４月１日から施行する。

東北大学附属図書館工学分館利用規則

制　　定　昭和54年１月８日
最新改正　平成28年７月19日

第１章　総　　則

（趣　　旨）

第１条　第１条　東北大学附属図書館工学分館（以下「分館」という。）の利用は，別に定めるものを除き，この規則の定めるところによる。

（サービスの範囲）

第２条　分館の利用は，館内閲覧，館外貸出，文献複写，相互利用及び参考調査等とする。

（利用者の範囲）

第３条　分館を利用できる者は，東北大学（以下「本学」という。）の教職員，研究員，研修員，大学院生・学部学生（研究生，科目履修生，単位互換学生等を含む。），名誉教授，及び分館の利用を申し出た学外者とする。

（開館時間）

第４条　分館の開館時間は，月曜日から金曜日までの午前9時から午後8時までとする。

2　前項の規定にかかわらず，分館長が特に必要と認めた場合は，これを変更することがあり，その際は館内掲示等で周知するものとする。

（休館日）

第５条　分館の休館日は，下記のとおりとする。

⑴　日曜日

⑵　土曜日

⑶　国民の祝日に関する法律（昭和23年法律178号）第3条に規定する休日

⑷　年末年始（12月28日から翌年1月3日まで）

⑸　分館長が必要と認めた日

（利用手続）

第６条　分館の利用を希望する者は，原則として利用証（本学が発行する学生証又は身分証明書等を含む。）の交付を受けるものとする。

2　入館に際しては必ず利用証を携帯し，分館職員（以下「職員」という。）の請求に応じてこれを提示しなければならない。

3　一時利用の学外者については，原則として「学外利用者記入票」に記入するものとする。

第２章　館内閲覧

（閲覧の手続き等）

第７条　図書館資料（以下「図書」という。）の閲覧を希望する者は，分館長が特に定めるものを除き，自由に検索し閲覧することができる。

2　次の各号に掲げる場合においては，閲覧を制限することができる。

⑴　図書に独立行政法人の保有する情報の公開に関する法律（平成13年法律第140号）第5条第1号及び第2号に掲げる情報が記録されていると認められる場合における当該情報が記録されている部分

⑵　図書の全部又は一部を一定の期間公にしないことを条件に公文書等の管理に関する法律（平成21年法律第66号。以下「公文書管理法」という。）第2条第7項第4号に規定する法人その他の団体又は個人から寄贈または寄託を受けている場合における当該期間が経過するまでの間

⑶　図書の原本を利用させることにより当該原本の破汚損を生じるおそれがある場合又は図書が現に使用されている場合

⑷　本学又は分館と出版者等との契約において，利用範囲が学内者に限定される場合

3　図書を利用者の閲覧に供するため，図書の目録及びこの規則を常時閲覧室内に備え付けるものとする。

（特殊資料の閲覧）

第８条　分館長が特に定める図書の閲覧を希望する者は，所定の手続きをとるものとする。

第３章　館外貸出

（貸出を受けることができる者）

第９条　利用証の交付を受けた者は館外貸出を受けることができる。

2　図書の館外貸出を受けようとする者は，所定の手続きをとるものとする。

（館外貸出をしない図書）

第10条　学位論文，新聞，視聴覚資料，禁帯出の表示のある図書及び分館長が貸出を不適当と認めた図書は，館外貸出を受けることができない。

2　前項の規定にかかわらず，分館長が特に考慮すべき理由があると認める場合は，館外貸出をすることがある。

（貸出の冊数，期間等）

第11条　館外貸出については，別に定める場合を除き，本学に所属する者は10冊，学外者は2冊を限度とし，期間を2週間以内とする。

2　前項の規定にかかわらず，分館長が特に必要と認めた場合は，貸出冊数，期間等を変更することがある。

3　本学に所属する者のうち，貸出期間終了後も引き続き貸出を希望する者は，他に貸出の予約がない場合に限り，所定の手続により貸出期間を更新することができる。

（貸出の予約）

第12条　他に貸出されている図書の貸出を受けようとする場合は，予約することができる。

（貸出を受けた者の責任）

第13条　貸出を受けた者は，当該図書（以下，「貸出図書」という。）を分館等に返却するまで管理責任を負うものとする。

2　貸出図書は，他の者に転貸してはならない。

（貸出図書の返却）

第14条　貸出を受けた者は，貸出図書を期間内に必ず返却しなければならない。

2　貸出を受ける資格を失った者は，直ちに貸出図書を返却しなければならない。

3　分館長が必要を認めた場合は，貸出期間内であっても，貸出図書の返却を求めることがある。

（貸出停止）

第15条　貸出図書を期間内に返却しない者には，次の各号に掲げる貸出制限が行われることがある。

⑴　貸出図書の返却を延滞している者は，貸出の冊数が限度内であっても，新たな貸出を停止する。

⑵　貸出期間を越えて返却した場合は，次の貸出を一定期間停止する。

2　前項の規定にかかわらず，分館長が特に考慮すべき理由があると認める場合は，貸出停止を変更することがある。

（長期貸出）

第16条　工学部，工学研究科，情報科学研究科，環境科学研究科，医工学研究科，災害科学国際研究所，未来科学技術共同研究センター，国際集積エレクトロニクス研究開発センター，レアメタル・グリーンイノベーション研究開発センター（以下「工学部等」という。）の分野等の図書の責任者（以下「使用責任者」という。）は，所定の手続きにより長期貸出を受けることができる。

2　長期貸出により利用することができる図書は，前項の分野等の使用責任者が運営費交付金，科学研究費補助金等で購入及び寄贈したものとする。

3　長期貸出中の図書については，使用責任者がその保管の責任を負うものとする。

（長期貸出図書の利用の特例）

第17条　長期貸出中の図書について他の利用者から閲覧又は貸出の希望がある場合，分野等は，支障がない限りこれに応じるものとする。

第４章　文献複写

（館内図書の複写依頼）

第18条　図書の複写を希望する者は，所定の手続きにより複写を依頼することができる。

2　依頼手続及び料金については，「東北大学附属図書館文献複写等内規」によるものとする。

3　申込受付時間は，午前9時から午前11時半まで，午後1時から午後4時半までとする。

（複写機の利用，撮影）

第19条　館内備付けの複写機または持参した機器で自ら複写又は撮影を希望する者は，あらかじめ分館長に申請しなければならない。

（複写を認められない図書）

第20条　著作権法に抵触する図書の複写又は撮影，その他分館長が不適当と認めた図書の複写又は撮影の申請には応じない。

2　文献複写の著作権に関する一切の責任は，複写申請者が負うものとする。

第５章　相互利用

（他部局所在図書の利用）

第21条　本学が所蔵する図書については，各部局間で申し合わせた手続により，これを相互に利用することができる。

（学内文献複写）

第22条　学内他部局所在図書の複写については，「東北大学図書館（室）間における文献複写サービス実施に関する申合せ」によるものとする。

第６章　図書館相互利用

（学外図書館の利用）

第23条　本学に所属する者が，学外他機関が所蔵する図書の訪問利用を希望する場合は，分館が斡旋することがある。

2　前項の利用に要する経費は，希望者が負担するものとする。

（現物貸借）

第24条　本学に所属する者が，学外他機関が所蔵する図書の貸出を希望する場合は，分館に依頼することができる。

2　前項の利用に要する経費は，希望者が負担するものとする。

（学外文献複写）

第25条　本学に所属する者が，学外他機関が所蔵する文献の複写を希望する場合は，分館に依頼することができる。

2　前項の利用に要する経費は，希望者が負担するものとする。

第７章　参考調査

（参考調査依頼）

第26条　教育又は研究のため，文献等に関する参考調査を希望する者は，これを依頼することができる。

（参考調査の範囲）

第27条　参考調査の範囲は，次の各号に掲げるものとする。

⑴　学術文献の書誌，所在情報に関する調査

⑵　特定事項に関する調査又は参考文献の紹介

⑶　本学及び他大学図書館並びに研究機関等の施設の利用に関する情報の提供

⑷　その他

2　前項の規定にかかわらず，特に経費又は時間を要し他の業務に支障を及ぼすおそれのある調査及び分館長が回答することを不適当と認める調査の依頼には応じない。

第８章　館内施設の利用

第28条　館内施設の利用を希望する者は，所定の手続によりこれを利用することができる。

2　所定の手続きについては別に定める。

第９章　雑則

（弁償）

第29条　利用中の図書を紛失又は破汚損した者は，同一の図書（同類の図書を含む）又は相当額を弁償しなければならない。

（利用の停止）

第30条　本利用規則に違反した者，本学の図書館（本館，他分館）で利用を停止された者については，一定期間分館の利用を停止又は禁止することがある。

（個人情報漏えいの防止のための措置）

第31条　図書に個人情報（生存する個人に関する情報であって，当該情報に含まれる氏名，生年月日その他の記述等により特定の個人を識別することができるもの（他の情報と照合することができ，それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む。）をいう。）が記録されている場合には当該個人情報の漏えいの防止のため，以下の措置を講ずる。

⑴　物理的な接触の制限

⑵　当該資料に記録されている個人情報に対する不正アクセス（不正アクセス行為の禁止等に関する法律（平成11年法律第128号）第3条第2項に規定する不正アクセスをいう。）を防止するために必要な措置

⑶　分館の職員に対する教育・研修の実施

⑷　その他必要な措置

（準用）

第32条　その他本規則に定めのない利用については，「東北大学附属図書館本館利用規則」等を準用するものとする。

第10章　補則

第33条　この規則に定めるもののほか，分館の利用に関し必要な事項は別に定める。

付　　則

1　この規則は，昭和54年4月1日から施行する。

2　東北大学工学部中央図書室利用案内（昭和51年4月）は，廃止する。

3　この規則の改廃は，工学分館運営委員会の議を経て行う。

附　則（昭和55年12月19日改正）

この規則は，昭和56年4月1日から施行する。

附　則（昭和57年4月21日改正）

この規則は，昭和57年6月1日から施行する。

附　則（昭和59年7月11日改正）

この規則は，昭和59年7月11日から施行する。

附　則（平成2年7月23日改正）

この規則は，平成2年7月23日から施行し，昭和62年4月1日から適用する。

附　則（平成4年4月20日改正）

この規則は，平成4年4月20日から施行し，平成4年5月1日から適用する。

附　則（平成9年10月16日改正）

この規則は，平成9年10月16日から施行する。

附　則（平成13年7月3日改正）

この規則は，平成13年7月3日から施行し，平成13年4月1日から適用する。

附　則（平成16年1月8日改正）

この規則は，平成16年4月1日から施行する。

附　則（平成21年6月18日改正）

この規則は，平成21年6月18日から施行し，平成21年4月1日から適用する。

附　則（平成22年1月9日改正）

この規則は，平成22年1月9日から施行する。

附　則（平成22年3月8日改正）

この規則は，平成23年4月1日から施行する。

附　則（平成28年7月19日改正）

この規則は，平成28年7月19日から施行する。

東北大学工学研究科・工学部学生の事故対応指針

平成13年12月12日　工学研究科教授会
工学部教授会

（目的及び運用上の注意）

第１条　この指針は，工学研究科・工学部構内（未来科学技術共同研究センターを含む）で，人の死傷，盗難，火災，天災，物損（器物損壊行為を含む。）又はこれに類する事故（以下「事故」という。）が発生し，第一発見者が学部学生，大学院学生，研究生等（以下「学生」という。）である場合の取扱いを統一し，その処理を円滑に進めることを目的とする。

２　本研究科・本学部の学生は，本研究科・本学部構内において事故が発生した場合は，東北大学学生事故処理指針に基づき定めるこの指針により，適切な措置を採らなければならない。

３　この指針の運用に当たっては，人の生命を最優先するとともに，研究及び教育という大学の機能に支障を来たすことのないよう留意しなければならない。

（火　　災）

第２条　学生が火災を発見した場合は，最寄りの火災報知器で通報するとともに，近辺の研究室等に大声で知らせ，直ちに消防署に通報し，身体の安全確保が可能なときは，近くにいる教職員・学生と協力して、消火及び被害の拡大防止のための措置を採るものとする。

また，速やかに，最寄りの事務室又は警務員室（電話番号内線4631・5840）に通報するものとする。

（人の死傷）

第３条　学生が人の死傷に関わる事故を発見した場合は、直ちに医師又は救急車を呼ぶ等救護の措置を採るものとする。

また，速やかに，最寄りの事務室又は警務員室（電話番号内線4631・5840）に通報するものとする。

（物損事故）

第４条　学生が物損事故を発見し，又は物損事故を起こした場合は，そのことを直ちに教職員，最寄りの事務室又は警務員室（電話番号内線4631・5840）に通報するものとする。

（盗　　難）

第５条　学生が盗難の現場を発見し，又は盗難に遭った場合は，そのことを直ちに最寄りの事務室又は警務員室（電話番号内線4631・5840）に通報するものとする。

（警察への通報）

第６条　事故の発生を知った学生は，その事故により人の生命又は身体に危険が及び、又は及ぶおそれがある場合で、警察による事故の措置が直ちに必要と判断したときは、自ら，警察に通報するものとする。

東北大学工明会会則

昭和60年6月25日　制定

平成29年5月10日　最新改正

（名　　称）

第１条　本会は，東北大学工明会と称する。

（目　　的）

第２条　本会は，会員相互の親睦及び学園生活の向上を図ることを目的とする。

（事　　業）

第３条　本会は，前条の目的を達成するため，青葉工業会からの交付金を得て，次の事業を行うものとする。

⑴　新入生歓迎会の開催

⑵　運動会及び体育大会の開催

⑶　その他本会の目的を達成するための事業

（会　　員）

第４条　本会は，次の表に掲げる会員をもって組織する。

種　　別	該　　当　　者
学　生　会　員	⑴ 工学部学生 ⑵ 大学院工学研究科学生 ⑶ 大学院情報科学研究科学生 ⑷ 大学院環境科学研究科学生 ⑸ 大学院医工学研究科学生 ⑹ 工学部，大学院工学研究科，大学院情報科学研究科，大学院環境科学研究科及び大学院医工学研究科に在籍する研究生及び科目等履修生
教　員　会　員	⑴ 大学院工学研究科の専任の教員 ⑵ 大学院情報科学研究科の専任の教員 ⑶ 大学院環境科学研究科の専任の教員 ⑷ 大学院医工学研究科の専任の教員 ⑸ 大学院工学研究科，大学院情報科学研究科，大学院環境科学研究科及び大学院医工学研究科を組織する研究所等の部門等に所属する専任の教員
賛　助　会　員	⑴ 工学部等（附属図書館工学分館を含む。）所属の職員（教員を除く。） ⑵ 本会の趣旨に賛同し，入会を希望し，入会を認められた者

（役　　員）

第５条　本会に，次の表に掲げる役員を置く。

種　別	員　数	所掌事項	選出等の方法
会　長	1　人	本会を代表し，本会の会務を総理する。	工学研究科長（工学部長）をもってあてる。
副会長	若干人	会長を補佐し，会長に事故があるときは，会長の職務を代行する。	教員会員のうちから，会長が委嘱する。
顧　問	若干人	本会の運営に関し，会長の諮問に応ずるとともに事業の実施に関し，助言等を行う。	教員会員のうちから，会長が委嘱する。
理　事	若干人	本会の運営に参画する。	別記1の専攻等から推薦された教員会員及び工学部・工学研究科事務部長をもってあて，会長が委嘱する。
参　与	若干人	本会の事業の実施その他運営に関し，援助，協力等を行う。	工学部・工学研究科事務部所属の係長（附属図書館工学分館の係長を含む。）以上の事務職員（工学部・工学研究科事務部長を除く。）及び青葉工業会の職員をもってあて，分担を定めて，会長が委嘱する。

2　役員(役職指定によりあてられる役員を除く。以下同じ。)の任期は,4月1日から翌年3月31日までとする。ただし，補欠の役員の任期は，前任者の残任期間とする。

3　前項の役員は，再任されることができる。

（理　事　会）

第6条　本会に，本会の議決機関として，理事会を置く。

2　理事会は，会長，副会長，顧問及び理事（以下「構成員」という。）をもって構成する。

3　理事会は，次の各号に掲げる事項を審議し，決定する。

⑴　事業計画

⑵　会則の改正

⑶　その他本会の運営に関する重要事項

4　理事会は，会長が招集し，会長が議長となる。

5　理事会は，構成員の2分の1以上の出席がなければ会議を開き，議決することができない。

6　理事会の議事は，出席した構成員の過半数の同意をもって決し，可否同数のときは，議長の決するところによる。ただし，会則の改正は，出席した構成員の3分の2以上の同意を得なければならない。

7　会長は，必要があると認めるときは，構成員以外の者を理事会に出席させ，意見を述べさせることができる。

（顧問・部長会）

第7条　本会に，次の各号に掲げる事項を検討するため，顧問・部長会を置く。

⑴　理事会に附議する事業計画等の立案

⑵　事業実施にかかる重要事項

⑶　その他会長から諮問された事項

2　顧問・部長会は，顧問及び会長の指定した役員並びに第８条第２項に定める各部の部長及び副部長をもって構成する。

3　顧問・部長会は，会長があらかじめ指定した総務部顧問が招集し，議長となる。

（各　　部）

第８条　本会の事業を実施する機関として，本会に，次の表に掲げる部（以下「各部」という。）を置く。

種　別	所　掌　事　業・事　項
総務部	本会の事業実施にかかる総括的企画，連絡，調整等に関する事項。運動会の運営に関すること。
運動部	運動会及び体育大会の開催，おもにその競技運営に関すること。

2　各部に，次の表に掲げるとおり，部長，副部長及び学部学生部員並びに大学院学生部員（以下「部長等」という。）を置き，学生会員をもってあてる。

種　別	員数	任　務	選　出　方　法
部　長	1　人	当該部を代表し，当該部の所掌事業・事項を掌理する。	当該部に属する工学部４年生の部員の互選によって選出する。
副部長	1　人	当該部の部長を補佐し，部長に事故があるときは，部長の任務を代行する。	当該部に属する工学部３年生の部員の互選によって選出する。
部　員	若干人	当該部の所掌事業・事項を処理する。	別記２に定めるところにより選出する。
学生参与	若干人	本会の事業の円滑な実施のため，その経験により適宜助言指導を行う。	必要に応じ，顧問が委嘱する。

3　部長，副部長及び学部学生部員の任期は，４月１日から翌年３月31日までとし再任を妨げないものとする。ただし，補欠の部長，副部長及び部員の任期は，前任者の残任期間とする。

4　大学院学生部員の任期は，４月１日から当該年度の運動会終了までの期間とする。

（部長会等，実行委員会）

第９条　各部の所掌事業・事項を円滑に実施するための協議機関として，次の表に掲げるとおり，部長会，全部員及び各部部員会（以下「部長会等」という。）を置く。

種　　別	構　　成	運　営　方　法
部　長　会	各部の部長及び副部長	総務部長が必要に応じ招集し，総務部長が議長となる。
全部員会	各部の部長，副部長及び部員	総務部長が必要に応じ招集し，総務部長が議長となる。
各部部員会	当該部の部長，副部長及び部員	当該部の部長が必要に応じ招集し，当該部の部長が議長となる。

2　部長会等の運営に関する細目は，部長会が定める。

3　当該部のみで所掌事業・事項の実施が困難な場合には，実行委員会を結成して実施することができる。

4　実行委員会の設置，組織及び運営方法については，部長会の協議により決定する。

5　部長会等及び実行委員会には，顧問，参与その他の役員が出席し，助言等を行うことができる。

（雑　　則）

第10条　この会則に定めるもののほか，本会の運営に関し必要な事項は，会長が定める。

附　　則

1　この会則は，昭和60年7月1日から施行する。

2　東北大学工明会会則（大正8年9月27日制定）は，廃止する。

3　この会則施行の際，現に，廃止前の東北大学工明会会則（大正8年9月27日制定）に基づく会員及び役員に関する経過措置は，会長が別に定める。

附　則(平成9年6月4日改正)

この会則は，平成9年6月4日から施行し，改正後の第4条，第5条（別記1大学院情報科学研究科の項を除く。）及び第8条の規定は，平成9年4月1日から適用する。

附　則（平成10年5月6日改正）

この会則は，平成10年5月6日から施行し，平成10年4月9日から適用する。

附　則（平成15年5月7日改正）

この会則は，平成15年5月7日から施行し，平成15年4月1日から適用する。

附　則（平成16年5月6日改正）

1　この会則は，平成16年5月6日から施行し，平成16年4月1日から適用する。

2　別記2の改正は，平成16年度入学者から適用する。

附　則（平成17年5月11日改正）

この会則は，平成17年5月11日から施行し，平成17年4月1日から適用する。

附　則（平成20年2月25日改正）

この会則は，平成20年4月1日から施行する。

附　則（平成21年5月13日改正）

この会則は，平成21年5月13日から施行する。

附　則（平成24年5月 9日改正）

この会則は，平成24年5月 9日から施行し，平成24年4月1日から適用する。

附　則（平成25年5月 8日改正）

この会則は，平成25年5月 8日から施行する。

附　則（平成27年5月13日改正）

この会則は，平成27年5月13日から施行し，平成27年4月1日から適用する。

附　則（平成28年5月11日改正）

この会則は，平成28年5月11日から施行し，平成28年4月1日から適用する。

附　則（平成29年5月10日改正）

この会則は，平成29年5月10日から施行し，平成30年4月1日から適用する。

別記１　理事選出の専攻等

専　　攻　　名　　等	
大学院工学研究科	機械機能創成専攻 ファインメカニクス専攻 ロボティクス専攻 航空宇宙工学専攻 量子エネルギー工学専攻 電気エネルギーシステム専攻 通信工学専攻 電子工学専攻 応用物理学専攻 応用化学専攻 化学工学専攻 バイオ工学専攻 金属フロンティア工学専攻 知能デバイス材料学専攻 材料システム工学専攻 土木工学専攻 都市・建築学専攻 技術社会システム専攻
大学院情報科学研究科	情報基礎科学専攻 システム情報科学専攻 人間社会情報科学専攻 応用情報科学専攻
大学院環境科学研究科	先進社会環境学専攻 先端環境創成学専攻　地球環境学コース 先端環境創成学専攻　応用環境学コース 先端環境創成学専攻　文化環境学コース
大学院医工学研究科	医工学専攻
金属材料研究所の工学研究科を組織する部門等	
流体科学研究所	
電気通信研究所	
多元物質科学研究所の工学研究科を組織する部門等	

別記２　⑴　学部学生部員の学科等・学年別員数

学　科　名　等	4年生	3年生
機械知能・航空工学科	2　人	2　人
電気情報物理工学科／情報知能システム総合学科	2　人	2　人
化学・バイオ工学科	1　人	1　人
材料科学総合学科	1　人	1　人
建築・社会環境工学科	1　人	1　人

※　学部２年生においては，各クラス代表が，工明会行事の諸連絡のため適宜諸会議へ出席する。

⑵　大学院学生部員選出の専攻及び運動部への分属

専　攻　等　名		摘　要
大学院工学研究科	機械機能創成専攻／機械システムデザイン工学専攻 ファインメカニクス専攻／ナノメカニクス工学専攻 ロボティクス専攻／バイオロボティクス専攻 航空宇宙工学専攻 量子エネルギー工学専攻 電気エネルギーシステム専攻 通信工学専攻 電子工学専攻 応用物理学専攻 応用化学専攻 化学工学専攻 バイオ工学専攻 金属フロンティア工学専攻 知能デバイス材料学専攻 材料システム工学専攻 土木工学専攻 都市・建築学専攻 技術社会システム専攻	左記の各専攻から部員各１人を選出し，各チームの世話人の役を担うものとする。
大学院情報科学研究科	情報基礎科学専攻 システム情報科学専攻 人間社会情報科学専攻 応用情報科学専攻	左記の各専攻から部員各１人を選出し，各チームの世話人の役を担うものとする。
大学院環境科学研究科	先進社会環境学専攻 先端環境創成学専攻　地球環境学コース 先端環境創成学専攻　応用環境学コース 先端環境創成学専攻　文化環境学コース	先進社会環境学専攻，先端環境創成学専攻各コースから部員各１人を選出し，各チームの世話人の役を担うものとする。
大学院医学工研究科	医工学専攻	左記の専攻から部員１人を選出し，各チームの世話人の役を担うものとする。

青　葉　工　業　会　会　則

第１章　総　　則

第１条　本会は青葉工業会という。

第２条　本会は事務所を，仙台市青葉区荒巻字青葉６－６（東北大学大学院工学研究科内）に置く。

第３条　本会は，会員の親睦を図り，もって我が国工業の進歩発展に寄与し，併せて後進の誘益に務めることを目的とする。

第４条　本会は，前条の目的を達成するために，次の事業を行う。

⑴　会報，ニュース及び会員名簿の発行

⑵　工業に関する情報・資料の収集，調査研究及び図書刊行

⑶　講演会，談話会及びその他の集会の開催

⑷　会員互助の事業及び東北大学工学部に対する援助事業

⑸　その他本会の目的を達成するために必要な事業

第５条　本会は，別に定めるところにより支部を置くことができる。

第６条　本会の目的を達成するため，特別の機関を置くことができる。

第２章　会　　員

第７条　本会の会員は，次のとおりとする。

⑴ 正会員　⑵ 特別会員　⑶ 名誉会員　⑷ 賛助会員　⑸ 学生会員

第８条　正会員は，次に掲げる学校を卒業又は修了した者及び現教員並びに理事会で承認した者とする。

⑴　仙台高等工業学校

⑵　東北帝国大学工学専門部

⑶　東北帝国大学工学部

⑷　仙台工業専門学校（附設工業教員養成所を含む）

⑸　東北大学工学部

⑹　東北大学大学院工学研究科

⑺　東北大学工業教員養成所

第９条　特別会員は，前条に掲げる学校の旧教員（教官）及び理事会で承認した者とする。

２．名誉会員は，前条に掲げる学校の学部長又は学校長の職にあった者並びに本会に功労顕著な者で理事会で承認した者とする。

３．賛助会員は，本会の目的に賛成し多大の援助をした法人又は個人で理事会で承認した者とする。

４．学生会員は，工学部及び工学研究科に在籍する者とする。

第３章　役　員　等

第10条　本会に次の役員を置く。

⑴　会　長　　１　名

⑵　副会長　　若干名

⑶　理　事　　若干名

⑷ 監　　事　　2　名

第11条　会長は，東北大学工学部長をもってあてる。

2．副会長は，正会員及び特別会員の中から総会において選出する。

3．会長，副会長，地区支部長は理事とし，他の理事は別に定めるところにより選出する。

4．監事は，正会員及び特別会員の中から総会において選出する。

5．副会長，理事及び監事の任期は2年とする。ただし，重任を妨げない。

6．役員に欠員が生じた場合は常任理事会において選出する。ただし，その任期は前任者の残任期間とする。

第12条　会長は，本会を代表し会務を統轄する。

2．副会長は，会長を補佐し，会長に事故があるときは，その職務を代理する。

3．理事は，会務を処理する。

4．監事は，会計を監査する。

第13条　本会に，顧問を置くことができる。

2．顧問は，本会に功労顕著な会員の中から理事会において選出する。

3．顧問は，会長の求めに応じ理事会等に出席して意見を述べることができる。

第14条　本会の事務を処理するため事務局を置く。

2．事務局には事務局長および職員若干名を置く。

3．事務局職員は会長が任免する。

4．職員は有給とする。

第4章　会　　議

第15条　本会の会議は総会，理事会，常任理事会，常務会及び委員会とする。

第16条　総会は，正会員及び特別会員をもって構成し，定時総会と臨時総会とする。

2．定時総会は，毎事業年度終了後2月以内に招集する。

3．臨時総会は，次の事由があって定時総会の開催を待つことができない場合に招集する。

⑴ 理事会で必要と認めたとき

⑵ 正会員及び特別会員100名以上から会議の目的たる事項を示して総会開催の請求があったとき

第17条　総会の招集は，2週間前までに議案，日時，場所を示して会員に通知しなければならない。

2．総会の議長は，会長をもってあてる。

第18条　総会は次のことを決議する。

⑴ 事業計画及び収支予算並びに事業報告及び収支決算

⑵ 運営方針及び諸規程の制定改廃

⑶ 財産の管理及び処分

⑷ 副会長，理事及び監事の選出

⑸ その他本会の目的達成に必要な重要事項

第19条　総会は，会員100名以上が出席しなければ議事を開き決議することができない。ただし，総会に出席できない会員は，書面により出席会員に委任して表決権を行使することができる。この場合出席したものとみなす。

第20条　総会の議事は，出席会員の過半数をもって決し，可否同数のときは議長の決するところによる。

第21条　理事会は，会長が召集し，会務の執行に関する重要事項を審議する。

2．理事会は，委任状を含めて，2分の1以上の出席がなければ審議することができない。

第22条　仙台地区に在住する理事は常任理事となり，常任理事会を構成する。

2．常任理事会は，会長が議長となり，総会，理事会の議題整理などを行う。

第23条　常任理事の中から，庶務，会計，編集を担当する各3名以内の常務理事を会長が委嘱する。

2．会長，仙台地区に在住する副会長及び常務理事をもって常務会を構成し，日常業務について協議する。

第24条　常務理事の業務を助けるために委員会を置くことができる。

2．委員は，常務理事の推薦により，会長が委嘱する。

第5章　会　　計

第25条　会費については，別に定める。

第26条　本会の経費は，次の収入をあてる。

⑴　会　　費

⑵　寄　附　金

⑶　その他の収入

第27条　本会の次のものは，基本財産とし，その運用は総会の決議による。

⑴　総会の決議により編入したもの

第28条　本会の事業年度は，毎年4月1日から翌年3月31日をもって終るものとする。

第6章　帳　　簿

第29条　本会に，次の帳簿を整備し，会員は閲覧することができる。

⑴　会　計　簿

⑵　議　事　録

⑶　会 員 名 簿

第7章　会 則 変 更

第30条　本会則の変更は，総会で出席会員の3分の2以上の同意を得なければならない。

第8章　解　　散

第31条　本会解散の決議をするには，総会で出席会員の5分の4以上の同意を得なければならない。

第32条　本会解散の場合における残余財産の処分は，総会の決議により定める。

附　則

本会則は，昭和31年12月1日より施行する。

本会則は，昭和38年4月1日より施行する。

本会則は，昭和46年6月1日より施行する。

本会則は，昭和49年6月1日より施行する。

本会則は，昭和52年5月20日より施行する。

本会則は，昭和53年4月1日より施行する。

本会則は，昭和61年4月1日より施行する。

本会則は，平成17年5月22日より施行する。

青葉工業会正会員会費及び学生会員会費規程

第１条　本規程は，青葉工業会会則第25条により，これを定める。

第２条　正会員は，毎年４月会費として3,000円を納入するものとし，２年分以上の会費をまとめて前納することができる。

第３条　正会員は終身会費を納入することができる。

終身会費は150,000円－〔3,000円×正会員会費納入年数〕とする。

第４条　学生会員は大学入学時，下記の学生会員会費を納入するものとする。

区　　分	納入する会費の額	納入会費の内訳
工　学　部　学　生	18,000 円	学生会員会費４年分 12,000 円及び その後の２年間の会費 6,000 円 合計 18,000 円
工学部３年次への編入学学生	12,000 円	学生会員会費２年分 6,000 円及び その後の２年間の会費 6,000 円 合計 12,000 円
工学部卒業以外の工学研究科前期２年の課程への入学学生	6,000 円	学生会員会費２年分 6,000 円 合計 6,000 円

第５条　正会員の資格を有する学生会員が納入した学生会員会費は，〔学生会員会費納入額／ 3,000円〕の計算により，正会員会費納入年数に加算するものとする。

第６条　納入された会費は返還しない。

（平成20年４月１日より施行）

青葉工業会地区支部通則

第１条　本通則は，青葉工業会会則第５条により，これを定める。

第２条　本会に，次の地区支部を置く。

北海道　地区支部

東　北　地区支部（青森，岩手，宮城，秋田，山形，福島）

関　東　地区支部（茨城，栃木，群馬，埼玉，千葉，東京，神奈川，山梨）

北　陸　地区支部（新潟，富山，石川，福井）

中　部　地区支部（長野，岐阜，静岡，愛知）

近　畿　地区支部（三重，滋賀，京都，大阪，兵庫，奈良，和歌山）

中国四国地区支部（鳥取，島根，岡山，広島，徳島，香川，愛媛，高知）

九　州　地区支部（山口，福岡，佐賀，長崎，熊本，大分，宮崎，鹿児島，沖縄）

2.　各地区支部には，更に下部組織として，府県別又は小地域別支部等をおくことができる。

第３条　地区支部には，地区支部長１名，幹事若干名を置く。その他必要な役員をおくことができる。

第４条　地区支部長は，本会の理事を兼ね，その地区支部を代表し，支部の事務を統轄する。

第５条　地区支部の運営に関する重要事項は，地区支部総会できめる。

第６条　地区支部長は，事業計画，事業報告，予算，決算及び役員の変更を，定期に会長に報告するものとする。

第７条　支部及び分会には，当分の間，本会より補助金を交付する。

補助金について

1.　支部又は分会より会費一括納入のいずれの場合も

分会へ　１人　150円

支部へ　１人　200円とする。

2.　本部宛個人納入の場合

支部へ　１人　100円とする。

3.　会費前納及び終身会費納入の場合

該当する分会又は支部へ

前項の１又は２の金額×納入額／ 3,000円とする。

（平成20年４月１日より施行）

東北大学大学院工学研究科長・専攻長一覧表

工学研究科長　伊　藤　彰　則　教授　（通信工学）

専　攻　長

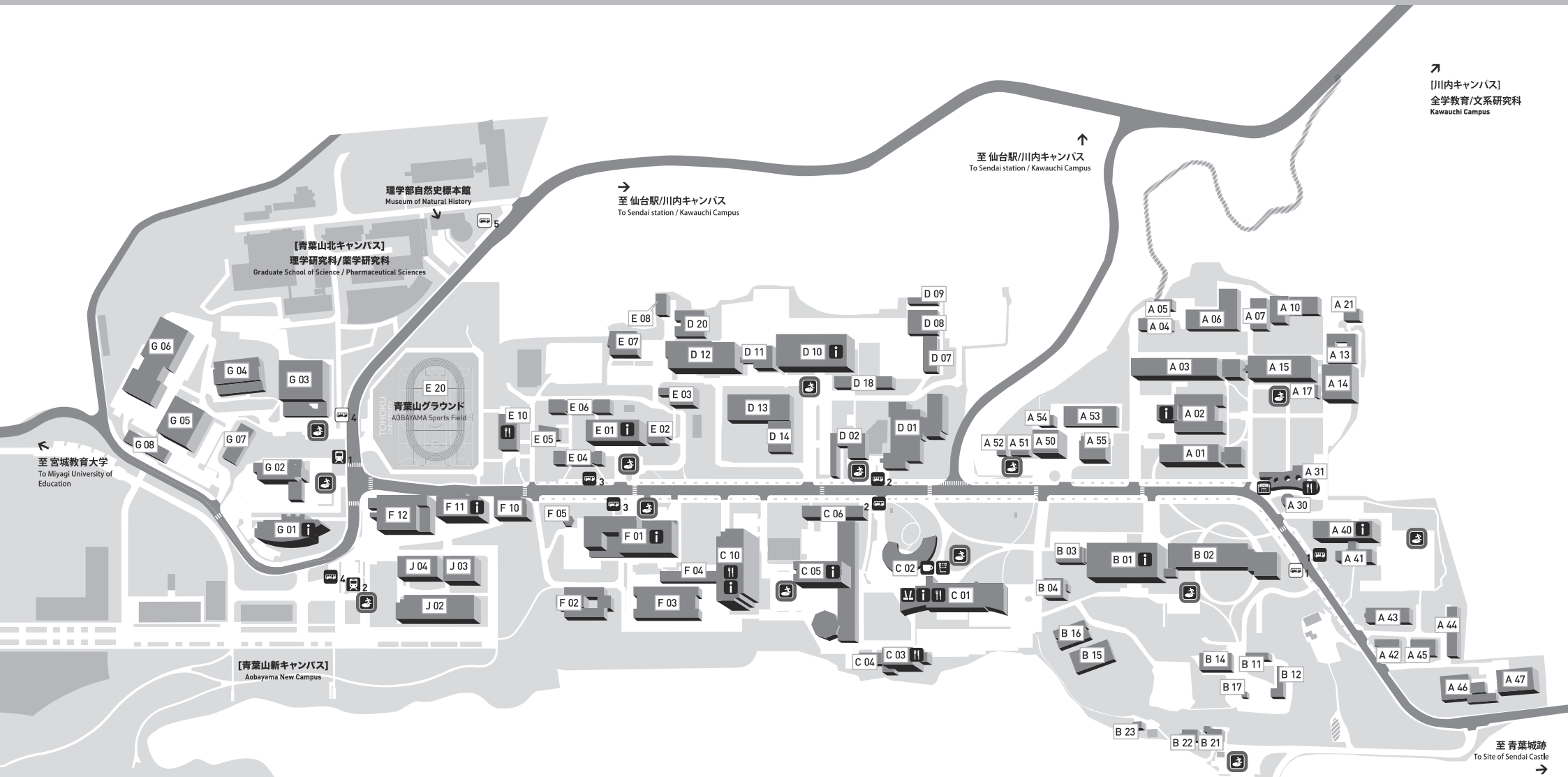
機械機能創成専攻	小野崇人教授
ファインメカニクス専攻	高　偉教授
ロボティクス専攻	村田　智教授
航空宇宙工学専攻	大西直文教授
量子エネルギー工学専攻	橋爪秀利教授
電気エネルギーシステム専攻	斎藤浩海教授
通信工学専攻	吉澤　晋教授
電子工学専攻	藤掛英夫教授
応用物理学専攻	大兼幹彦教授
応用化学専攻	三ツ石方也教授
化学工学専攻	青木秀之教授
バイオ工学専攻	珠玖　仁教授
金属フロンティア工学専攻	三木貴博教授
知能デバイス材料学専攻	須藤祐司教授
材料システム工学専攻	徐　超男教授
土木工学専攻	佐野大輔教授
都市・建築学専攻	五十嵐太郎教授
技術社会システム専攻	永松陽明教授

TOHOKU UNIVERSITY 東北大学

Aobayama East Campus Map School of Engineering

青葉山東キャンパス | 工学研究科/工学部

最終更新日：2024/04/01



[レストラン・カフェ Canteen | 🍴]

- A 31 こもれびカフェ Komorebi cafe
- C 01 あおば食堂 THE AOBA DINING
- C 02 BOOOK(ブーク) Book+cafe BOOOK
- C 03 麺処えんじ Ramen restaurant [enji]
- C 10 エスパース・コマン Espace Commun
- E 10 けやきダイニング Keyaki dining

[バス停 Bus stop | 🚌]

1. 青葉山植物園西 Aobayama Shokubutsuen-nishi
2. 工学部中央 Kogakubu-chuo
3. 工学部西 Kogakubu-nishi
4. 青葉山駅 Aobayama-eki
5. 理学部自然史標本館前 Rigakubu Shizenshi Hyohonkan-mae

[地下鉄駅 Subway Station | 🚇]

1. 青葉山駅 北1番出口 Aobayama sta. North 1
2. 青葉山駅 南1番出口 Aobayama sta. Sorth 1

[凡例 Explanatory notes]

- 事務室 Information
- 警備員室 Guardroom
- バス停 Bus stop
- バス停[るーぷる仙台停留所] Bus stop [Loople SENDAI]
- 地下鉄駅 Subway Station
- レストラン・カフェ Canteen
- カフェ Cafe
- 購買部 Cooperative store
- コンビニエンスストア Convenience store
- 避難場所 Place of refuge
- 立入禁止区間

TOHOKU UNIVERSITY 東北大学

Aobayama East Campus Map School of Engineering

青葉山東キャンパス | 工学研究科／工学部

A 機械・知能系 Mechanical and Aerospace Engineering

A 01 機械系1号館［M1］
- Mechanical Eng. Research Building 1

A 03 機械系2号館［M2］
- Mechanical Eng. Research Building 2

A 02 機械系講義棟
- Mechanical Eng. Lecture Room Building

A 05 機械系実験棟Ⅰ［M-I］
- Mechanical Eng. Research Laboratory I

A 04 機械系実験棟J［M-J］
- Mechanical Eng. Research Laboratory J

A 06 機械系実験研究棟
- Mechanical Eng. Laboratory Building

A 07 機械・知能系教育実験棟・高機能試作センター
- Mechanical and Aerospace Eng. Laboratory for Students & Nano-Precision Machining Shop

A 15 機械・知能系共同棟
- Mechanical and Aerospace Eng. Research Building

A 10 機械系環境材料強度研究棟
- Mechanical Eng. Environmental Strength Research Laboratory

A 14 マイクロ・ナノマシニング研究教育センター マイクロマシニング棟
- Micro/Nano-Machining Research and Education Center Micromachining Facility

A 17 マイクロ・ナノマシニング研究教育センター ナノマシニング棟
- Micro/Nano-Machining Research and Education Center Nanomachining Facility

A 13 ナノ医工学研究棟
- Nano-Biomedical Eng. Research Building

A 21 ナノ医工学実験棟
- Nano-Biomedical Eng. Research Laboratory

環境科学研究科 Graduate School of Environmental Studies

A 50 環境科学研究科研究棟
- Graduate School of Environmental Studies Research Building

A 51 環境科学研究科講義棟
- Graduate School of Environmental Studies Lecture Room Building

A 52 環境科学研究科地殻環境強度特別実験室
- Graduate School of Environmental Studies Geoscience Research Laboratory

A 53 環境科学研究科実験棟
- Graduate School of Environmental Studies Research Laboratory

A 54 環境科学研究科研究棟アネックス
- Graduate School of Environmental Studies Research Building Annex

A 55 エコラボ Ecollab.

A 30 自動車の過去・未来館
- Automobile Museum

A 31 ファミリーマート・こもれびカフェ
- Family mart, Komorebi Café

A 40 量子エネルギー工学専攻本館 Quantum Science and Energy Eng. Research Building
A 41 量子エネルギー工学専攻講義棟 Quantum Science and Energy Eng. Lecture Room Building
A 42 放射能災害再生工学研究センター研究棟
- Center for Remediation Eng. Research of Nuclear Disasters Research Building

A 43 放射性同位元素実験室 Quantum Science and Energy Eng. Radioisotope Laboratory
A 44 先進核融合炉工学総合実験棟 Integrated Laboratory for Advanced Fusion Reactor Eng.
A 45 放射能災害再生工学研究センター実験棟
- Center for Remediation Eng. Research of Nuclear Disasters Laboratory Building

A 46 高速中性子実験室 Fast Neutron Laboratory
A 47 臨界未満実験装置室 Subcritical Assembly

［凡例 Explanatory notes］

- 事務室 Information
- 警備員室 Guardroom
- レストラン・カフェ Canteen
- コンビニエンスストア Convenience store
- カフェ Cafe
- 購買部 Cooperative store
- 自動体外式除細動器AED

B マテリアル・開発系 Materials Science and Engineering

B 01 マテリアル・開発系教育研究棟 Materials Science and Eng. Education and Reserch Building
B 02 マテリアル・開発系材料実験棟 Materials Science and Eng. The Materials Experiments Building
B 03 マテリアル・開発系大講義棟 Materials Science and Eng. Lecture Hall
B 04 マテリアル・開発系共同研究棟 Materials Collaborative Research Building
B 11 革新材料研究棟 Materials Evolution Research Building
B 12 マテリアル・開発系実験・研究棟 Materials Science and Eng. Research and Machining Building
B 14 教育研究基盤支援棟17［M5］ Education and Research Base Support Building 17［M5］
B 15 教育研究基盤支援棟14［M2］ Education and Research Base Support Building 14［M2］
B 16 教育研究基盤支援棟13［M1］ Education and Research Base Support Building 13［M1］
B 17 革新プロセス研究棟 Process Evolution Research Building

環境保全センター Environmental Conservation Research Institute

B 21 環境保全センター実験研究棟 Environmental Conservation Center Experimental Research Building
B 22 環境保全センター分析棟 Environmental Conservation Center Analysis Laboratory
B 23 環境保全センター教員棟 Environmental Conservation Center Office

C センタースクエア Centersquare

C 01 センタースクエア中央棟 Centersquare CENTER HALL
あおば食堂 AOBA DINING
C 02 Book+cafe BOOOK Book+cafe BOOOK
C 03 青葉記念会館 Aoba Memorial Hall
C 04 青葉山会館 Aobayama Hall
C 05 工学部管理棟［医工学研究科］／サイエンスキャンパスホール
- School of Engineering Administration Office

C 06 ハッチェリースクエア Hatchery Square
C 10 工学研究科総合研究棟［技術社会システム専攻 他］ Engineering Laboratory Complex Building

D

D 01 附属図書館工学分館 Engineering Library
D 02 創造工学センター Innovation Plaza

電子情報システム・応物系 Electrial, Information and Physics Engineering

D 07 教育研究基盤支援棟10［E5］ Education and Research Base Support Building 10［E5］
D 08 教育研究基盤支援棟11［E6］ Education and Research Base Support Building 11［E6］
D 09 教育研究基盤支援棟12［E7］ Education and Research Base Support Building 12［E7］
D 10 電子情報システム・応物系1号館 EIPE Building 1
D 11 電子情報システム・応物系1号館別館 EIPE Building 1 Annex
D 12 電子情報システム・応物系2号館 EIPE Building 2
D 13 電子情報システム・応物系教育研究実験棟 EIPE Education and Research Building
D 14 電子情報システム・応物系復興記念教育研究未来館 EIPE Future Hall
D 18 電子情報システム・応物系南講義棟 EIPE Lecture Room Building
D 20 教育研究基盤支援棟7［E2］ Education and Research Base Support Building 7［E2］

E 化学・バイオ系 Applied Chemistry, Chemical Engineering and Biomolecular Engineering

E 01 化学・バイオ系研究棟本館
- Applied Chemistry, Chemical Eng. and Biomolecular Eng. Main Research Building

E 02 化学・バイオ系研究棟分館
- Applied Chemistry, Chemical Eng. and Biomolecular Eng. Research Building Annex

E 03 化学物質循環拠点施設（化学・バイオ系第二研究棟）
- Facilities for Sustainable Circularity of Chemicals and Materials (Applied Chemistry, Chemical Eng. and Biomolecular Eng. Research Building 2)

E 04 化学・バイオ系講義棟
- Applied Chemistry, Chemical Eng. and Biomolecular Eng. Lecture Room Building

E 05 化学・バイオ系大講義棟
- Applied Chemistry, Chemical Eng. and Biomolecular Eng. Lecture Hall

E 06 化学・バイオ系実験棟
- Applied Chemistry, Chemical Eng. and Biomolecular Eng. Laboratories for Students

E 08 超臨界溶媒工学研究棟 Supercritical Fluid Research Laboratory

E 07 工学研究科総合実験棟
- Complex Building of Engineering Experimental Research Laboratories

E 10 けやきダイニング KEYAKI DINING

E 20 青葉山グラウンド AOBAYAMA Sports Field

F 人間・環境系 Civil Engineering and Architecture

F 01 人間・環境系教育研究棟
- Civil Eng. and Architecture Education and Research Building

F 02 建築実験棟 Laboratory Building of Architecture and Building Science
F 03 社会環境工学実験棟 Laboratory Building of Civil and Environmental Eng.
F 04 教育研究基盤支援棟19［A1］ Education and Research Base Support Building 19［A1］
F 05 建築CLTモデル実証棟 CLT Demonstration Building

F 10 東北大学連携ビジネスインキュベータT-Biz
- T-Biz Business Incubator collaborated with Tohoku University

F 11 未来科学技術共同研究センター本館
- NICHe New Industry Creation Hatchery Center

F 12 未来情報産業研究館 Fluctuation Free Facility for Ner Information Industry

G

G 01 情報科学研究科教育研究棟
- Graduate School of Information Sciences Education and Research Building

G 02 電子情報システム・応物系3号館 EIPE Building 3
G 03 青葉山体育館 Aobayama Gymnasium
G 04 建築実験所 Laboratory of Architecture and Building Science
G 05 サイバーサイエンスセンター Cyberscience Center
G 06 学際科学フロンティア研究所
- Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences

G 07 教育研究基盤支援棟6［E1］ Education and Research Base Support Building 6[E1]
G 08 サイバーサイエンスセンター2号館 Cyberscience Center 2

J

J 02 レアメタル総合棟 Laboratory for Rare Metal Research
J 03 レジリエント社会構築イノベーションセンター
- Innovation Center for Creation of a Resilent Society

J 04 未来産業技術共同研究館 NICHe New Industry Creation Hatchery Center Annex

令和６年３月22日　印刷
令和６年４月１日　発行

編集兼
発行人　東北大学大学院工学研究科