

| 高知工業高等専門学校 | | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度) | 授業科目 | 卒業研究 |
|--|---|---|--|------------------------------|------|
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 1018 | 科目区分 | 専門 / 必修 | | |
| 授業形態 | 実験・実習 | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 8 | | |
| 開設学科 | 環境都市デザイン工学科 | 対象学年 | 5 | | |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 8 | | |
| 教科書/教材 | 卒業研究テーマに関連する教科書・教材・参考書等 | | | | |
| 担当教員 | 竹内 光生,山崎 利文,岡林 宏二郎,山崎 慎一,横井 克則,岡田 将治,西岡 建雄,木村 竜士,北山 めぐみ,池田 雄一,近藤 拓也,山田 悠二 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| 【到達目標】 1. 研究テーマに関連するデザイン能力、専門的知識とその応用能力、計画的な実行力、自主学習能力が身についている。2. 研究成果を学術論文として論理的にまとめることができる。3. 研究成果をパワーポイント等を用いて分かりやすく制限時間内に発表でき、質疑応答もできる。 | | | | | |
| ルーブリック | | | | | |
| | 理想的な到達レベルの目安 | 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 | 研究テーマに関連するデザイン能力、専門的知識とその応用能力、計画的な実行力、自主学習能力が十分に身についている。 | 研究テーマに関連するデザイン能力、専門的知識とその応用能力、計画的な実行力、自主学習能力が身についている。 | 研究テーマに関連するデザイン能力、専門的知識とその応用能力、計画的な実行力、自主学習能力が身につけていない。 | | |
| 評価項目2 | 研究成果を学術論文として極めて論理的にまとめることができる。 | 研究成果を学術論文として論理的にまとめることができる。 | 研究成果を学術論文として論理的にまとめることができない。 | | |
| 評価項目3 | 研究成果をパワーポイント等を用いてとても分かりやすく制限時間内に発表でき、質疑回答も優れている。 | 研究成果をパワーポイント等を用いて分かりやすく制限時間内に発表でき、質疑回答もできる。 | 研究成果をパワーポイント等を用いて分かりやすく制限時間内に発表できず、質疑回答もできない。 | | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| JABEE新基準1(2) (d) JABEE新基準1(2) (e) JABEE新基準1(2) (f) JABEE新基準1(2) (g) JABEE新基準1(2) (h) 学習・教育到達目標 2(E) 学習・教育到達目標 3(F) | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 卒業研究は建設工学の専門総合科目の一つであり、1年～4年生の間に修得した専門知識等を基礎として、指導教員とコミュニケーションを取りながら、より学術的な研究テーマに対して積極的に調査・研究・実験を1年間通じて実施するものである。最後に「卒業論文」、「卒業論文概要」、「研究日誌」を作成して、「卒業研究発表会」で口述発表を行う。土木学会四国支部技術研究発表会での報告も目標としている。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 各教員（研究室）当たり3～4名配属され、指導教員の指導のもとで実施する。 1. 研究の準備：研究テーマの決定と研究遂行のための大まかな研究スケジュールを計画する。 2. 文献・資料収集：研究内容に関連する文献・資料を収集整理して内容の理解を深め、問題意識を明確にする。 3. 実作業の実施：予備調査や予備実験などを経て、調査・計算・実験等を効率的に実施して結果を考察する。必要があればフィードバックする。 4. 「中間発表会」の概要作成と口述発表：卒業研究の途中経過について概要作成と口述発表を行う。時期は10月中の金曜日とし、指定時間（5分：発表3分、質疑応答2分）内に発表できるように準備する。 5. 「卒業論文」、「卒業論文概要」および「研究日誌」の作成・提出：作成要項に従ってパソコン等で作成する。指導教員の確認後、所定の期限までに提出する。 6. 「卒業研究発表会」での口述発表：所定の日時に実施される卒業研究発表会において口述発表を行う。各人10分を目安とし、論文要旨を7分以内に発表し、その後2名以上の質疑に回答しなければならない。 | | | | |
| 注意点 | 1. 卒業研究は必修科目で通年8単位である。もちろん3分の2以上の出席が必要である。卒業研究が合格でなければ卒業できない（卒業要件の一つ）。時間割表に組み込まれる卒業研究の授業時間数は週当たり前期5時間、後期7時間であるが、単位数は8単位（年間240時間以上）となっている。よって、卒業研究は授業で定められた時間以外に、別途放課後や休日、長期休暇中を活用し、指導教員のもとで少なくとも週当たり2時間分の研究に取り組む必要がある。また、卒業研究に取り組んだ実質時間数（昼休み等の休憩時間は除く）や研究内容は、必ず「研究日誌」に記録し、その都度指導教員の確認を受ける。 2. 中間発表、卒業論文、卒論概要と卒研発表、研究時間における審査表に基づいて全教員が記入し、総合的に「可否」を評価する。技術者が身につけるべき専門基礎として、建設工学専門分野の課題を解決するために、学問的に深く考え、調べ、明らかにする方法及び専門基礎知識の理解の程度を評価する。 | | | | |
| 授業計画 | | | | | |
| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | |
| 前期 | 1stQ | 1週 | 研究の準備[1]：研究テーマの決定とスケジュールを計画する。 | 研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。 | |
| | | 2週 | 文献・資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。 | 研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。 | |
| | | 3週 | 文献・資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。 | 研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。 | |
| | | 4週 | 文献・資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。 | 研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。 | |
| | | 5週 | 文献・資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。 | 研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。 | |
| | | 6週 | 文献・資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。 | 研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。 | |
| | | 7週 | 文献・資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。 | 研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。 | |
| | | 8週 | 文献・資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。 | 研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。 | |
| | 2ndQ | 9週 | 文献・資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。 | 研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。 | |
| | | 10週 | 作業の実施[10-15]：予備調査や実験を経て、研究結果を考察する。 | 調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。 | |

| | | | | |
|-----|---|---|-------------------------------------|---------------------------|
| 後期 | 3rdQ | 11週 | 作業の実施[10-15]: 予備調査や実験を経て、研究結果を考察する。 | 調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。 |
| | | 12週 | 作業の実施[10-15]: 予備調査や実験を経て、研究結果を考察する。 | 調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。 |
| | | 13週 | 作業の実施[10-15]: 予備調査や実験を経て、研究結果を考察する。 | 調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。 |
| | | 14週 | 作業の実施[10-15]: 予備調査や実験を経て、研究結果を考察する。 | 調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。 |
| | | 15週 | 作業の実施[10-15]: 予備調査や実験を経て、研究結果を考察する。 | 調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。 |
| | | 16週 | | |
| | 4thQ | 1週 | 中間発表の準備[16]: 卒業研究の途中経過の概要を作成する。 | 研究成果を論理的にまとめることができる。 |
| | | 2週 | 中間発表の準備[17]: 卒業研究の途中経過の発表の準備をする。 | 研究成果を制限時間内に分かりやすく説明できる。 |
| | | 3週 | 中間発表[18]: 卒業研究の途中経過について口頭発表する。 | 研究成果を制限時間内に分かりやすく説明できる。 |
| | | 4週 | 作業の実施[19-23]: 調査・計算・実験等の結果を考察する。 | 調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。 |
| | | 5週 | 作業の実施[19-23]: 調査・計算・実験等の結果を考察する。 | 調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。 |
| | | 6週 | 作業の実施[19-23]: 調査・計算・実験等の結果を考察する。 | 調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。 |
| | | 7週 | 作業の実施[19-23]: 調査・計算・実験等の結果を考察する。 | 調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。 |
| | | 8週 | 作業の実施[19-23]: 調査・計算・実験等の結果を考察する。 | 調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。 |
| | | 9週 | 卒業論文の作成[24-26]: 研究成果を最終的に論文としてまとめる。 | 研究成果を論理的にまとめることができる。 |
| | | 10週 | 卒業論文の作成[24-26]: 研究成果を最終的に論文としてまとめる。 | 研究成果を論理的にまとめることができる。 |
| 11週 | 卒業論文の作成[24-26]: 研究成果を最終的に論文としてまとめる。 | 研究成果を論理的にまとめることができる。 | | |
| 12週 | 論文概要の作成[27]: 卒論概要を作成する。 | 研究成果を論理的にまとめることができる。 | | |
| 13週 | 卒業研究発表会の準備[28]: 卒業研究発表会での発表準備を行う。 | 研究成果を制限時間内に分かりやすく説明できる。 | | |
| 14週 | 卒業研究発表会[29]: 卒業研究の最終成果を口頭発表する。 | 研究成果を制限時間内に分かりやすく説明できる。 | | |
| 15週 | 論文修正[30]: 査読意見に基づき卒業論文の修正を行う。再発表の学生は口頭発表する。 | 研究成果を論理的にまとめることができる。研究成果を制限時間内に分かりやすく説明できる。 | | |
| 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 | 工学基礎 | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 物理、化学、情報、工学についての基礎的原理や現象を、実験を通じて理解できる。 | 3 | | |
| | | | 物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。 | 3 | | |
| | | | 実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。 | 3 | | |
| | | | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。 | 3 | | |
| | | | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。 | 3 | | |
| | | | 実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。 | 3 | | |
| | 情報リテラシー | 情報リテラシー | 数値計算の基礎が理解できる | 2 | | |
| | | | コンピュータにおける初歩的な演算の仕組みを理解できる。 | 2 | | |
| | | | データの型とデータ構造が理解できる | 2 | | |
| | | | | | | |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 建設系分野 | 測量 | 光波・電波による距離測量を説明できる。 | 2 | |
| | | | | 地形図を理解している。 | 2 | |
| | | | | 地形測量の方法を説明できる。 | 3 | |
| | | | | 等高線の性質とその利用について、説明できる。 | 2 | |
| | | | | 測量に用いる座標系を説明できる。 | 3 | |
| | | | | GNSS測量の原理を説明できる。 | 2 | |
| | | | | GPS測量の方法を説明でき、測量結果から計算ができる。 | 2 | |
| | | | | 有効数字、数値の丸め方を説明でき、これを考慮した計算ができる。 | 2 | |
| | | | | 最小二乗法の原理を説明でき、これを考慮した計算ができる。 | 3 | |
| | | | | 水理 | 水理 | 水理学で用いる単位系を説明できる。 |
| | | 水の基本的な性質について説明できる。 | 3 | | | |
| | | 静水圧の表現、強さ、作用する方向について、説明できる。 | 2 | | | |
| | | 静水圧の測定の方法(マンメーター)について説明できる。 | 3 | | | |

| | | | | | |
|--|-------|------|---|---|--|
| | | | 水圧機（パスカルの原理）について説明できる。 | 3 | |
| | | | 平面と曲面に作用する全水圧の大きさと作用点を計算できる。 | 3 | |
| | | | 浮力と浮体の安定を計算できる。 | 3 | |
| | | | 連続の式について理解している。 | 2 | |
| | | | 連続の式について説明できる。 | 3 | |
| | | | 完全流体の運動方程式(Eulerの運動方程式)を説明できる。 | 2 | |
| | | | ベルヌーイの定理を理解している。 | 2 | |
| | | | ベルヌーイの定理の応用（ベンチュリーメータなど）の計算ができる。 | 3 | |
| | | | ベルヌーイの定理の応用（自然現象、河川工学など）について説明できる。 | 3 | |
| | | | 運動量保存則を理解している。 | 2 | |
| | | | 運動量保存則の誘導について説明できる。 | 3 | |
| | | | 運動量保存則の応用した各種計算ができる。 | 3 | |
| | | | 比エネルギー、フルード数、常流と射流、限界水深(バスの定理、ベランジェの定理)、跳水現象について、説明できる。 | 2 | |
| | | | 各種の堰について理解している。 | 2 | |
| | | | 比エネルギーおよび常流と射流について説明できる。 | 3 | |
| | | | 限界水深(バスの定理、ベランジェの定理)について説明できる。 | 3 | |
| | | | 跳水現象について説明できる。 | 3 | |
| | | | 層流と乱流について、説明できる。 | 3 | |
| | | | 円管内の層流の流速分布（ハーゲン・ポアズイユの法則）を理解している。 | 3 | |
| | | | 流体摩擦(レイノルズ応力、混合距離)を説明できる。 | 2 | |
| | | | 平均流速を用いた基礎方程式、摩擦抵抗による損失水頭の实用公式、ムーディ図について理解している。 | 2 | |
| | | | 摩擦抵抗による損失水頭の实用公式について説明できる。 | 3 | |
| | | | 管水路の摩擦以外の形状損失水頭について理解している。 | 2 | |
| | | | 管水路の摩擦以外の損失係数について説明できる。 | 3 | |
| | | | 各種の管路の流れの計算ができる。 | 3 | |
| | | | 開水路流れの基礎方程式について理解している。 | 2 | |
| | | | 開水路の等流（平均流速公式、限界水深、等流水深）について理解している。 | 2 | |
| | | | 開水路の等流（平均流速公式、限界水深、等流水深）について説明できる。 | 3 | |
| | | | 水理特性曲線と水理学的に有利な断面について理解している。 | 2 | |
| | | | 開水路不等流の基礎方程式について理解している。 | 2 | |
| | | | 開水路不等流の基礎方程式について説明できる。 | 3 | |
| | | | 一様水路における不等流と背水曲線について理解している。 | 2 | |
| | | | 一様水路における不等流と背水曲線について説明できる。 | 3 | |
| | | | 文明社会と河川の利用について理解している。 | 2 | |
| | | | 河川の管理と整備について説明できる。 | 5 | |
| | | | 河川の分類と流域について、説明できる。 | 2 | |
| | | | 河川における流れ作用と河道形状について理解している。 | 2 | |
| | | | 水の循環、雨が降る仕組み、我が国の降雨特性について、説明できる。 | 2 | |
| | | | 流出過程、流況曲線について理解している。 | 2 | |
| | | | 水文量の観測方法を説明でき、流域平均雨量を計算できる。 | 3 | |
| | | | 流出解析法について理解している。 | 2 | |
| | | | 水文量の統計的性質について理解している。 | 2 | |
| | | | 水害の特性とその変遷について理解している。 | 2 | |
| | | | 河道計画の策定について理解している。 | 2 | |
| | | | 河道およびダムによる洪水対策を説明できる。 | 2 | |
| | | | 都市型水害と内水処理の対策について、説明できる。 | 2 | |
| | | | 近年の渇水状況と降水の変化について理解している。 | 2 | |
| | | | 日本の水資源の現況について、説明できる。 | 2 | |
| | | | 河川における生態系の保全と復元について理解している。 | 2 | |
| | | | 河川堤防・護岸・水制の役割について、説明できる。 | 2 | |
| | | | 津波と高潮の特徴を説明できる。 | 2 | |
| | | | 河床形態、限界掃流力、掃流砂量公式、浮遊砂量公式、河床変動について理解している。 | 3 | |
| | | | 感潮河川について理解している。 | 2 | |
| | | 計画 | 災害の種類について説明できる。 | 3 | |
| | | | 過去の自然災害（津波、高潮、洪水など）における被害の発生メカニズムを説明できる | 3 | |
| | 建築系分野 | 情報処理 | 電子メールの使用設定や使用方法を理解できる。 | 2 | |
| | | | ワードプロセッサソフトウェアによる文書の作成ができる。 | 3 | |

| | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|---|---|--|
| | | | | ワードプロセッサソフトウェアを利用し簡単な作画ができる。 | 3 | |
| | | | | 表計算ソフトウェアの基本的な使い方を理解している。 | 2 | |
| | | | | 表計算ソフトウェアにより基本的なグラフが作成できる。 | 3 | |
| | | | | プレゼンテーションソフトウェアの基本的な使い方を理解している。 | 2 | |
| | | | | コンピュータを構成するハードウェア・ソフトウェアについて説明できる。 | 3 | |
| | | | | フローチャートについて説明できる。 | 3 | |
| | | | | コンピュータを用いたデータ処理方法について説明でき、簡単なデータ処理ができる。 | 3 | |
| 専門的能力 の実質化 | PBL教育 | PBL教育 | PBL教育 | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。 | 3 | |
| | | | | 集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。 | 3 | |
| | | | | 与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。 | 3 | |
| | | | | 状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。 | 3 | |
| | | | | 各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができることを知っている。 | 3 | |
| 各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。 | 3 | | | | | |

評価割合

| | 中間発表 | 卒論概要 | 卒業論文 | 卒研発表 | 研究日誌 | その他 | 合計 |
|---------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| 総合評価割合 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 50 |
| 専門的能力 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 50 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |