| 豊田工業高等専門学校 | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度) | 授業科目 | 卒業研究 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 15321 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 実験 | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 8 |
| 開設学科 | 機械工学科 | 対象学年 | 5 |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 前期:6 後期:10 |
| 教科書/教材 | 特に指定しない | | |
| 担当教員 | 兼重 明宏,清水 利弘,鬼頭 俊介,若澤 靖記,小谷 明,田中 淑晴,上木 諭,中村 裕紀,淺井 一仁 | | |

## 到達目標

(ア)課題に対する調査・実験・考察などを期日までに目標を立てて計画的に進め，卒業論文をまとめることができる。
(イ)課題の内容に対する背景を把握し，課題の目的が明快に説明できる。
(ウ)調査・研究方法・結果を順序立てて説明できる。
(エ)結果を課題と関連づけて説明し，結果の持つ意味合いを理解している。
(オ)課題解決方法の特徴・独自性を示し，今後の展望について述べている。
(カ)まとまった研究発表ができ、質問に対する応答が的確にできる。
(キ)所定の時間内で，発表・質疑応答をまとめられる。
(ク)発表資料やプレゼンテーションツール等が適切に用意できる。

## ルーブリック

| | 最低限の到達レベルの目安(優) | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目（１） | 課題に対する調査を行い，課題の内容に対する背景を把握し，実験・考察などを期日までに目標を立てて計画的に進め，オリジナリティのある卒業論文をまとめることができる。 | 課題に対する調査を行い，課題の内容に対する背景を把握し，実験・考察などを期日までに目標を立てて計画的に進め，卒業論文をまとめることができる。 | 課題に対する調査を行い，課題の内容に対する背景を把握し，実験・考察などを期日までに目標を立てて計画的に進め，卒業論文をまとめることができない。 |
| 評価項目（２） | 課題に対する有益な結果を導き，課題と関連づけて考察，結果の持つ意味合いを理解し，課題に対する十分な考察ができている。 | 課題に対する結果を導き，課題と関連づけて考察，結果の持つ意味合いを理解している。 | 課題に対する結果を導けず，課題と関連づけて考察，結果の持つ意味合いを理解できていない。 |
| 評価項目（３） | 発表資料やプレゼンテーションツール等が研究課題，結果ならびに考察をまとめられて適切に用意され，適切な研究発表ができ、質問に対する応答が多面的な観点からができる。 | 発表資料やプレゼンテーションツール等が用意され，研究発表ができ、質問に対する応答ができる。 | 発表資料やプレゼンテーションツール等が適切に用意できず，研究発表ができない。また，質問に対する応答が的確にできない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 C1 問題を見いだし，それについて適切な実験を計画し，必要な結果を得ることができる。
学習・教育到達度目標 D2 口頭，文書，グラフ，図を用いて自分の考えを効果的に伝えることができる。
JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
JABEE e 種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
JABEE f 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力
JABEE g 自主的、継続的に学習する能力
JABEE h 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力
本校教育目標 ① ものづくり能力
本校教育目標 ③ 問題解決能力
本校教育目標 ④ コミュニケーション能力

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 機械工学科各教員の個別指導により，１テーマあたり１名～３名で，機械工学各分野の課題について研究を行う。本卒業研究では，第４学年までに学んだ基礎知識と実験・実習で得た体験を基に，問題意識を持ち自ら考えることにより研究課題を遂行するための計画立案を行う。そして，調査・実験・結果の考察などを行い，研究課題に対する卒業論文をまとめる。また，研究途中の進行状況と最終的な研究成果は，それぞれ中間発表および最終発表で報告する。このことにより，研究課題に対する論文をまとめる能力と共にプレゼンテーション能力も養成する。 |
| 授業の進め方・方法 | |
| 注意点 | |

## 選択必修の種別・旧カリ科目名

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 研究分野の基礎学習：研究テーマ決定に向けて当該研究の背景，基礎知識，目的などの学習 | 研究分野の基礎学習：研究テーマ決定に向けて当該研究の背景，基礎知識，目的などを理解している。 |
| | | 2週 | 研究分野の基礎学習：研究テーマ決定に向けて当該研究の背景，基礎知識，目的などの学習 | 研究分野の基礎学習：研究テーマ決定に向けて当該研究の背景，基礎知識，目的などを理解している。 |
| | | 3週 | 研究指導教員と研究課題に関するディスカッション | 研究指導教員と研究課題に関するディスカッションができる。 |
| | | 4週 | 研究計画の立案：調査，解析，実験など研究課題を遂行するための研究計画の立案 | 研究計画の立案：調査，解析，実験など研究課題を遂行するための研究計画の立案ができる。 |
| | | 5週 | 文献調査：研究の背景の確認，目標の設定等を行うための調査 | 文献調査：研究の背景の確認，目標の設定等を行うための調査ができる。 |
| | | 6週 | 文献調査：研究の背景の確認，目標の設定等を行うための調査 | 文献調査：研究の背景の確認，目標の設定等を行うための調査ができる。 |
| | | 7週 | 文献調査：研究の背景の確認，目標の設定等を行うための調査 | 文献調査：研究の背景の確認，目標の設定等を行うための調査ができる。 |
| | | 8週 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集ができる。 |
| | 2ndQ | 9週 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集ができる。 |
| | | 10週 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集ができる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 11週 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集ができる。 |
| | | 12週 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集ができる。 |
| | | 13週 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集ができる。 |
| | | 14週 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集ができる。 |
| | | 15週 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集ができる。 |
| | | 16週 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集ができる。 |
| | | 2週 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集ができる。 |
| | | 3週 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集 | データ収集：実験，計測，解析などによる研究データの収集ができる。 |
| | | 4週 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察ができる。 |
| | | 5週 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察ができる。 |
| | | 6週 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察ができる。 |
| | | 7週 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察ができる。 |
| | | 8週 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察ができる。 |
| | 4thQ | 9週 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察 | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察ができる。 |
| | | 10週 | 研究論文作成：研究の背景，目的，内容，考察等（発表用の研究概要、最終提出用研究論文） | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察ができる。 |
| | | 11週 | 研究論文作成：研究の背景，目的，内容，考察等（発表用の研究概要、最終提出用研究論文） | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察ができる。 |
| | | 12週 | 研究論文作成：研究の背景，目的，内容，考察等（発表用の研究概要、最終提出用研究論文） | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察ができる。 |
| | | 13週 | 研究論文作成：研究の背景，目的，内容，考察等（発表用の研究概要、最終提出用研究論文） | 結果の考察：実験，解析などを通して得られた結果の分析および考察ができる。 |
| | | 14週 | 研究発表：研究成果を，視聴覚教材等を用いて口頭でのわかりやすいプレゼンテーション | 研究発表：研究成果を，視聴覚教材等を用いて口頭でのわかりやすいプレゼンテーションができる。 |
| | | 15週 | 卒業研究のまとめ，論文提出，機器の片付けなどの整理 | 論文をまとめて，整理ができる。 |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 基礎的能力 | 人文・社会科学 | 国語 | 国語 | 専門の分野に関する用語を思考や表現に活用できる。 | 4 | 後10 |
| | | | | 実用的な文章(手紙・メール)を、相手や目的に応じた体裁や語句を用いて作成できる。 | 4 | 後10 |
| | | | | 報告・論文の目的に応じて、印刷物、インターネットから適切な情報を収集できる。 | 4 | 前1,前2 |
| | | | | 収集した情報を分析し、目的に応じて整理できる。 | 4 | 前1,前2 |
| | | | | 報告・論文を、整理した情報を基にして、主張が効果的に伝わるように論理の構成や展開を工夫し、作成することができる。 | 4 | 前1,前2 |
| | | | | 作成した報告・論文の内容および自分の思いや考えを、的確に口頭発表することができる。 | 4 | 前3 |
| | | | | 課題に応じ、根拠に基づいて議論できる。 | 4 | 前3 |
| | | | | 相手の立場や考えを尊重しつつ、議論を通して集団としての思いや考えをまとめることができる。 | 4 | 前3 |
| | | | | 新たな発想や他者の視点の理解に努め、自分の思いや考えを整理するための手法を実践できる。 | 4 | 前3 |
| | | 英語 | 英語運用能力向上のための学習 | 関心のあるトピックや自分の専門分野に関する論文やマニュアルなどの概要を把握し、必要な情報を読み取ることができる。 | 4 | 前5 |
| | | | | 英文資料を、自分の専門分野に関する論文の英文アブストラクトや口頭発表用の資料等の作成にもつながるよう、英文テクニカルライティングにおける基礎的な語彙や表現を使って書くことができる。 | 4 | 前5 |
| | 工学基礎 | 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史 | 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史 | 説明責任、製造物責任、リスクマネジメントなど、技術者の行動に関する基本的な責任事項を説明できる。 | 4 | 前1,前3 |
| | | | | 現代社会の具体的な諸問題を題材に、自ら専門とする工学分野に関連させ、技術者倫理観に基づいて、取るべきふさわしい行動を説明できる。 | 4 | 前1,前3 |
| | | | | 技術者倫理が必要とされる社会的背景や重要性を認識している。 | 4 | 前1,前3 |
| | | | | 社会における技術者の役割と責任を説明できる。 | 4 | 前1,前3 |
| | | | | 環境問題の現状についての基本的な事項について把握し、科学技術が地球環境や社会に及ぼす影響を説明できる。 | 4 | 前1,前3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 環境問題を考慮して、技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。 | 4 | 前1,前3 |
| | | | | 国際社会における技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。 | 4 | 前3 |
| | | | | 過疎化、少子化など地方が抱える問題について認識し、地域社会に貢献するために科学技術が果たせる役割について説明できる。 | 4 | 前3 |
| | | | | 知的財産の社会的意義や重要性の観点から、知的財産に関する基本的な事項を説明できる。 | 4 | 前3,前5 |
| | | | | 知的財産の獲得などで必要な新規アイデアを生み出す技法などについて説明できる。 | 4 | 前3,前5 |
| | | | | 技術者の社会的責任、社会規範や法令を守ること、企業内の法令順守(コンプライアンス)の重要性について説明できる。 | 4 | 前3,前5 |
| | | | | 技術者を目指す者として、諸外国の文化・慣習などを尊重し、それぞれの国や地域に適用される関係法令を守ることの重要性を把握している。 | 4 | 前3,前5 |
| | | | | 全ての人々が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。 | 4 | 前3,前5 |
| | | | | 技術者を目指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。 | 4 | 前3,前5 |
| | | | | 科学技術が社会に与えてきた影響をもとに、技術者の役割や責任を説明できる。 | 4 | 前3,前5 |
| | | | | 科学者や技術者が、様々な困難を克服しながら技術の発展に寄与した姿を通し、技術者の使命・重要性について説明できる。 | 4 | 前3,前5 |
| 分野横断的能力 | 汎用的技能 | 汎用的技能 | 汎用的技能 | 日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。 | 4 | 前1,前5 |
| | | | | 他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。 | 4 | 前3,後10,後14 |
| | | | | 他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。 | 4 | 前3,後14 |
| | | | | 日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。 | 4 | 前3,後14 |
| | | | | 円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。 | 4 | 後10,後14 |
| | | | | 円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディーランゲージなど)。 | 4 | 前3,後14 |
| | | | | 他者の意見を聞き合意形成することができる。 | 4 | 前3 |
| | | | | 合意形成のために会話を成立させることができる。 | 4 | 前3,前4 |
| | | | | グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。 | 4 | 前3,前4 |
| | | | | 書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。 | 4 | 前5,前6,前7 |
| | | | | 収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。 | 4 | 前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3 |
| | | | | 収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。 | 4 | 前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3 |
| | | | | 情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。 | 4 | 後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13 |
| | | | | 情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。 | 4 | 後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13 |
| | | | | 目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。 | 4 | 後11,後12,後13,後14,後15 |
| | | | | あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる | 4 | 前1,前2 |
| | | | | 複数の情報を整理・構造化できる。 | 4 | 前1,前2 |
| | | | | 特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。 | 4 | 前1,前2 |
| | | | | 課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。 | 4 | 前4,前8 |
| | | | | グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。 | 4 | 前3,前4 |
| | | | | どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。 | 4 | 後4,後10 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。 | 4 | 前4 |
| | | | | 事実をもとに論理や考察を展開できる。 | 4 | 後4,後10 |
| | | | | 結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。 | 4 | 後4,後10 |
| | 態度・志向性(人間力) | 態度・志向性 | 態度・志向性 | 周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。 | 4 | 前8 |
| | | | | 自らの考えで責任を持ってものごとに取り組むことができる。 | 4 | 前8 |
| | | | | 目標の実現に向けて計画ができる。 | 4 | 前4 |
| | | | | 目標の実現に向けて自らを律して行動できる。 | 4 | 前4,前5,前8 |
| | | | | 社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。 | 4 | 前4,前5,前8 |
| | | | | チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。 | 4 | 前8 |
| | | | | チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。 | 4 | 前8 |
| | | | | 当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。 | 4 | 前8 |
| | | | | チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。 | 4 | 前8 |
| | | | | リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。 | 4 | 前4,前8 |
| | | | | 適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。 | 4 | 前4,前8 |
| | | | | リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている | 4 | 前3,前4,前8 |
| | | | | 法令やルールを遵守した行動をとれる。 | 4 | 前8 |
| | | | | 他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。 | 4 | 前8 |
| | | | | 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。 | 4 | 前8 |
| | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。 | 4 | 前1,前2,前4 |
| | | | | 公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。 | 4 | 前3,前4 |
| | | | | 要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。 | 4 | 前3,前4 |
| | | | | 課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。 | 4 | 前4,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3 |
| | | | | 提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。 | 4 | 前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3 |
| | | | | 経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。 | 4 | 前4,前8 |

評価割合

| | 卒業論文 | 最終発表 | 中間発表 | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 50 | 30 | 20 | 100 |
| 専門的能力 | 50 | 30 | 20 | 100 |