

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
ドイツ語 (前期)	10276	都築 正則	5	前期 後期	各1	選
ドイツ語 (後期)	10273					

[授業の目標]

ドイツ語によるコミュニケーション能力を高め、積極的にドイツ語圏からの情報収集に対処できる能力を養う。

ドイツ語によるコミュニケーションを通してドイツ語圏の人々との友好を促進し、ドイツ文化への理解を深めることを目標とする。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(A) <視野> および JABEE 基準 1(1)(a)に対応する。

前期

- 第1週 授業の概要、年間の目標、前期の目標。1年間のドイツ語学習の重点項目の復習、現在完了、分離動詞、
第2週 過去完了、未来、未来完了、対話練習1。
第3週 zu不定詞、現在分詞、分詞構文、冠飾句。
第4週 クリムトの絵と近代絵画、対話練習2、不定代名詞、到達度確認1、中間予備試験1。
第5週 話法の助動詞、分離・非分離動詞、指示代名詞。
第6週 関係代名詞、不定関係代名詞、接続法第1式要求話法、間接話法、対話練習3。
第7週 接続法第2式非現実話法、丁重な依頼、非事実の前提とその結論、到達度確認2、中間予備試験2。
第8週 前期中間試験
第9週 試験問題検討、童話「ヨーゼフ爺さんと子猫のミーナ」1、
対話練習4
第10週 同上童話2、状態受動文、.動作受動と状態受動。
第11週 同上童話3、童話の内容をドイツ語でまとめる。手紙の書き方、ドイツ語の文型1~11。
第12週 同上童話の中の文を個々にどの文型に相当するか分析する。
インターネットから取り出したドイツのニュース1、到達度確認3、中間予備試験3
第13週 グリムの童話の世界、言語史上のグリムの法則、グリムのドイツ語辞書。
童話 Hänsel und Gretel 講読1、インターネットニュース2、童話の最初の表現 es war einmal...。
第14週 同上童話講読2、インターネットニュース2、話法の助動詞
第15週 同上童話講読3、インターネットニュース3、
接続法第2式：Die wilde Tiere würden bald kommen uns sie zerraißen. 到達度確認4、中間予備試験4

前期末試験

後期

- 第1週 試験問題検討、前期の反省、後期の目標、童話1 講読4、インターネットニュース4、
第2週 童話講読5、インターネットニュース5、
第3週 童話講読6、インターネットニュース6、
第4週 童話講読7、インターネットニュース7
、到達度確認5、中間予備試験5
第5週 童話 Aschenputtel 講読1、インターネットニュース8、
第6週 同上童話 講読2、インターネットニュース9、
第7週 同上童話 Aschenputtel 講読3、ニュース10、到達度確認5、中間予備試験5
第8週 後期中間試験
第9週 試験問題検討、同上童話講読4、ニュース11、
第10週 同上童話講読5、ニュース12
第11週 同上童話講読6、ニュース13
第12週 同上童話講読7、ニュース14、到達度確認7、中間予備試験7
第13週 童話 Der Wolf und die sieben jungen Geißlein 講読1、ニュース15
第14週 同上童話 講読2、16
第15週 同上童話講読3、ニュース17、
2年間のドイツ語を学び、将来への夢をドイツ語で語る。到達度確認8、中間予備試験8
学年末試験

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>発音</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 母音、子音などドイツ語の単語はすべて音声を出して読みとることができる。 2. 文、段落全体で力点を置く個所にアクセントを置き発話できる。 3. 発音記号が読めて、その単語も書ける。 <p>品詞論</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 直説法、命令法、接続法1式、2式それぞれ人称変化がきちんとと言える。 2. 名詞、不定冠詞、定冠詞、代名詞の格変化がきちんとと言える。 3. 不規則動詞の三基本形が教科書では59単語が記載されているが、それらの大部分は言えて、使える。 4. 再帰動詞、分離動詞の人称変化が言えて、使うことができる。 5. 現在完了、過去完了と過去との使い分けができる。 6. 話法の助動詞における基本的なニュアンスの違いを理解し、使える。 7. 接続法1式による要求話法と間接話法の用法を修得している。 8. 接続法2式の基本的な非現実話法を修得している。 9. 動作の受動と状態の受動の違いを修得している。 	<p>統語論</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ドイツ語における11の文型を教科書の巻末に提示したが、いろいろなドイツ語文においてどの文型に当てはまるかを区別できる。 2. 1格、2格、3格、4格の用法につき、基本的な用法を理解している。 3. 定動詞の位置（正置、倒置、後置）に理解している。 4. 冠飾句の用法を理解している。 5. 文の三つの形（単文、複文、重文）を理解し、それぞれ文を区別できる 6. ドイツ語は多くの場合枠構造をしている。分離動詞、完了形、受動態、従属文などの場合は枠構造についての理解なしには解釈できないが、枠構造について理解している。 <p>コミュニケーション手段としてのドイツ語</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ドイツ語でか次のことが言える。 2. 挨拶、道を尋ねる、欲しい物が言える。助けを求めることや電話をかけることができる。 3. ドイツ語で自己アピールすることができる。自分の意見、履歴書、手紙、メールが書ける。 4. インターネットでドイツ語の情報を取り出して利用できる。 5. 相手の意見に対して、反論することができる。 6. 相手の話すことに対して、不明の場合は何度も聞きなおし、その内容を確認し、自分の意見を言うことができる。
<p>[注意事項] 授業中の質疑の他に、メールによる質問にも答えるようにするので、メールの交換も適宜できるようにしておくこと。また、教科書の他に配布するプリント教材、練習問題の準備も含めて授業の予習、復習をよくすることが必要である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>ドイツ語の基本的人称変化、動詞の三要素形、定動詞の位置などにつき一応の理解をしていること。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、随時、演習課題を与える。</p>	
<p>教科書：「コミュニケーションドイツ語入門」都築正則、Stefan Trummer 共著、三重大学出版会教科書 「グリム童話選集」都築正則編・注、東西文化社、「世界のニュース」都築正則編・注（インターネットから取り出したニュース教材、適宜プリント配布） 参考書：「パスポート独和辞典」白水社、「郁文堂和独辞典」郁文堂</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>学業成績は前期中間・前期末・後期中間・後期末の4回の定期試験及び8回の間接予備テストの平均点で評価する。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績において60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
フランス語（前期）	10268	永田 道弘	5	前期	各1	選
フランス語（後期）	10269			後期		

[授業の目標]

前期前半は、2002年度フランス語Ⅰの教科書を引き続き使用して、文法事項の修得の完成をめざし、その後、修得した文法の知識を活用して、平易なフランス語の文章に取り組む。フランスの青少年向けに書かれた『フランス革命と科学者たち』により、フランスの歴史の重要な局面および自然科学史の一面にふれながら、フランス語の基本的な表現や自然科学の語彙を身につける。

[授業の内容] すべての内容は学習・教育目標(A) < 視野 >

および JABEE 基準 1(1)(a) に対応する。

前期

- 第1週 Leçon 12 J ai chanté avec Paul hier.
- 第2週 Leçon 12 直説法現在のみと、複合過去
- 第3週 Leçon 13 Comme j avais faim, j ai mangé du pain.
- 第4週 Leçon 13 半過去と複合過去、話法と半過去および大過去
- 第5週 Leçon 14 Je ne vous quitterai pas.
- 第6週 Leçon 14 単純未来、条件法
- 第7週 Leçon 15 Je vous que tu viennes avant midi.
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 Leçon 15 文の仕組み、接続法現在、接続法過去
- 第10週 『フランス革命と科学者たち』 Les savants dans la France révolutionnaire
- 第11週 C est la guerre! ~
- 第12週 La poudre sort des tonneaux ~
- 第13週 Quand Claude Chappe écrit dans les airs ~
- 第14週 Et si les ballons devenaient espions? ~
- 第15週 Figures de savants ~

後期

- 第1週 1794: Condorcet écrit pour les enfants ~
- 第2週 Antoine Laurent de Lavoisier: un homme-orchestre ~
- 第3週 Compter et mesurer, tout change! ~
- 第4週 Les savants aussi veulent peser et mesurer avec précision ~
- 第5週 A la recherche d un étalon; Mètre, gramme, litre
- 第6週 Les Français doivent parler ... français ~
- 第7週 Un seul malade par lit ~
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 Xavier Bichat, un grand médecin ~
- 第10週 Les chirurgiens Percy et Larrey inventent l ambulance; L expédition d Égypte, Berthollet et Monge réunissent les savants
- 第11週 La création de l Institut d Égypte
- 第12週 Un phénomène extraordinaire
- 第13週 Des monts bâtis par l homme; Les débuts de l archéologie égyptienne
- 第14週 De nouvelles écoles ~
- 第15週 Une école pour les professeurs ~

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. フランス本国のほかヨーロッパ数カ国、アフリカ諸国、カナダ、カリブ海島嶼部など、世界中に公用語・教育用言語として広がり、また国連やオリンピックなどの公用語でもあるフランス語の学習をつうじて、世界の多様性を知るとともに言語の多様性の一端を学び取る。
2. 直説法・条件法・接続法からなるフランス語動詞の法の体系を理解する。

3. 直説法・条件法・接続法に属する動詞の時制体系を理解する。
4. フランス語Ⅰの学習内容の理解をさらに深める。
5. フランス語の文章の特徴を把握する。
6. 教科書に登場するフランス語の基本的語彙・表現や、自然科学関連の語彙を習得する。
7. ある程度分量のあるフランス語文を読み、その大意を把握して日本語で要約できる。

[注意事項] 仏和辞書を毎時間持参すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] フランス語Ⅰの学習内容。

[レポート等]

教科書：『フランス革命と科学者たち』 Florence Besset 著（第三書房）前期の途中までは2002年度フランス語Ⅰの『コミュニケーション フランス語文法』を引き続き使用する。他に随時音声・映像資料を使用する。

参考書：

[学業成績の評価方法および評価基準]

定期試験の平均点を6割、課題、小テスト、授業での発表を4割として百分法により総合して評価する。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
中国語（前期）	10278	武田 みゆき	5	前期 後期	各1	選
中国語（後期）	10279					

[授業の目標]

1. 中国語 において学習した基本的文法項目を確実に理解し、実際の場面に即した会話の運用能力を習得する。
2. ある程度まとまった文章の意味を理解し、それらを通じて文化・習俗などを総合的に理解する。

[授業の内容]

すべての内容は学習教育目標(A) <視野> に対応する。

前期

- 第1週 復習、概要、自己紹介
- 第2週 二つの“了”、連動文
- 第3週 進行を表す“在”
- 第4週 “更”と“最”
- 第5週 経験を表す“過”
- 第6週 「物語1」 閲読
- 第7週 まとめ
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 存現文、強調、逆説
- 第10週 進行、継続を表す“在”と“着”
- 第11週 結果補語
- 第12週 数量補語、程度補語
- 第13週 「改革開放1」 閲読
- 第14週 「改革開放2」 閲読
- 第15週 まとめ

後期

- 第1週 方向補語
- 第2週 “把” 構文
- 第3週 可能補語
- 第4週 “祝～”
- 第5週 「外来語1」 閲読
- 第6週 「外来語2」 閲読
- 第7週 まとめ
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 使役文、兼語文
- 第10週 受身文
- 第11週 助動詞“應該”“打算”
- 第12週 様態補語
- 第13週 「インターネット1」 閲読
- 第14週 「インターネット2」 閲読
- 第15週 まとめ

[この授業で習得する「知識・能力」]

文法

1. 主述述語文・二重目的語文が理解でき、運用できる。
2. 現象文・処置文・兼語文が理解でき、運用できる。
3. 結果補語・様態補語・可能補語が理解でき、運用できる。
4. 助動詞“可以”“能”“会”“想”“要”が理解でき、運用できる。
5. “了”“着”“過”のアスペクト表現が理解でき、運用できる。

<会話>

学習した文法項目を使って、各場面設定での簡単な会話ができる。

作文

自分の考えを簡単な文に表現できる。

<読解>

まとまった文章の意味を理解できる。

<総合理解>

雑誌・新聞広告・漫画・歌などの副教材によって、文化・習俗を理解しようとする。

[注意事項]

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 拼音と初級文法が理解できる

[レポート等]

教科書：「話す中国語 北京篇2」董燕・遠藤光暁著 朝日出版社、および配布プリント

参考書：授業時、随時紹介する。

[学業成績の評価方法および評価基準]

4回の試験（前期中間・前期末・後期中間・学年末）の平均点を8割、口頭試験の結果を2割として100点法で評価する。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
英語 A	10066	中井洋生、三上明洋	5	前期	1	選

[授業の目標]

4年間で学習した英語の知識・技能を活用し、世界遺産を題材に、そこで使われている英語表現を学習すると同時に、他の世界の国々や人々の生活・文化などに対する理解を深めることを目標とする。

[授業の内容] すべての週の内容が、学習・教育目標(A) <視野>

[JABEE 基準 1(1)(a)]および(C) <英語> [JABEE 基準 1(1)(f)]
の項目に相当する。

【前期】

- 第1週 授業の概要説明, What are World Heritages?
- 第2週 1 Ayer ' s Rock
- 第3週 1 Ayer ' s Rock, 2 Venice
- 第4週 2 Venice
- 第5週 3 Taj Mahal
- 第6週 3 Taj Mahal, 4 City of Cuzco
- 第7週 4 City of Cuzco
- 第8週 前期中間試験

第9週 5 The Iguacu Waterfalls

- 第10週 5 The Iguacu Waterfalls, 6 The Great Wall of China
- 第11週 6 The Great Wall of China
- 第12週 7 Serengeti National Park
- 第13週 7 Serengeti National Park, 8 Angkor Wat
- 第14週 8 Angkor Wat
- 第15週 表現のまとめと演習

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 学習した英文を聞いたり、読んだりして、その内容が理解できる。
2. 英文の内容に関する質問に簡単な英語で答えることができる

3. 教科書本文に出てきた英単語、熟語、構文の意味の理解およびその英語が書ける。
4. 教科書本文に出てきた文法事項が理解できる。

[注意事項] 授業時間はもちろん、それ以外の時間にも、自ら進んで多くの英語に触れ、計画的に自主学習を進めるよう努力すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 英語 ~ 英語 で身につけた英語運用能力および語彙

[レポート等] 授業内容と関連した課題、レポートを与えることがある。

教科書 : The World Heritage (三友社)

参考書 : TOEIC テスト入門講座 (旺文社)

[学業成績の評価方法および評価基準] 筆記試験 (中間試験、期末試験) 70%、課題・レポート・小テスト 30% の割合で成績を評価する。ただし、前半の成績 (前期中間試験および課題・レポート・小テスト) が 60 点に達していない学生には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には 60 点を上限として該当する試験の成績に置き換えるものとする。

[単位修得要件] 学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
英語 B		堂東由香	5	前期	1	選

[授業の目標]

多様な問題に触れることで自己の基礎能力(特に文法力と聴解力)を把握し、前年度までに学習した知識の定着を図るとともに、実践的な英語力の養成を目指す。

[授業の内容] すべての週の内容が、学習・教育目標(A) <視野>

[JABEE 基準 1(1)(a)]および(C) <英語> [JABEE 基準 1(1)(f)]
の項目に相当する。

【前期】

- 第1週 Introduction
- 第2週 Unit1 動詞をめぐる文法事項
- 第3週 Unit2 名詞をめぐる文法事項
- 第4週 Unit3 修飾をめぐる文法事項
- 第5週 Unit4 節をめぐる文法事項
- 第6週 Unit10 動詞・準動詞問題
- 第7週 Unit11 動詞・助動詞問題
- 第8週 前期中間試験

- 第9週 Unit13 名詞・代名詞問題
- 第10週 Unit14 名詞・冠詞問題
- 第11週 Unit16 形容詞・副詞問題
- 第12週 Unit17 前置詞・接続詞問題
- 第13週 Unit19 関係詞・接続詞問題
- 第14週 Unit20 仮定法・助動詞問題
- 第15週 復習

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. TOEIC に頻出する文法事項を中心に、文法の基礎力を確実にする。
2. テーマに沿ったリスニング問題を解くことで、基礎的な聴解力を高める。

3. 自己学習にも応用できる情報を提供し、英語学習全般に役立つスキルを身につける。

[注意事項] 本授業をきっかけに、英語学習に対する興味をさらに広げ、積極的に自己学習にも取り組むこと。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 英語 ~ 英語 で身につけた英語運用能力

[レポート等] 授業内容と関連した練習問題(読解問題を含む)を、課題として随時与えることがある。

教科書: All About TOEIC (金星堂)

[学業成績の評価方法および評価基準] 筆記試験(中間試験、期末試験)60%、課題・小テスト40%の割合で成績を評価する。ただし、前半の成績(前期中間試験および課題・小テスト)が60点に達していない学生には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には60点を上限として該当する試験の成績に置き換えるものとする。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
社会学	10227	保坂 稔	5全	後期		選

[授業の目標] 科学技術、コミュニケーション、ナショナリズム、国家といった今日重要な問題を学び、現代社会を把握する視点を習得する。とりわけ中心に取り上げたいのが、「科学技術」の問題である。授業では、私たちが日常的に使う病院や学校の例を取り上げつつ、ビデオも用いて、科学技術の問題を理解すると同時に、社会学の分析方法を簡潔に把握する。

[授業の内容] 全体の週において、教育目標(A)(視野)と、JABEE (1)(a)項目に該当する内容を講義する。

第1週 社会学とは何か

第2週 心理学との関係 - 分析の視点

第3週 家族をめぐる社会問題：児童虐待

第4週 社会調査の基本 - 視聴率の仕組み

第5週 サンプリングの実際

第6週 社会病理学 ラベリング論

第7週 社会学の理論と方法

第8週 中間試験

第9週 合理化

第10週 人間と自然との関係

第11週 宗教の理解

第12週 ナショナリズム

第13週 ポストモダン

第14週 コミュニケーション的合理性

第15週 グローバリゼーション

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 科学技術の問題点を把握する視点を身につける
2. 現代社会を社会的視点で見れるようになる

[注意事項]

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 特になし

[レポート等]

教科書： 藤田弘夫・西原和久『権力から読みとく現代人の社会学・入門』有斐閣アルマ

参考書： 保坂稔『現代社会と権威主義』東信堂、小俣和一郎『精神医学とナチズム』講談社

[学業成績の評価方法および評価基準]

後期中間・学年末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、レポートや再試験を実施する場合には、60点を上限として評価する。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
分子結合論	15045	小倉 弘幸	5	前期	1	必

[授業の目標]

分子結合論 では原子の化合の規則、反応の分類、結合の理論の基礎的知識の涵養を目的とする。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標 (B) < 基礎 > < 専門 >、JABEE 基準 1(1)(d)2) に対応する。

第 1 週～第 2 週 量子論の直感的基礎：、 $E=mc^2$ 、エネルギーの質量性と質量のエネルギー性、 $E=mc^2$ と原子論、量子の大きさ、光子の質量と運動量、 $E=mc^2$ と光の波動性

第 3 週 量子力学：水素原子の線スペクトル、波動関数、波動関数から得られる情報、不確定性原理

第 4 週 水素原子：量子数、水素原子のエネルギー準位図、一電子原子、惑星モデルとの相違

第 5 週 多電子原子のエネルギー準位図：ヘリウム原子、リチウム原子、遮蔽効果、有効核電荷、電子スピンとパウリの原理(材料)

第 6 週～第 7 週 イオン化エネルギーと原子価電子：リチウムとベリリウム、周期律表第 1 行の原子、電子親和力、

周期律表第 2 行、第 3 行の原子

第 8 週 中間試験

第 9 週 分子とは何か、化学結合はなぜ生ずるか：運動エネルギーかポテンシャルエネルギーか

第 10～11 週 最も簡単な分子水素分子イオン：水素分子イオンのポテンシャルエネルギー、水素分子イオンに働く力、水素分子イオンの相関図、水素分子イオンのエネルギー準位図

第 12 週 分子とパウリの原理、水素分子とパウリの原理、結合電子と結合次数、結合次数の実験的な尺度

第 13 週 多電子電子：ジリチウム

第 14 週 多電子電子：水素化チウム：水素化リチウムの電荷分布

第 15 週 イオン性を持つ 3 種の分子の比較、イオン結合における電子の共有

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. エネルギーの質量性と質量のエネルギー性、光子の質量と運動量、量子の大きさを理解しながら量子力学の概要を理解する。
2. 水素原子の線スペクトルを例に、波動関数の持つ意義や波動関数から得られる情報を理解する。
3. 最も単純な一電子原子である水素原子を取り上げ、量子数、水素原子のエネルギー準位図の概念を理解する。
4. 多電子原子のヘリウム原子、リチウム原子のエネルギー準位図を理解し電子の遮蔽効果、有効核電荷等の概念を理解する。
5. 周期律表第 1 行原子のイオン化エネルギーと原子価電子につ

いて把握し、電子親和力の概念を理解する。

6. 化学結合についてポテンシャルエネルギーの立場から理解する。
7. 1 電子原子のうち最も単純な分子水素分子イオンについての、水素分子イオンのエネルギー準位図について理解する。
8. 水素分子とパウリの原理に基づき結合電子と結合次数、結合次数の実験的な尺度等を理解する。
9. 多電子電子であるジリチウム、水素化リチウムの電荷分布について理解する。
10. イオン性を持つ 3 種の分子における電子の共有性について把握し、イオン性結合についての理解を深める。

[注意事項] 本教科は新しい概念であるため、教科書を必ず予習することが必須である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 高校過程の物理、および微分、積分学の知識が必要である。

[レポート等] レポートにより評価する場合もある。

教科書：「化学結合」ピメンテル著（東京化学同人）参考書：この分野は著名なポーリングの「化学結合論」に代表される参考書が数多くある。自分に合った参考書を読むことを勧める。

[学業成績の評価方法および評価基準]

2 回の定期試験（中間試験，期末試験）の平均点で評価する。ただし，試験のそれぞれについて 60 点に達していない者には再試験（含課題レポートの賦課）を課し，再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には，60 点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
金属材料	15036	梶野利彦	5	通年	2	必

[授業の目標]

本講義では、重要な工業材料の一つである鉄鋼材料について、構造、性質に関する理解をはかり、炭素鋼および合金鋼の機能および利用に関する基本を理解することを目的とする。

[授業の内容]これは学習教育目標(B)<専門>(JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応)に対応する。

前期

- 第1週 金属総論 - その1 ; 結晶構造
- 第2週 金属総論 - その2 ; 塑性変形
- 第3週 金属総論 - その3 ; 加工硬化と再結晶
- 第4週 合金と平衡状態図 - その1 ; 相、凝固
- 第5週 合金と平衡状態図 - その2 ; 状態図の見方
- 第6週 製鉄法と製鋼法
- 第7週 純鉄の組織と変態
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 炭素鋼の状態図と組織・性質
- 第10週 炭素鋼の降伏現象
- 第11週 炭素鋼の靱性脆性と常温加工による性質変化
- 第12週 炭素鋼の熱処理 - 焼なまし
- 第13週 焼ならし、冷却速度と変態温度、CCT 図と TTT 図
- 第14週 炭素鋼の焼入れ・焼戻し
- 第15週 炭素鋼の組成と用途

後期

- 第16週 合金鋼の状態図と炭化物
- 第17週 合金鋼の TTT 図と CCT 図、溶接用鋼材
- 第18週 鋼の焼入性
- 第19週 低温焼戻で使う合金鋼、合金鋼の高温焼戻
- 第20週 高温焼戻脆性、構造用合金鋼の規格と用途
- 第21週 炭素工具鋼、合金工具鋼
- 第22週 高速度鋼、焼結工具材料、軸受鋼、ばね鋼
- 第23週 後期中間試験
- 第24週 表面硬化用鋼材 - 高周波焼入、浸炭、窒化
- 第25週 クロム系ステンレス鋼
- 第26週 クロム - ニッケル系ステンレス鋼
- 第27週 析出硬化型ステンレス鋼
- 第28週 耐熱鋼と超合金
- 第29週 鋳鉄 - 状態図と組織図
- 第30週 各種の鋳鉄

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
金属材料（つづき）	15036	梶野利彦	5	通年	2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(金属総論)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 金属の結晶構造について説明できる。 2. 金属の塑性変形について説明できる。 3. 加工硬化と再結晶について説明できる。 <p>(合金の平衡状態図)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 純金属・合金の相の概念が理解できる。 2. 純金属・合金の変態について説明できる。 3. 状態図の見方がわかる。 <p>(鉄と鋼)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 現代に製鉄法について説明できる。 2. 純鉄の組織と同素変態について説明できる。 3. 炭素鋼の状態図が理解でき組織・性質について説明できる。 4. 炭素鋼についての降伏現象と関連事項が理解できる。 <p>(炭素鋼の熱処理)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 焼なまし・焼ならし・焼入れ・焼戻しについて説明できる。 2. 冷却速度と変態温度の関係が説明できる。 3. CCT図とTTT図について説明できる。 4. 炭素鋼の組成と用途を説明できる。 	<p>(合金鋼)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 合金鋼の状態図について説明できる。 2. 合金鋼のCCT図・TTT図が理解できる。 3. 合金鋼の熱処理が説明できる。 4. 構造用合金鋼の規格・用途が説明できる。 <p>(工具鋼と類似鋼)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 炭素 - 、合金 - 、高速度工具鋼について説明できる。 2. 焼結工具材料が理解できる。 3. 軸受鋼・ばね鋼について説明できる。 4. コバルトおよびその合金の利用に関する事柄が説明できる。 <p>(表面硬化用鋼材)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高周波焼入が説明できる。 2. 浸炭と窒化処理およびそれに用いる鋼種が説明できる。 <p>(ステンレス鋼と耐熱鋼)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各種のステンレス鋼の組成・熱処理・特性を説明できる。 2. 耐熱材料の要件が理解され耐熱鋼・超合金が説明できる。 <p>(鋳鉄)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 鋳鉄の状態図と組織図が説明できる。 2. 鋳鉄の性質と各種鋳鉄について説明できる。
<p>[注意事項] 教科書を自分でしっかり読み込むこと。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 金属材料の理解は、状態図と組織学を前提にしている。本講義では、材料組織学、材料結晶学、材料強度学などすでに単位取得済みの科目を完全に理解しているものとしている。</p>	
<p>[レポート等] 。</p>	
<p>教科書：門間改三著 鉄鋼材料学（実教出版） 参考書：鉄鋼材料に関係のある資料は図書館に沢山ある。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・前期末・後期中間・学年末の4回の試験の平均点で評価する。60点に満たない場合には再試験を課す。この場合60点を上限とする。学年末試験の再試験はしない。</p> <p>[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
金属材料	15037	兼松秀行	5	通年	2	必

[授業の目標]

本講義では銅および銅合金，ニッケル，コバルトおよびそれらの合金，また，アルミニウム，マグネシウム，チタンおよびそれらの合金などよく用いられる非鉄金属材料について，構造，性質に関する理解をはかり，同時にそれら各種材料の機能および設計・利用に関する基本を理解することを目的とする。

[授業の内容]これは学習教育目標(B)<専門>(JABEE 基準1(1)の(d)(2)a)に対応)に対応する。

前期

第1週 授業の概要

授業の進め方・純銅の性質

第2週 銅の物性(電気的性質, 物理的性質)

第3週 銅の機械的性質, 化学的性質

第4週 銅合金鑄物-黄銅

第5週 青銅鑄物, アルミニウム青銅鑄物

第6週 黄銅展伸材

第7週 青銅, アルミニウム青銅展伸材

第8週 前期中間試験

第9週 アルミニウムの基礎的性質

第10週 アルミニウム合金の分類と熱処理

第11週 実用Al-Cu系合金鑄物

第12週 実用Al-Si系合金鑄物

第13週 実用Al-Cu系, Al-Zn-Mg系展伸用合金

第14週 実用Al-Mn, Al-Mg, Al-Si系展伸用合金

第15週 アルミニウム合金の接合と表面処理

後期

第16週 マグネシウムの物性とその特色

第17週 鑄造用マグネシウム合金

第18週 展伸用マグネシウム合金

第19週 チタンの物性とその特色, 実用チタン合金の分類

第20週 チタン合金

第21週 + チタン合金

第22週 チタン合金

第23週 後期中間試験

第24週 ニッケル, コバルトの磁氣的性質

第25週 ニッケル, コバルトの耐熱性

第26週 磁性材料としてのニッケル, コバルト合金

第27週 耐熱材料としてのニッケル, コバルト合金

第28週 亜鉛およびその合金

第29週 鉛, ずおよびその合金

第30週 高融点材料 <A>(視野)

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
金属材料（つづき）	15037	兼松秀行	5	通年	2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(銅およびその合金)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 銅の基礎的な構造・性質に関して説明できる。 2. 銅およびその合金の機能に関する事柄が説明できる。 3. 銅及びその合金の設計に関する事柄が説明できる。 4. 銅及びその合金の利用に関する事柄が説明できる。 <p>(アルミニウムおよびその合金)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. アルミニウムの基礎的な構造・性質に関して説明できる。 2. アルミニウムおよびその合金の機能に関する事柄が説明できる。 3. アルミニウムおよびその合金の設計に関する事柄が説明できる。 4. アルミニウムおよびその合金の利用に関する事柄が説明できる。 <p>(マグネシウムおよびその合金)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. マグネシウムの基礎的な構造・性質に関して説明できること。 2. マグネシウムおよびその合金の機能に関する事柄が説明できる。 3. マグネシウムおよびその合金の設計に関する事柄が説明できる。 4. マグネシウムおよびその合金の利用に関する事柄が説明できる。 <p>(チタンおよびその合金)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. チタンの基礎的な構造・性質に関して説明できる。 2. チタンおよびその合金の機能に関する事柄が説明できること。 3. チタンおよびその合金の設計に関する事柄が説明できること。 4. チタンおよびその合金の利用に関する事柄が説明できること 	<p>(ニッケルおよびその合金)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ニッケルの基礎的な構造・性質に関して説明できること。 2. ニッケルおよびその合金の機能に関する事柄が説明できる。 3. ニッケルおよびその合金の設計に関する事柄が説明できる。 4. ニッケルおよびその合金の利用に関する事柄が説明できる。 <p>(コバルトおよびその合金)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. コバルトの基礎的な構造・性質に関して説明できること。 2. コバルトおよびその合金の機能に関する事柄が説明できる。 3. コバルトおよびその合金の設計に関する事柄が説明できる。 4. コバルトおよびその合金の利用に関する事柄が説明できる。 <p>(亜鉛、すず、鉛などの低融点金属およびその合金)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 低融点金属の基礎的な構造・性質に関して説明できる。 2. 低融点金属およびその合金の機能に関する事柄が説明できる。 3. 低融点金属およびその合金の設計に関する事柄が説明できる。 4. 低融点金属およびその合金の利用に関する事柄が説明できる。 <p>(高融点金属およびその合金)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高融点金属の基礎的な構造・性質に関して説明できること。 2. 高融点金属およびその合金の機能に関する事柄が説明できる。 3. 高融点金属およびその合金の設計に関する事柄が説明できる。 4. 高融点金属およびその合金の利用に関する事柄が説明できる。
<p>[注意事項] 各論中心であるが、積極的に問題を探索し、活発な質問を行うことを期待する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 金属材料を理解するための大前提は、状態図と自由エネルギー変化の完全な理解にある。本講義では、物理化学、材料組織学、材料結晶学などすでに単位取得済みの科目を完全に理解しているものとしている。</p>	
<p>[レポート等] 平常の講義時間内に適宜課題を与え、演習を行う。時間内に解答し、授業終了後提出させる。また成績不振者には休業中に課題を与える。</p>	
<p>教科書：講座・現代の金属学，材料編 5（日本金属学会） 参考書：「非鉄材料」 和泉修編 「非鉄金属材料」 梶山正孝（コロナ社）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・前期末・後期中間・学年末の4回の試験の平均点を80%，レポート・小テストの結果を20%として評価する。</p> <p>[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
鑄造工学	15052	青山 正治	5	前期	1	必

[授業の目標]

鑄造工学の基礎的な概念と模型の製作から鑄型の造型および溶融金属鑄造までの加工プロセスを理解し、各種鑄造法と鑄造金属材料の特徴と処理法について学習する。

[授業の内容] JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応する
鑄造工学の基礎概念

- 第1週 鑄造加工の歴史と加工プロセス (A)<視野> (B)<専門>および JABEE 基準 1(1)の(a)にも対応
- 第2週 溶融金属の諸特性 (B)<専門>
- 第3週 溶融金属の凝固と鑄物 (B)<専門>
- 第4週 鑄造金属材料の性質と組織 (B)<専門>
鑄造品の形状と鑄造方案
- 第5週 鑄造品の形状設計 (B)<専門>
- 第6週 鑄造方案の立案 (B)<専門>
鑄型材料とその造型法
- 第7週 生砂鑄型材料の性質と特徴 (B)<専門>

- 第8週 中間試験
- 第9週 砂鑄型の造型プロセス (B)<専門>
- 第10週 特殊な砂鑄型の種類と造型プロセス (B)<専門>
金属の溶解と鑄物の欠陥
- 第11週 金属溶解炉の選択とその特徴 (B)<専門>
- 第12週 金属溶解における溶解材料の配合計算 (B)<専門>
- 第13週 鑄物の欠陥とその対策 (B)<専門>
鑄造加工法と鑄造材料
- 第14週 ダイカスト鑄造法と鑄造材料 (B)<専門>
- 第15週 精密鑄造法および新しい鑄造加工法 (B)<専門>

[この授業で習得する「知識・能力」]

- 鑄造法の歴史的な発展経緯と現状について理解し、他の加工法と比較した鑄造プロセスについて説明できる。
(A)<視野> (B)<専門>
- 鑄型内に流れる溶融金属の諸特性について説明できる。
(B)<専門>
- 金属の凝固過程について説明できる。 (B)<専門>
- 鑄造金属材料の種類・主要成分と鑄鉄鑄物の組織について理解している。 (B)<専門>
- 鑄造品の形状設計において考慮すべき事項について理解している。 (B)<専門>
- 鑄型を構成する各部の名称と役割が説明できる。
(B)<専門>

- 鑄物砂の具備すべき条件について説明できる。 (B)<専門>
- 砂鑄型材料に使われる砂粒と粘結剤の種類を挙げることができる。 (B)<専門>
- 砂鑄型の種類と特徴が説明できる。 (B)<専門>
- 金属溶解炉の選択ができる。 (B)<専門>
- 金属溶解のための地金材料の配合計算ができる。
(B)<専門>
- 鑄物の欠陥の種類とその特徴について理解している。
(B)<専門>
- 代表的な鑄造加工法の名称とそのプロセスの概要が説明できる。 (B)<専門>

[注意事項]

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 鉄鋼および非鉄金属材料の基礎的な技術用語の意味を理解している。

[レポート等] 理解を深めるために、適宜 課題演習を課す。

教科書：「鑄物の現場技術」千々岩健児編著（日刊工業新聞社）

参考書：「溶融加工」田村 博著（森北出版）

[学業成績の評価方法および評価基準]

中間・期末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、中間試験で60点に達しなかったものについては再試験を行い、60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
粉末冶金	15053	青山 正治	5	後期	1	必

<p>[授業の目標]</p> <p>粉末冶金では、粉末冶金に関する基礎的な概念とその原材料の製造から製品製造までのプロセスを理解するとともに、焼結材料の適用分野とその材料特性について学習する。</p>	
<p>[授業の内容] JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応する粉末冶金の概要</p> <p>第1週 粉末冶金製品の発展と粉末冶金の特徴 (A) <視野> (B) <専門> JABEE 基準1(1)の(a)にも対応</p> <p>第2週 粉末冶金製品の製造プロセス (B) <専門></p> <p>金属粉末の製造とその性質試験</p> <p>第3週 鉄系材料の金属粉末製造法 (B) <専門></p> <p>第4週 非鉄系材料の金属粉末製造法 (B) <専門></p> <p>第5週 粉末金属の性質試験法 (B) <専門></p> <p>金属粉末の圧縮成形メカニズム</p> <p>第6週 金属粉末の圧縮成形法 (B) <専門></p> <p>第7週 金属粉末の圧縮成形固化のメカニズム (B) <専門></p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>圧縮成形粉末の焼結メカニズム</p> <p>第9週 圧粉体の焼結の方法 (B) <専門></p> <p>第10週 圧粉体の焼結のメカニズム (B) <専門></p> <p>新しい粉末冶金加工技術</p> <p>第11週 粉末鍛造法、熱間等方圧延、粉末圧延法による加工プロセス (B) <専門></p> <p>第12週 メカニカルアロイングと金属粉末射出成形法による加工プロセス (B) <専門></p> <p>粉末冶金製品とその材料</p> <p>第13週 焼結機械部品への適用技術とその性質 (B) <専門></p> <p>第14週 金属加工工具材料への適用技術と性質 (B) <専門></p> <p>第15週 耐熱材料および電気・電子材料への適用技術とその性質 (B) <専門></p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 粉末冶金の歴史的な発展経緯と現状について理解している。(A) <視野></p> <p>2. 鉄、銅およびタングステンなどの原料粉末の高純度精製および製造技術について理解している。(B) <専門></p> <p>3. 製品の品質に影響をおよぼす金属粉の性質について理解している。(B) <専門></p> <p>4. 金属粉末の性質試験法について説明できる。(B) <専門></p> <p>5. 金属粉末の圧縮成形の方法について説明できる。(B) <専門></p>	<p>6. 金属粉末の圧縮成形固化のメカニズムが説明できる。(B) <専門></p> <p>7. 焼結加工のプロセスが説明できる。(B) <専門></p> <p>8. 金属粉末の焼結のメカニズムが説明できる。(B) <専門></p> <p>9. 新しい粉末冶金加工技術について概要が説明できる。(粉末鍛造法、熱間等方圧延、粉末圧延法、メカニカルアロイング、金属粉末射出成形法) (B) <専門></p> <p>10. 機械材料、電気・電子材料、超硬工具材料、耐熱材料に分け、それらの材料の特記すべき性質および製造方法について理解している。(B) <専門></p>
<p>[注意事項]</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 鉄鋼および非鉄金属材料の基礎的な技術用語の意味を理解している。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、適宜 演習課題を与える。</p>	
<p>教科書：「新版 粉末冶金」渡辺尙尚，若林章治著(技術書院)</p> <p>参考書：「焼結材料工学」庄司啓一郎 (共立出版社)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間・期末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、中間試験で60点に達しなかったものについては再試験を行い、60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。[単位修得要件]</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
材料工学実験実習	15087	全教官	5	前期	3	必

[授業の目標]

卒業研究を行なうにあたり、材料工学科ならびに共同研究推進センター材料分析室などに設置されている実験機器・測定装置の原理およびその取扱い方法を理解し、併せて実験技術を修得する。

[授業の内容] 学習・育目標 専門, JABEE 基準 1 (1)(d)(2)a)に対応する

1 単位については以下の項目を行う、

- 第 1 週 実験講義
- 第 2 週 実験講義
- 第 3 週 画像処理装置による金属ミクロ組織の定量
- 第 4 週 蛍光 X 線分析装置による材料分析
- 第 5 週 熱重量分析に関する実験
- 第 6 週 H I P 装置による金属・セラミックスの焼結
- 第 7 週 F F T による材料表面の解析
- 第 8 週 E S C A を用いた材料表面分析実験
- 第 9 週 電気伝導度測定装置を用い、各種材料の電気伝導度測定に関する実験
- 第 10 週 S E M を用いた表面観察実験
- 第 11 週 各種粉末の粒度分布の測定
- 第 12 週 ビデオマイクロスコープを用いた表面解析
- 第 13 週 ネットワーク・インターネットを利用したデータ処理
- 第 14 週 各卒業研究室における基礎的な実験技術の習得
- 第 15 週 実験予備日

2 単位については、材料工学分野の配属された研究室の指導教官の下で、文献調査や予備実験などに基づき、取り組もうとする卒業研究テーマに関係して、実験装置の設計、測定器具の自作、組み立て、プログラミング、シミュレーション、測定などを行い、技術者としての研究開発能力を培う。

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 指導教官立会いのもと、各実験装置の操作や各実験装置に用いる試料の調整が出来る。
2. 卒業研究の目的、意義を明確に理解し、研究テーマに沿って具体的作業が出来る。
3. 先行研究についての継続的学修が出来る。
4. 実験装置の設計、製作、シミュレーション、測定準備の具体的作業が出来る。

[注意事項]

(1) 予め実験指導書をよく読んでおく。(2) 作業服(上・下)に着替える。(3) 実験ノートを作成する。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

[レポート等]

実験で得られた成果はレポートとして、各自が所定の書式により期日までに提出する。

教科書：実験指導書（プリント）

参考書：各テーマに関係する事項を含む多くの参考書が図書館にある。

[学業成績の評価方法および評価基準]

各自に課せられたすべてのテーマ(課題)の実験装置およびその操作の理解(20%)および提出レポート(30%)および卒業研究テーマに関する具体的取り組み(50%)により 100 点満点で評価する。ただし未提出レポートがある場合には 59 点以下とする。

[単位修得要件]

評価の結果で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
卒業研究	15089	材料工学科全教官	5	通年	9	必

<p>[授業の目標] 材料に関する実験・研究を通じて深い専門知識と応用力を持つ、創造性豊かな学生の育成を目指すことを目的とする。</p>	
<p>[授業の内容] 全ての内容は、学習・教育目標 (A) 技術者としての姿勢<意欲> (B) 基礎・専門の知識とその応用力<展開> (C) コミュニケーション能力<発表>に対応する また、JABEE 基準 1 (1) の (d)(1), (2)a), b), c), d), (e), (f), (g), (h)に対応する</p>	<p>第1週から30週にわたって、学生自身が材料工学分野において、その製造、加工、応用に関する研究テーマを持ち、各教官の指導の下に研究を行う。テーマ分野は下に示す通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 材料の構造・性質に関する分野 2. 材料のプロセスに関する分野 3. 材料の機能及び設計・利用に関する分野 <p>後期始めに研究成果の中間発表を行う。 学年末に卒業研究論文を提出して卒業論文発表会を実施する。</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」] 1. 修得した知識・能力を超える問題に備えて、継続的・自立的に学習できる。(A)<意欲>, JABEE 基準 1 (1)(g) 2. 修得した知識をもとに創造性を発揮し、限られた時間内で仕事を計画的に進め、まとめることができる。 (B)<展開>, JABEE 基準 1 (1) (d)(2)b), c), d)に対応</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. 自らの取り組む課題に関する成果・問題点等を論理的に記述・伝達・討論できる。(C)<発表>, JABEE 基準 1(1)(f)に対応 4. 4. 英文による基本的な意志表現ができる。(C)<英語>, JABEE 基準 1(1)(f)に対応
<p>[注意事項]</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 1 学年から 4 学年までに実施した実験・実習および平行して進める 5 学年実験・実習で修得した実験操作や知識は修得しているものとして進める。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるために、適宜演習課題を課することがある。</p>	
<p>教科書および参考書 各指導教官に委ねる</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 卒業研究評価表にしたがって、卒業研究論文(70%)、中間発表(10%)、最終発表(20%)で評価する。ただし、卒業研究論文が未提出あるいは最終発表がなされない場合は 59 点以下とする。</p> <p>[単位修得要件] 評価結果が 60 点以上であること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用数学 2	1 5 2 0 2	松島	5	通年	2	選

[授業の目標] この授業では数理統計学の方法を学習する。その際、「応用」の立場を重視し、数学的論理の厳密性よりも問題解決の手段として、いかにそれらの方法を適用しデータを分析する、という点に主眼を置く。

なお、時間の余裕があれば、補講として品質管理や実験計画法などのテーマに付いても言及したい。

<p>[授業の内容] この授業の内容は全て学習・教育目標(B) <基礎> 及び Jabee 基準 1 の (1) (c)に対応する。</p> <p>前期 (確率)</p> <p>第 1 週 . 確率の定義と基本性質 第 2 週 . 条件付き確率と事象の独立 第 3 週 . ベイズの定理 第 4 週 . 確率変数 第 5 週 . 2 項分布とポアソン分布 第 6 週 . 平均 第 7 週 . 分散と標準偏差 第 8 週 . 中間試験 第 9 週 . 連続分布と正規分布 第 1 0 週 . 2 項分布と正規分布 第 1 1 週 . 度数分布</p> <p>(統計)</p> <p>第 1 2 週 . 代表値 第 1 3 週 . 散布度 第 1 4 週 . 相関グラフ 第 1 5 週 . 相関係数</p>	<p>後期 (統計)</p> <p>第 1 週 . 標本の抽出 第 2 週 . 標本分布 第 3 週 . 正規母集団と 2 項母集団 第 4 週 . 母数の点推定 第 5 週 . 信頼度と信頼区間 第 6 週 . カイ二乗分布と t 分布 第 7 週 . 母平均の区間推定 第 8 週 . 中間試験 第 9 週 . 仮説の検定 第 1 0 週 . 対立仮説と棄却域 第 1 1 週 . 母平均の検定 第 1 2 週 . 母分散の検定 第 1 3 週 . 母比率の検定 第 1 4 週 . 適合度の検定 第 1 5 週 . 独立性の検定</p>
---	---

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用数学 2	15202	松島	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(確率)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 . 次の概念が理解できる : 事象 (和、積、余)、条件付き確率、ベイズの定理、確率変数、確率分布、2 項分布、ポアソン分布、分散と標準偏差、正規分布、中心極限定理、 2 . 簡単な事例で確率が計算できる。 3 . 確率分布、期待値の概念が理解できて、具体的な場合に計算でもとめることができる。 4 . 平均、分散、標準偏差の考えが理解できて具体的な事例で計算で求めることができる。 5 . 事象が 2 項分布に従うときに、確率が計算でもとめることができる。 6 . 事象が正規分布に従うときに、確率が計算でもとめることができる。 7 . 2 次元の確率変数の考えが理解できて、確率が計算で求めることができる。 8 . 独立な 2 つの事象について、中心極限定理が理解できて、確率が計算できる。 	<p>(統計)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 . 次の概念が理解できる : 代表値、最頻値、中央値、散布度、分散、標準偏差、相関係数、標本分布、推定値、カイ 2 乗分布、t 検定 2 . 代表値の考えが理解できて、平均、中央値、最大値、最小値、最頻値がいえる。 3 . 散布度、分散、標準偏差の概念が理解できて、計算できる 4 . 2 つの事象の相関、回帰曲線、相関係数が理解できて、計算できる 5 . 標本平均、標本分散、標本標準偏差、不偏分散の概念が理解できて、計算で求めることができる。 6 . 不偏推定量、有効推定量、一致推定量の定義が理解できる 7 . カイ 2 乗分布と t 分布の考えが理解できて、区間推定ができる。
<p>[注意事項] 授業は、具体的なデータ例をもちいた実習を交えながら進めていく。統計計算は計算式自体はそれほど難しいものではないが、煩雑な繰り返し計算を行う場合が多く、従って、学生にはかなりの忍耐力が求められる。真摯な態度で問題に取り組んでほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 必要な知識 : 線形代数・微積分の基礎理論</p>	
<p>[レポート等] 原則としてレポートは課さないが、試験の状況によっては提出を求める場合がある。</p>	
<p>教科書 : 田河他著「確率統計」(大日本図書) 参考書 : 東大教養学部統計学教室編 「自然科学の統計学」(東大出版会)</p>	
<p>[学業成績の評価方法及び評価基準]</p> <p>中間試験・定期試験及び平常の授業中に実施する試験の平均点で評価する。但し、学年末試験以外の試験に関しては、60 点に達していない者には再試験を実施するかまたは課題を提出させ 60 点を上限とし再評価する。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で 60 点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
材料工学設計製図	15282	兼松 秀行、梶野 利彦	5	通年	2	選

[授業の目標]

2年，3年時において学んできた製図の知識を応用して，前期はコンピューター支援の製図(CAD)を学ぶ。基礎的な事柄の習得を通じて応用力を養いたい。また後期には冷間鍛造によるソケットレンチ用ソケットの製図および成形用金型の設計を行い、これにより材料工学設計製図の集大成と、実社会に応用可能な製図のスキルを向上させることの両面を目指す。

[授業の内容]

すべての内容は，学習・教育目標(B)＜基礎＞及び＜専門＞に対応する．また JABEE 基準 1(1)(d)(1)に対応する。

前期

- 第1週 授業内容説明、PC 運用法と CAD プログラムの使い方
- 第2週 CAD を用いた作図の基礎
- 第3週 フランジの機械図面の作成練習
- 第4週 フランジの機械図面の作成練習
- 第5週 フランジ図面応用課題
- 第6週 フランジ図面応用課題
- 第7週 フローチャートの作成練習
- 第8週 前期中間試験（課題提出）
- 第9週 フローチャートの作成練習
- 第10週 フローチャート応用課題と提出
- 第11週 フローチャート応用課題
- 第12週 回路図作成練習
- 第13週 回路図作成練習
- 第14週 回路図応用課題
- 第15週 回路図応用課題

後期

- 第16週 設計の心構え
- 第17週 鍛造工程の解説
- 第18週 冷間鍛造技術の基礎について
- 第19週 冷間鍛造技術の実際について
- 第20週 ソケットレンチ用ソケットの実測
- 第21週 ソケットレンチ用ソケットの製図
- 第22週 冷間鍛造における成形圧力に関する講義
- 第23週 後期中間試験（課題提出）
- 第24週 成形圧力の演習
- 第25週 工程図の作成
- 第26週 成形用金型に関する講義
- 第27週 金型設計の演習
- 第28週 金型設計の演習
- 第29週 金型の設計と製図
- 第30週 金型の設計と製図

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
材料工学設計製図（つづき）	15282	兼松 秀行、梶野 利彦	5	通年	2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(CAD)</p> <ol style="list-style-type: none"> Windows の操作が支障なくできる。 CAD のアプリケーションソフトの運用ができる。 CAD のアプリケーションソフトを使って、線、曲線、図形などが支障なく作成できる。。 CAD のアプリケーションソフトを使って、基礎的な機械工作図面が作成できる。 CAD のアプリケーションソフトを使って、フローチャートが作成できる。 CAD のアプリケーションソフトを使って、電気回路図が作成できる。 	<p>(設計製図)</p> <ol style="list-style-type: none"> 設計の心構え。 鍛造工程が理解できる。 冷間鍛造工程が理解できる。 機械製図の基本が理解できる。。 塑性加工理論を金型の設計に応用できる。 設計したものを製図できる。
<p>[注意事項] 演習を中心とした科目であるので定期試験は特に行わないが、それだけに平常の授業時間内で多くのことを学びとってもらいたい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 設計・製図，材料力学の基礎知識は理解しているものとして授業を進める。そのためこれまでの関連の講義内容はしっかり復習しておくこと。またキャドに関してはパソコンにある程度慣れ親しんでいることが望ましい。</p>	
<p>[レポート等] 演習を中心とした授業であるため、いくつかの課題の提出が義務づけられる。時間内に作成し提出することが望ましいが、できなければ放課後を利用し作成する。</p>	
<p>教科書：特に用いない。適宜資料を配付する。 参考書：「機械製図」津村利光、徳丸芳男（実教出版）、鍛造、キャドに関する専門書</p>	
<p>[学業成績の評価方法と評価基準]</p> <p>評価は，テーマごとのレポート点（100点満点）の単純平均点によって行う。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
情報処理	15207	小林 達正・和田 憲幸	5	後期	1	選

[授業の目標] Visual C++の演習を通じて、将来、C言語系の使用に順応できるようにする。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(B) <基礎>に、また、JABEE 基準 1 (1)(c)に対応する。

- 第1週 授業の概要、PC、Windowsの基本的操作の復習
- 第2週 Visual C++の基本的操作
- 第3週 SDI型プログラムの作り方
- 第4週 マウス操作するプログラムの作成
- 第5週 ダイアログベースのプログラムの作り方
- 第6週 OK、キャンセルボタンを利用するプログラムの作り方
- 第7週 Visual C++のプログラムの構造

- 第8週 画像を表示するプログラムの作り方
- 第9週 描画を行うプログラムの作り方
- 第10週 プログラムのデバック法
- 第11週 チェックボックスを使うプログラムの作り方
- 第12週 ラジオボタンを使うプログラムの作り方
- 第13, 14, 15週 C言語による簡単なプログラムの作成

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 授業の進め方、Windowsの運用方法の復習をおこないPCの基本的操作を習得する。
2. Visual C++の基本的操作を習得する。
3. AppWizard、コードの記述方法、ビルド(コンパイル)方法、プログラムの実行方法、ファイルの保存と読み込み方法、生成ファイルの一覧および全ファイルの役目を知り、SDI型プログラムの作り方を習得する。
4. ClassWizard、メンバ関数の設定方法および自分で出力先を記述する方法を知り、マウス操作するプログラムの作り方を習得する。
5. ダイアログベースプログラムの指定法、コントロールの配置法、プロパティ設定法、アクセス変数の設定法、ボタンに対応するメッセージ関数の作成法、エディットボックス処理関数およびCString型変数を知り、ダイアログベースのプログラムの作り方を習得する。

6. OnOK関数とOnCancel関数の処理方法、簡単な警告音を出す方法およびメッセージボックスの表示方法を知り、[OK]、[キャンセル]ボタンを利用するプログラムの作り方を習得する。
7. ダイアログクラスの構造、それを管理しているアプリケーションクラスの構造および両クラスの間接関係を知り、Visual C++の構造を習得する。
8. ピクチャボックスの表示法、背景設定法、ビットマップ画像をリソースする方法、ビットマップ用デバイスコンテキストの用法およびビットマップ画像の転送法を知り、画像を表示するプログラムの作り方を習得する。
9. 描画用デバイスの準備法、点、線、四角、円を描画する方法およびペンの設定選択法を知り、描画を行うプログラム
10. ブレークポイントの設定法、プログラムのステップ実行法、変数値を見る方法およびウォッチウインドを使う方法を知り、プログラムのデバック法を習得する。
11. チェックボックスを使うプログラムの作り方を習得する。
12. ラジオボタンを使うプログラムの作り方を習得する。

[注意事項] 中間試験、期末試験は行わない。簡単な課題を与えるので、その実行ファイルを提出し、それによって評価を行う。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] OSにWindowsを用いたコンピューターが使えること。

[レポート等] 提出プログラムを中心に採点するので、これらのプログラムを電子メールの添付ファイルとして提出させる。

教科書：「新 Visual C++ 6.0 入門スーパービギナー編」 林晴比古著 (SOFT BANK Publishing)

参考書：「改訂新 C 言語入門ビギナー編」 林晴比古著 (SOFT BANK Publishing)

[学業成績の評価方法および評価基準]

評価は、テーマ毎のレポート点(100点満点)の単純平均点によって行う。ただし、提出期限が守れなかったレポートがある場合には、1レポートにつき単純平均点から10点の減点を行い評価する。また、未提出レポートがある場合、最終評価を0点とする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
材料力学	15220	梶野 利彦	5	前期	1	選

[授業の目標] 簡単な幾何学形状の物体について、基本的な幾つかの荷様式の場合の線形弾性力学による応力と歪の関係を学習する。

材料工学科教育目標(B) <基礎> <専門>、JABEE 基準 1(1)(d)(1)

[授業の内容]

- 第1週 材料力学小史
- 第2週 棒材の引張；「応力」と「歪」
- 第3週 棒材のねじり；「剪断応力」と「剪断歪」
- 第4週 丸棒のねじり
- 第5週 中空丸棒のねじり
- 第6週 梁の曲げ その1；
剪断力図と曲げモーメント図
- 第7週 梁の曲げ その2；
剪断力の積分と曲げモーメント
- 第8週 中間試験
- 第9週 梁の曲げ応力
- 第10週 梁の撓み
- 第11週 不静定梁、平等強さの梁
- 第12週 組合せ応力；単純応力・平面応力における
任意断面での応力、主応力と主剪断応力
- 第13週 応力の幾何学的解析法；モールの応力円
- 第14週 3軸応力における応力と歪の関係、
弾性係数間の関係、薄肉円筒
- 第15週 その他；長柱の座屈、歪エネルギー、熱応力、
応力集中

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 応力と歪みの一般的な概念が理解・説明できる
2. 力に関する釣合条件式・モーメントに関する釣合条件式をたてる
ことができる
3. 引張圧縮・ねじり荷をうける棒材についての静定問題を解くこ
とができる
4. 真直梁の曲げ変形についての基本的要件の理解
5. 棒材における微小要素についての応力と歪みの関係
6. 板材における組合せ応力の考え方が解る
7. 2次元応力についてモール円による図示の理解
8. 多軸応力における応力と歪みの関係式が理解できる
9. 弾性係数間の関係式が理解できる
10. 歪みエネルギー、熱応力、応力集中などの考え方・表し方が理解
できる

[注意事項]

ほとんどが数式の展開であり、予習・復習が大切である。演習問題を各自で解いてみることを奨める。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

ベクトル・モーメントの概念、三角関数、微分、積分

[レポート等]

適時、レポートの提出を求めることがある。

[教科書] 「材料力学入門」 中山 秀太郎（大河出版）

[参考書] 「はじめて学ぶ材料力学」山田義昭（技術評論社）、「図解・材料強さ学の学び方」川田・町田（オーム社）、「材料力学，上・下」チェモシエンコ（東京図書）、「材料力学演習，1・2」野口尚一（森北出版）など

[学業成績の評価方法および評価基準]

前期中間・前期末の2回の試験の平均点で評価する。60点に達しない場合は再試験で補う。この場合60点を上限とする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
表面工学	15242	岡部 純一	5	通年	2	選

[授業の目標]

表面工学は材料表面の構造・性質を明らかにすると共に、表面の構造や性質を変化させ、より有用な機能を持った材料を創製する技術を取扱う学門で、近年めざましく発展しつつある技術分野である。本授業では、材料表面の構造や様々な物理・化学的性質を材料内部と比較しながら理解すると共に、表面処理や表面改質などの表面技術を最先端のものも含め体系的に修得することを目標とする。同時に環境問題に配慮した表面処理技術のあり方と歴史的発展を理解させる。

[授業の内容]

前 期 材料工学 学習・教育目標 (B) <専門> に該当する。
J A B E E 基準 1 (1) (d) (2) a) に該当する。

- 第 1 週 表面工学の意義と内容
- 第 2 週 表面の結晶構造と欠陥
- 第 3 週 表面の熱力学 (1)
- 第 4 週 表面の熱力学 (2)
- 第 5 週 表面拡散
- 第 6 週 吸着と触媒作用
- 第 7 週 表面の成長と蒸発
- 第 8 週 中間テスト
- 第 9 週 腐食の種類と概要
- 第 10 週 腐食の電気化学 (1)
- 第 11 週 腐食の電気化学 (2)
- 第 12 週 防食法の概説
- 第 13 週 酸化
- 第 14 週 表面電子現象
- 第 15 週 材料の機械的性質と表面

後 期 材料工学 学習・教育目標 (B) <専門> に該当する。
J A B E E 基準 1 (1) (d) (2) a) に該当する。

- 第 1 週 表面処理の概説
- 第 2 週 電析の電気化学
- 第 3 週 ウエットプロセスによる製膜法
- 第 4 週 析出膜の機能特性
- 第 5 週 陽極酸化と化成処理
- 第 6 週 その他のウエットプロセス
- 第 7 週 ドライプロセスの基礎
- 第 8 週 中間テスト
- 第 9 週 PVD 法の概要
- 第 10 週 CVD 法の概要
- 第 11 週 溶融めっき法と溶射法
- 第 12 週 表面解析法 (1)
- 第 13 週 表面解析法 (2)
- 第 14 週 表面処理技術の工業的応用 (1)
- 第 15 週 表面処理技術の工業的応用 (2)

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
表面工学(つづき)	15242	岡部 純一	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(表面の物理)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 材料工学において表面現象の持つ意義と表面技術の役割を認識する。 2. 表面構造の特質を認識する。 3. 表面欠陥の種類と意味を理解する。 4. 表界面現象を熱力学的に理解する。 5. 表面拡散現象を説明できる。 6. 吸着の意味と表面の触媒作用を理解する。 7. 表面での結晶成長と原子の離脱の機構が分かる。 8. 腐食の機構が電気化学的に説明できる。 9. 腐食現象を平衡論的に説明できる。 10. 腐食現象を速度論的に説明できる。 11. 防食法の概要を理解する。 12. 酸化の機構が説明できる。 13. 表面の電子現象の概要が説明できる。 14. 材料の機械的性質と表面の関係が説明できる。 	<p>(表面処理法)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表面処理法の種類が分類できる。 2. ウエットプロセスの製膜原理が分かる 3. 電析の原理・特質が電気化学的に説明できる。 4. 析出膜の構造・機能が理解できる。 5. 陽極酸化と化成処理の原理が分かる。 6. ウエットプロセスの種類と用途が分かる。 7. ドライブプロセスの製膜原理が分かる。 8. PVD法の概要が説明できる。 9. CVD法の概要が説明できる。 10. 溶融めっき法と溶射法の概要が説明できる。 11. 表面改質法の原理が理解できる。 12. 表面の構造・組成の解析法が理解できる。 13. 表面処理技術の工業的応用例が説明できる。
<p>[注意事項] 前期中間までに表面の構造と熱力学を講義する。前期末までに表面の性質を講義する。後期は表面処理及び表面改質を中心に、表面解析法も含めて講義する。表面に関わる現象や技術はきわめて多岐にわたり、その全体を詳しく取り上げることは困難であるので、講義では基本的な事柄に重点を置き、同時に最新の技術の理解も得られるように説明する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] これまでに学んだ物理・化学の基礎、材料工学の基礎は十分理解しているものとして講義を進める。数学は微分積分学の基本的知識が要求される。</p>	
<p>[レポート等] 理解の程度を把握するため、随時レポートの提出を求める。ビデオ教材を適宜使用するが、その折りもレポートの提出を求める。</p>	
<p>教科書：「表面処理工学 基礎と応用」 表面技術協会編（日刊工業新聞社） 参考書：「金属材料表面工学」 麻田宏・小原嗣朗共著（コロナ社）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末・後期中間・学年末の4回の試験の平均点にレポート課題の結果を10%加味して評価する。ただし、学年末試験を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
半導体材料	15260	小林 達正	5	前期	1	選

[授業の目標] 産業の米とも称される半導体デバイスやセンサ - の基となる半導体材料に関し、種類や物性、ならびにそれらの製造工程等を概念的に把握して、新素材の開発等にもない発生する問題を自力で解決する能力を身につけることをめざす。

[授業の内容] 全ての内容は、学習・教育目標 (B) 専門および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a) に対応する。

第 1 週 結半導体の結晶構造、原子間の結合力、真空中の電子
 第 2 週 固体中の電子
 第 3 週 電気伝導と伝導体の種類
 第 4 週 Si の結晶構造と電気伝導
 第 5 週 不純物を含む Si の電気伝導
 第 6 週 キャリヤの運動
 第 7 週 半導体のエネルギー帯図およびエネルギー帯図から見た電気伝導
 第 8 週 中間試験

第 9 週 半導体中のキャリア濃度
 第 10 週 pn 接合の構造およびエネルギー帯図
 第 11 週 pn 接合を流れる電流
 第 12 週 pn 接合ダイオード
 第 13 週 バイポーラトランジスタおよび電界効果トランジスタ
 第 14 週 集積回路
 第 15 週 プロセス技術

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 電子の粒子および波動としての性質を説明できる。
2. 真性半導体および不純物半導体のエネルギー帯構造を説明できる。
3. 導体、半導体、および絶縁体の区別をエネルギー帯構造から説明できる。
4. 電界および磁界が印可されたときのキャリアの運動について説明できる。
5. 電気伝導のメカニズムについてエネルギー帯図により説明できる。

6. 真性半導体および不純物半導体のキャリア濃度について説明できる。
7. pn 接合の構造 および pn 接合を流れる電流について説明できる。
8. Pn 接合ダイオードの電圧電流特性について説明できる。
バイポーラトランジスタ・電界効果トランジスタ・集積回の基本的な構造および電気的特性について説明できる。
9. 半導体デバイスのプロセス技術について説明できる。

[注意事項]

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 半導体の性質は主に物理学的、物理化学的に記述されるので、運動方程式や反応速度論ならびに相平衡を十分に理解していること。

[レポート等] なし

教科書：「半導体工学」 渡辺 英夫 (コロナ社)

参考書：金属酸化物のノンストイキオメトリ - と電気伝導』 斎藤安俊・斎藤一弥編訳 (内田老鶴圃)、『結晶と電子』 河村 力 著 (内田老鶴圃) 等多数ある。

[学業成績の評価方法および評価基準]

前期中間・前期末の 2 回の試験の平均点で評価する。ただし、前期中間・前期末試験のそれぞれについて 60 点に達していないもので 30 点以上のものには再試験をそれぞれ 1 回のみ課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60 点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
機能材料	15063	国枝義彦・和田憲幸	5	通年	2	選

[授業の目標]

機能材料は、材料を電気・電子・磁気・光・熱・化学・エネルギー関連・生体など各種機能別に分類して、各機能に関する様々な材料について理解を深める。機能材料は重要な工業材料であり、その理論的背景およびプロセッシングを含めその応用を系統的に理解を深める。

[授業の内容]

すべての内容は学習・教育目標（B）＜専門＞に、また、JABEE基準 1(1)(d)(1)及び 1(1)(d)(2)a)に対応する。

前期

- 第1週 電気関連機能材料
- 第2週 半導体特性機能材料
- 第3週 半導体特性機能材料
- 第4週 半導体特性機能材料
- 第5週 イオン導電性機能材料
- 第6週 磁気関連機能材料
- 第7週 磁気関連機能材料
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 磁気関連機能材料
- 第10週 磁気関連機能材料
- 第11週 誘電性材料
- 第12週 誘電性材料
- 第13週 誘電性材料
- 第14週 光関連機能材料
- 第15週 光関連機能材料

後期

- 第1週 光関連機能材料
- 第2週 レーザ特性
- 第3週 レーザ特性
- 第4週 熱関連機能材料
- 第5週 エネルギー関連機能材料
- 第6週 機械関連機能材料
- 第7週 機械関連機能材料
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 磁気光学材料
- 第10週 電気光学材料
- 第11週 光光学材料
- 第12週 光光学材料
- 第13週 音響光学材料
- 第14週 生体材料
- 第15週 生体材料

(次ページにつづく)

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
機能材料(つづき)	15063	国枝義彦・和田憲幸	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 導電メカニズムが理解でき、材料の種類と特質を理解できる。</p> <p>2. 半導体の接合界面におけるバンド構造の基礎を理解し、パリスター特性、PTC効果、半導体ガスセンサー機構の基礎など半導体材料の特質と応用を理解できる。</p> <p>3. イオン導電体の結晶構造の特性と各種の材料を理解できる。</p> <p>4. 磁気の発現機構、磁気履歴曲線などを理解し、材料の種類と特質を理解できる。</p> <p>(前期中間以降)</p> <p>1. 磁区・磁壁などの構造と磁化過程が理解できる。</p> <p>2. 軟磁性材料と硬磁性材料の特性と材料の用途が理解できる。</p> <p>3. 誘電体の構造、分類、誘電損失、誘電分散、その応用材料が理解できる。</p> <p>4. 圧電材料、焦電材料が理解できる。</p> <p>5. 光電効果について理解でき、材料の種類と特質を理解できる。</p> <p>6. ホットクロミズムなど光材料を理解できる。</p>	<p>(後期)</p> <p>1. 光触媒の原理およびその応用材料が理解できる。</p> <p>2. レーザの発現機構と特質を理解できる。</p> <p>3. レーザ材料の種類と特質を理解できる。</p> <p>4. 熱伝導機構、熱衝撃破壊理論の基礎などが理解でき、熱関連機能材料材料の種類と特質を理解できる。</p> <p>5. 水素貯蔵合金などエネルギー関連機能材料特性を理解できる。</p> <p>(後期中間以降)</p> <p>1. 磁気による光制御(磁気光学効果)とそれを発現する材料特性が理解できる。</p> <p>2. 電気による光制御(電気光学効果)とそれを発現する材料特性が理解できる。</p> <p>3. 光による光制御(非線形光学効果)とそれを発現する材料特性が理解できる。</p> <p>4. 音による光制御(音響光学効果)とそれを発現する材料特性が理解できる。</p> <p>5. 生体に使用される材料の種類と特質が理解できる。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>教科書を使用しないので、無機材料、金属材料および有機材料で使用した教科書を絶えず参考すること。また、さまざまなデータを示して講義を行うので必ずノートを取る。複合材料と関連する事項については、複合材料の教科書を参考にすること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>金属材料、セラミックス材料および有機材料などの材料を機能別に分類し、その特性および応用について系統的に講義が進められるので、これらの材料の基礎知識は十分理解しておくこと。</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>学習状態を確認するために、年に2, 3回レポート提出での課題を与える。</p>	
<p>教科書：ノート講義及び配布プリント</p> <p>参考書：「機能材料の基礎知識」神藤欣一著(産業図書)、「機能材料キーワード」大森・須田・藤木編著(日刊工業新聞社)</p> <p>「機能材料入門」上巻・下巻 本間基文, 北田正弘編(アグネ)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間, 前期末, 後期中間, 学年末の4回の試験の平均点で評価する。ただし, 学年末試験を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。前期中間・前期末・後期中間試験に対する再試験は各1回限りとし, 学年末試験においては再試験を行わない。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
複合材料	15266	国枝 義彦	5	後期	1	選

[授業の目標]

複合材料は金属、セラミックス、プラスチックなどを複合し、これらが持つ広範な性質をそれぞれ有効に利用して、様々な材料特性を持たせた重要な工業材料である。そこで、その理論的背景およびプロセッシングを系統的に理解し、複合材料特有の各種の機能について理解を深める。

[授業の内容]

全ての週の内容は、学習・教育目標 (B) < 専門 > , JABEE 基準 1 (1) の (d) (2) a) に対応する。

- 第 1 週 授業の概要、複合材料とは何か
- 第 2 週 複合材料の歴史的流れおよび概念
- 第 3 週 複合材料の基礎知識
- 第 4 週 複合素材と複合プロセス
- 第 5 週 複合構造と組織、複合材料の力学的性質
- 第 6 週 炭素繊維の特性
- 第 7 週 炭素繊維強化複合材料・複合プロセッシング
- 第 8 週 中間試験

- 第 9 週 金属系複合材料
- 第 10 週 粒子分散強化複合金属、繊維強化金属
- 第 11 週 クラッド材料、多孔質金属、一方凝固共晶合金
- 第 12 週 一方凝固共晶合金
- 第 13 週 セラミックス系複合材料の基本的な考え方
- 第 14 週 セラミックス系複合材料
- 第 15 週 先端技術分野への応用など

[この授業で習得する「知識・能力」]

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. なぜ複合化するのか、先端材料としての複合材料の基礎を理解する。 2. 繊維複合理論の基礎を理解。 3. 複合則を理解し、複合材料の強度の計算できる。 4. 複合素材の種類と特性について説明できる。 5. 炭素繊維の構造と特性を理解する。 6. 複合プロセスの概要を理解する。 | <ul style="list-style-type: none"> 1. 複合構造の界面の形態を理解する。 2. 粒子分散強化複合材料の基本を理解する。 3. クラッド材料基本的な考え方を理解できる。 4. 一方凝固共晶合金の基本的な考え方を理解できる。 5. セラミックス系複合材料の基本的な考え方を理解できる。 6. 先端技術分野への応用を理解する。 |
|---|--|

[注意事項]

複合材料はセラミックス材料、金属材料、有機材料のそれぞれの特性を利用したものであるからそれぞれの素材となる基礎材料の特性はすでに理解されているものとして、進められるのでこれらの材料についてよく復習しておくこと。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

セラミックス材料、金属材料、有機材料のそれぞれの特性を複合材料は利用したものであるから、これらの材料の基礎知識は十分理解しておくこと。

[レポート等]

理解を深めるため、レポート提出での課題を与える

教科書：「複合材料」(材料テクノロジー第17巻) 堂山昌男・山本良一編集(東京大学出版会)

参考書：「複合材料」森田・金原・福田著(日刊工業新聞社)

[学業成績の評価方法および評価基準]

中間と期末との2回の試験の平均点で評価する。ただし、中間試験で60点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生産工学	15272	木下 隆雄	5	後期	1	選

[授業の目標]

生産方式の変遷および現在の企業の取り組み内容に関し基本的な考えを理解し、併せて、践的な手法も修得する。さらに、実社会における 生産活動がどのように行われているか、その概要を学ぶ。

[授業の内容] 第 1 週～15 週までの内容はすべて、学習・教育目

標(B) <専門> , JABEE 基準 1 (1)(d)(2)a)に相当する。

- 第 1 週 授業の概要および生産の役割、製造業の(ものづくり)重要性、日本の製造業の現状と課題
- 第 2 週 生産を営んでいる企業に(会社)についての概要、企業の中での生産の位置付け
- 第 3 週 経営戦略と生産戦略、生産計画・運営の立ち上げ(PERT)経営戦略の実例・新工場進出
- 第 4 週 製品設計と工程設計、工程設計のねらい
工程編成のタイプと造船所のレイアウト
- 第 5 週 設備投資の際の考え方と設備投資回収の計算書、
生産管理の流れについて
- 第 6 週 生産管理(資材管理、工程管理、作業管理)
- 第 7 週 生産管理のための改善技術(問題解決の手順、工程分析、
動作分析、時間研究)、合理化と能率向上策
- 第 8 週 中間試験

- 第 9 週 自分の会社経験を通して、国際化、環境の問題(風力発電など)、障害者との協同作業について
- 第 10 週 製造原価の仕組みと損益計算書について、さらに、
損益分岐点や最適生産量の算出の仕方
- 第 11 週 品質管理について、企業における基本的な 3 つの品質、
QC サークル活動の手法
- 第 12 週 VE(Value Engineering)、CS(Customer's Satisfaction)、ISO について
- 第 13 週 安全衛生管理、労働災害の状況と安全衛生の重要性、
災害発生はなぜおこるか、災害防止の基本
- 第 14 週 トヨタの生産方式(T.P.S)について、T.P.S の特徴、
T.P.S の仕組みと IT 時代の生産システム
- 第 15 週 実社会での教訓(国内有力企業の社長が期待する社員、
像、お金の遣い方、柳生家の家訓等)

[この授業で習得する「知識・能力」]

- 1. 日本の製造業の重要性と現状を理解する。
- 2. 企業の概要を知り、組織の大切さと組織運営における原則、
特に、責任と権限について理解する。
- 3. 製品設計・工程設計について相違を理解し、工程設計の進め
方について理解する。
- 4. 設備購入や新設の際の判断基準(考え方)を理解し、簡単な
投資回収計算が出来る。
- 5. 資材管理における ABC 分析の発注管理方式と作業能率・生
産能率について理解する。

- 6. 製造原価と損益計算書の内容について理解し、損益分岐点
や最適生産量について簡単な計算が出来る。
- 7. 日本製造業の繁栄の基礎となった、品質管理の基本と、
QC 活動について理解する。
- 8. VE、ISO と顧客の多様化の中で顧客満足度(CS)の重
要性を理解する。
- 9. 安全なくして企業なし・安全第一の重要性と労働災害の撲
滅について理解する。
- 10. T.P.S の生産方式を知ることにより、日本製造業のすばら
しさと優秀さを理解する。

[注意事項] 日本の製造業(ものづくり)の現状について理解することが重要である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 新聞(工業・経済等)等には目を通し、工業関連用語について理解している必要がある。

[レポート等] 特になし。(アルバイト、実習等で経験した生産活動について、レポートをお願いすることもある。)

教科書：なし。

参考書：「現代生産システム論」国狭武己著

[学業成績の評価方法および評価基準]

後期中間・後期末の 2 回の試験の平均点で評価する。ただし、再試験を実施する場合には、60 点を上限として評価する。

[単位修得要件]

学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
工業英語	15275	小倉 弘幸	5	後期	1	選

[授業の目標]

工業英語では化学熱力学についての英文を講読しながら、英語読解力を涵養するとともにその内容を把握する。

[授業の内容]

すべての内容は、学習教育目標(C) <英語>、JABEE 基準(f) に対応

講読用教科書には "Basic Chemical Thermodynamics" (Clarendon Press・Oxford) を用いる。以下に授業内容を示す。

- 第1週 The scope and nature of Chemical thermodynamics
- 第2週 Equilibrium in mechanical system
- 第3週 System doing work
- 第4週 Reversibility and equilibrium
- 第5週 Why we need thermodynamic
- 第6週 The perfect gas
- 第7週 Work
- 第8週 Problems

- 第9週 Heat and temperature
- 第10週 Heat and molecular motion
- 第11週 Conservation energy
- 第12週 State function: a digression
- 第13週 Enthalpy
- 第14週 Heat capacity
- 第15週 Problems

[この授業で習得する「知識・能力」]

専門的な英文を読解する能力の涵養および以下の項目が理解できること。

1. 自然界の変化の方向が、なぜ化学熱力学により方向付けられるのかを理解する。
2. 平衡とは何か、力学系と化学系を対比しながら理解する。
3. 化学変化の方向性を支配するものはいかなる因子なのか理解する。

4. 気体による最大仕事は化学熱力学における有用な概念であることを理解する。
5. 仕事と熱とはどのような関係にあるか理解する。
6. 熱力学の第一法則を理解する。
7. 可逆性と平衡について理解する。

[注意事項] 必ず予習し、英和辞書を携帯すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学の微分・積分は十分に理解している必要がある。

[レポート等] 訳出した分すべてをレポートにまとめて提出のこと。

教科書: "Basic Chemical Thermodynamics" (Clarendon Press・Oxford) の抜き刷り。

参考書: 化学熱力学 ピメンテル著 (東京化学同人)

[学業成績の評価方法および評価基準]

学生各自に適量の英文を訳出させ、その都度「訳の正確さ」「理解度」「内容の発表能力」の項を設けて総合100点満点で採点し、あわせて授業で訳出した内容のすべてをまとめてレポートの形態で提出させ、これを100点満点で採点し、上記の項目の採点結果と合わせて評価する。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
材料プロセス工学	15270	井上 哲雄	5	後期	1	選

[授業の目標]

材料プロセス工学では、金属材料の製錬・精製技術（鉱石から金属）、環境問題や資源・材料に関連した項目並びにリサイクルング技術に関連した項目について学習する。

[授業の内容] 全ての内容は、学習・教育目標（B） 専門および JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応する

第1週 授業の概要説明および金属製錬技術の変遷

第2週 金属製錬技術（化学反応と平衡定数、酸化物の平衡解離圧・エリンガム図）

第3週 エリンガム図を用いた計算演習

第4週 金属製錬技術（酸化物から金属を取り出す反応）

第5週 金属製錬技術（硫化物から金属を取り出す反応）

第6週 製鉄プロセス（高炉および炉内反応）

第7週 製鋼プロセス

第8週 中間試験

第9週 非鉄金属製造プロセス

第10週 資源リサイクルおよび有効利用

第11週 鉄のリサイクル

第12週 アルミニウムのリサイクル

第13週 その他金属材料のリサイクル

第14週 リサイクルブル材料設計、長寿命設計

第15週 総復習および計算演習

[この授業で習得すべき「知識・能力」]

1. 金属製錬技術の変遷の概略が説明できる
2. 製錬反応とその平衡定数の意味を理解できる。
3. エリンガム図が理解でき、酸化物の解離圧が計算できる。
4. ヘスの法則を応用し、標準自由エネルギーの変化量が計算でき酸化物や硫化物から金属を取り出す反応が説明できる。
5. 製錬反応の反応速度について理解できる。。
6. 高炉の炉内反応を理解し、関連計算問題が解ける
7. 製鉄・製鋼プロセスを説明できる。

8. 代表的な非鉄金属の製錬方法が説明できる。
9. 資源のリサイクルおよびその有効利用について説明出来る
10. 鉄のリサイクルの現状、課題およびその技術が理解できる
11. アルミのリサイクルの現状、課題およびその技術が理解できる。
12. 主要金属材料リサイクルの現状、課題およびその技術が理解できる
13. リサイクルブル材料設計、長寿命設計が理解できる

[注意事項] 計算演習を行うので電卓は必ず持参すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 自由エネルギー、エントロピー、エンタルピーなど熱力学の基礎的概念はすでに理解しているものとして授業を進める

[レポート等] 理解を深めるため、適時演習課題を与える。

教科書：ノート講義

参考書：寺尾光身監訳 材料の物理化学 ，（丸善）、金属製錬工学（日本金属学会編）

[単位修得要件]

中間試験、期末試験の平均点で評価する。ただし、それらの試験にて60点に達していない者には再試験を課す場合もある。

再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
塑性加工	15273	吉田 佳典	5	後期	1	選

[授業の目標]

材料の歩留りが高く、生産能率が高く、しかも材質の改善が可能な塑性加工の特徴を、各種加工法を通じて理解する。
また、近年急速に普及しつつあるコンピューターによる塑性加工シミュレーションの実例を学ぶ。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(B)〈基礎〉及び〈専門〉、JABEE
基準1(1)(d)(1)(2)a)に対応する

第1週 塑性加工概論

第2週 塑性加工の力学(1)

第3週 塑性加工の力学(2)

第4週 降伏条件

第5週 塑性体の構成式

第6週 初等解法による加工解析(スラブ法1)

第7週 初等解法による加工解析(スラブ法2)

第8週 中間試験

第9週 初等解法による加工解析
(すべり線場法1)

第10週 初等解法による加工解析
(すべり線場法2)

第11週 圧延加工

第12週 鍛造加工

第13週 押出し、引抜き加工

第14週 各種試験、計測法

第15週 有限要素解析概論

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 塑性加工の概念を理解している。
2. 応力、ひずみの計算ができる。
3. 初等解法を用いた塑性加工の加工解析が出来る。
4. 各種加工法についての特徴を理解している。
5. 有限要素法などの数値解析技術について理解している。

[注意事項] 理解を深めるために、授業は演習を交えながら進めるので計算用紙を用意しておくこと。また、教科書は用いないので、各自工夫してノートを取り積極的に復習を行うこと。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 物理学(特に力学)、数学の基礎および材料力学の基礎(応力・ひずみの概念)

[レポート等] 適宜、授業中に演習を行う。

教科書：なし(ノート講義)

参考書：鈴木弘著、塑性加工(改訂版)、裳華房

[学業成績の評価方法および評価基準]

定期試験および中間試験の平均点を80%、演習課題等の結果を20%として評価する。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
環境工学	15274	岡部純一	5	後期	1	選

[授業の目標]

環境保全についての基礎技術を学ぶにあたり種々の環境問題について言及し、その認識を高めるとともに技術者として環境保全に対する識見を身につける。

[授業の内容]

第1週 環境工学とは (A) <視野> , JABEE 基準 1 (1) a	第9週 大気汚染 (A) <技術者倫理> , (B) <基礎> JABEE 基準 1 (1) b , d(1)
第2週 環境の現状 1 (A) <技術者倫理> , JABEE 基準 1 (1) b	第10週 大気汚染防止技術 (B) <専門> , JABEE 基準 1 (1) d(1)
第3週 人口問題と地球環境 (A) <視野> , <技術者倫理> , JABEE 基準 1 (1) a , b	第11週 水質汚濁 (A) <技術者倫理> , (B) <基礎> JABEE 基準 1 (1) b , d(1)
第4週 オゾン層破壊 (A) <技術者倫理> , (B) <基礎> JABEE 基準 1 (1) b , d(1)	第12週 水処理技術 (B) <専門>
第5週 地球温暖化 (A) <技術者倫理> , (B) <基礎> JABEE 基準 1 (1) b , d(1)	第13週 廃棄物処理問題 (A) <技術者倫理> , (B) <基礎> , JABEE 基準 1 (1) b , d(1)
第6週 酸性雨 (A) <技術者倫理> , (B) <基礎> JABEE 基準 1 (1) b , d(1)	第14週 廃棄物処理技術 (B) <専門> , JABEE 基準 1 (1) d(1)
第7週 森林減少 (A) <技術者倫理> , (B) <基礎> JABEE 基準 1 (1) b , d(1)	第15週 自動車と地球環境 (A) <技術者倫理> , (B) <専門> , JABEE 基準 1 (1) b , d(1)
第8週 中間試験	

[この授業で習得する「知識・能力」]

前半

1. 人口増加が地球環境に及ぼす影響とその防止法について簡単に説明できる。
2. オゾン層破壊が起こるメカニズムと地球環境に及ぼす影響及びその防止法について簡単に説明できる
3. 地球温暖化が起こるメカニズムと地球環境に及ぼす影響及びその防止法について簡単に説明できる。
4. 酸性雨の発生メカニズムと地球環境に及ぼす影響及びその防止法について簡単に説明できる。
5. 森林減少が起こる原因と地球環境に及ぼす影響及びその防止法について簡単に説明できる。

後半

1. 大気汚染の歴史と現状, 規制, 汚染物質の種類, 浄化方法等について簡単に説明できる
2. 水質汚濁の歴史と現状, 汚染物質の種類, 規制, 水処理技術等について説明できる
3. 有害廃棄物の種類, 廃棄物リサイクル, 廃棄物処理方法等について説明できる
4. 自動車に関連している環境問題やその対処方法などについて説明できる

[注意事項]

新聞、ニュースなどを努めて見聞し最近の環境問題についての知見を得て欲しい。また、様々な環境保全技術に対する興味ももって欲しい。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

化学全般 (無機化学, 有機化学, 物理化学など) の基本的事項を理解している必要がある。

[レポート等] なし

教科書: 環境工学入門 (鍋島淑郎 他著, 産業図書) および配布プリント

参考書: 地球環境・エネルギー最前線 (通産省工業技術院、資源環境総合技術研究所編、森北出版), グリーンケミストリー (吉村忠与志, 西宮辰明他, 三共出版) など

[学業成績の評価方法および評価基準]

後期中間, 学年末の2回の試験の平均点で評価する。ただし, 学年末試験を除く後期中間試験について60点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60点を上限としてその試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を習得すること。