

沼津工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	卒業研究
科目基礎情報						
科目番号	2020-514		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: 10		
開設学科	物質工学科		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	10		
教科書/教材	新版実験を安全に行うために(事故・災害防止編)化学同人 新版実験を安全に行うために(基本操作・基本測定)化学同人					
担当教員	物質工学科 全教員,古川 一実					
到達目標						
1. 適切な実験計画を自主的に立てることができる 2. 適切な作業量を継続的にこなすことができる 3. 適切な方法・手段によってデータを収集し、整理できる。(C2-3) 4. 適切な文章表現ができる。 5. 口頭発表でコミュニケーションができる。(D1-3) 6. 十分な文献調査ができる。(E2-3)						
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	最低到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安		
評価項目1 適切な実験計画を自主的に立てることができる。	調査を踏まえて上で適切な実験計画を自主性を持って計画することができる。	指導教員の指導と助言のもと、ほぼ適切な実験計画を自主性を持って計画することができる。	指導教員による多くの修正や問いかけを伴って必要な程度の実験計画を立てることができる。	実験をするのに必要な程度の実験計画を立てることができない。		
評価項目2 適切な作業量を継続的にこなすことができる。	自主的にかつ計画的に自らの作業量を管理し1年を通じて常に適切な作業量を粘り強くこなすことができる。	1年を通じてムラなくほぼ適切な作業量を粘り強くこなすことができる。	実験の遂行に支障ない程度の作業を行うことができる。	実験をするのに必要な程度の作業が行うことができない。		
評価項目3 適切な方法・手段によってデータを収集し、整理できる。(C2-3)	データ収集の手法・手段を図表等を用いて分かりやすく説明でき、最終報告では収集したデータを図表等に整理してまとめ、その特徴を記述できる。	データ収集の手法・手段を図表等を用いて説明でき、最終報告では収集したデータを整理してまとめることができる。	データ収集の手法・手段を説明できる。	データ収集の手法・手段を説明できない。		
評価項目4 適切な文章表現ができる。	誤字や脱字がなく、専門用語を用いて論理的に記述でき、さらに図表等を用いて文章を補完し、研究内容を分かりやすく表現できる。	誤字や脱字がなく、専門用語を用いて論理的に記述できる。	誤字や脱字が少なく、論理的に記述できる。	誤字や脱字が目立ち、かつ論理的な記述ができない。		
評価項目5 口頭発表でコミュニケーションができる。(D1-3)	研究発表会において、ほぼ規定時間内に分かりやすい報告ができ、さらに質疑に正しく応答できる。	研究発表会において、ほぼ規定時間内に分かりやすい報告ができ、質問に対しても受け答えができる。	研究発表会において、報告を行うことができる。	研究発表会において、報告ができない。		
評価項目6 十分な文献調査ができる。(E2-3)	研究テーマに関係する学会発行の論文誌を複数調査できる。	研究テーマに関係する学会発行の論文誌を調査できる。	研究遂行に必要な文献を調査できる。	研究遂行に必要な文献を調査できない。		
学科の到達目標項目との関係						
実践指針 (C2) 実践指針のレベル (C2-3) 実践指針 (D1) 実践指針のレベル (D1-3) 実践指針 (E2) 実践指針のレベル (E2-3) 【本校学習・教育目標 (本科のみ)】 1【本校学習・教育目標 (本科のみ)】 2【本校学習・教育目標 (本科のみ)】 3【本校学習・教育目標 (本科のみ)】 4【本校学習・教育目標 (本科のみ)】 5【プログラム学習・教育目標】 C【プログラム学習・教育目標】 D【プログラム学習・教育目標】 E						
教育方法等						
概要	本科目のテーマは、研究実施に必要な調査、研究立案、実験実施、結果のまとめと考察及び、発表の方法について学ぶことである。物質工学科の教育課程のまとめとして、これまでにの学習過程で、学んで、きた知識と実験技術を活かし、与えられた課題に自主的に取り組む。安全な実験に必要な知識や技術を養う教育も随時行う。					
授業の進め方・方法	学科内の各教員に3～5名の学生を配置し、主に教員室にて指導を受ける。研究実施に必要な心構え、調査、研究立案、実験実施、結果のまとめと考察及び、発表の方法について学ぶ。					
注意点	評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。中間試験を授業時間内に実施することがあります。研究指導における評価を90%、卒業研究発表会10%の重みとして評価する。授業目標 (C2-3, D1-3, E2-3) が標準基準(6割)以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表(ルーブリック)による。評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス	学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準等の説明を受け内容を理解できる。		
		2週	安全教育	配属された各研究室毎に研究を遂行する上で、の安全教育を学びその内容を理解できる。		
		3週	研究の背景、社会的意義および、目的の理解(1)	研究課題に関する背景、社会的意義を指導教員の指導を受けながら調査・整理を行うことができる。研究課題に関する幅広い知識を習得した上で、研究の目的を把握することができる。		
		4週	研究の背景、社会的意義および、目的の理解(2)	研究課題に関する背景、社会的意義を指導教員の指導を受けながら調査・整理を行うことができる。研究課題に関する幅広い知識を習得した上で、研究の目的を把握することができる。		
		5週	研究の背景、社会的意義および、目的の理解(3)	研究課題に関する背景、社会的意義を指導教員の指導を受けながら調査・整理を行うことができる。研究課題に関する幅広い知識を習得した上で、研究の目的を把握することができる。		

		6週	研究計画の立案(1)	指導教員の指導を受けながら、安全かつ目的達成のための効率的な研究計画を立案することができる。
		7週	研究計画の立案(2)	指導教員の指導を受けながら、安全かつ目的達成のための効率的な研究計画を立案することができる。
		8週	研究計画の立案(3)	指導教員の指導を受けながら、安全かつ目的達成のための効率的な研究計画を立案することができる。
	2ndQ	9週	研究の実施と結果の整理・考察(1)	実験より得られた現象を、これまで`に物質工学科で`修得した知識、技術を有機的に活用して解析することができる。 ワープロ、表計算ソフト、データベースソフト、プレゼンソフトを活用して、研究上の資料を整理し、管理することができる。 実験/計算/フィールドワークを通して自然現象を観測し、そこから現象の法則性を抽出することができる。
		10週	研究の実施と結果の整理・考察(2)	実験より得られた現象を、これまで`に物質工学科で`修得した知識、技術を有機的に活用して解析することができる。 ワープロ、表計算ソフト、データベースソフト、プレゼンソフトを活用して、研究上の資料を整理し、管理することができる。 実験/計算/フィールドワークを通して自然現象を観測し、そこから現象の法則性を抽出することができる。
		11週	研究の実施と結果の整理・考察(3)	実験より得られた現象を、これまで`に物質工学科で`修得した知識、技術を有機的に活用して解析することができる。 ワープロ、表計算ソフト、データベースソフト、プレゼンソフトを活用して、研究上の資料を整理し、管理することができる。 実験/計算/フィールドワークを通して自然現象を観測し、そこから現象の法則性を抽出することができる。
		12週	研究の実施と結果の整理・考察(4)	実験より得られた現象を、これまで`に物質工学科で`修得した知識、技術を有機的に活用して解析することができる。 ワープロ、表計算ソフト、データベースソフト、プレゼンソフトを活用して、研究上の資料を整理し、管理することができる。 実験/計算/フィールドワークを通して自然現象を観測し、そこから現象の法則性を抽出することができる。
		13週	研究の実施と結果の整理・考察(5)	実験より得られた現象を、これまで`に物質工学科で`修得した知識、技術を有機的に活用して解析することができる。 ワープロ、表計算ソフト、データベースソフト、プレゼンソフトを活用して、研究上の資料を整理し、管理することができる。 実験/計算/フィールドワークを通して自然現象を観測し、そこから現象の法則性を抽出することができる。
		14週	研究の実施と結果の整理・考察(6)	実験より得られた現象を、これまで`に物質工学科で`修得した知識、技術を有機的に活用して解析することができる。 ワープロ、表計算ソフト、データベースソフト、プレゼンソフトを活用して、研究上の資料を整理し、管理することができる。 実験/計算/フィールドワークを通して自然現象を観測し、そこから現象の法則性を抽出することができる。
		15週	卒業研究中間報告会(1)	日本語で`研究活動の経過をまとめてその結果を報告し、聴講者からの質問に対応することができる。
		16週	卒業研究中間報告会(2)	日本語で`研究活動の経過をまとめてその結果を報告し、聴講者からの質問に対応することができる。
	後期	3rdQ	1週	自立的、継続的な研究の遂行(1) 中間報告会まで`の結果を踏まえ、指導教員の打合せをしながら`自立的、継続的に研究を遂行することができる。 最終的に、得られた成果や様々な情報を有効に活用し、研究目的に対する実現可能な解決策を提案することができる。
			2週	自立的、継続的な研究の遂行(2) 中間報告会まで`の結果を踏まえ、指導教員の打合せをしながら`自立的、継続的に研究を遂行することができる。 最終的に、得られた成果や様々な情報を有効に活用し、研究目的に対する実現可能な解決策を提案することができる。
			3週	自立的、継続的な研究の遂行(3) 中間報告会まで`の結果を踏まえ、指導教員の打合せをしながら`自立的、継続的に研究を遂行することができる。 最終的に、得られた成果や様々な情報を有効に活用し、研究目的に対する実現可能な解決策を提案することができる。
			4週	自立的、継続的な研究の遂行(4) 中間報告会まで`の結果を踏まえ、指導教員の打合せをしながら`自立的、継続的に研究を遂行することができる。 最終的に、得られた成果や様々な情報を有効に活用し、研究目的に対する実現可能な解決策を提案することができる。

		5週	自立的、継続的な研究の遂行(5)	中間報告会まで`の結果を踏まえ、指導教員の打合せをしながら`ら自立的、継続的に研究を遂行することができる。 最終的に、得られた成果や様々な情報を有効に活用し、研究目的に対する実現可能な解決策を提案することができる。
		6週	自立的、継続的な研究の遂行(6)	中間報告会まで`の結果を踏まえ、指導教員の打合せをしながら`ら自立的、継続的に研究を遂行することができる。 最終的に、得られた成果や様々な情報を有効に活用し、研究目的に対する実現可能な解決策を提案することができる。
		7週	自立的、継続的な研究の遂行(7)	中間報告会まで`の結果を踏まえ、指導教員の打合せをしながら`ら自立的、継続的に研究を遂行することができる。 最終的に、得られた成果や様々な情報を有効に活用し、研究目的に対する実現可能な解決策を提案することができる。
		8週	自立的、継続的な研究の遂行(8)	中間報告会まで`の結果を踏まえ、指導教員の打合せをしながら`ら自立的、継続的に研究を遂行することができる。 最終的に、得られた成果や様々な情報を有効に活用し、研究目的に対する実現可能な解決策を提案することができる。
	4thQ	9週	自立的、継続的な研究の遂行(9)	中間報告会まで`の結果を踏まえ、指導教員の打合せをしながら`ら自立的、継続的に研究を遂行することができる。 最終的に、得られた成果や様々な情報を有効に活用し、研究目的に対する実現可能な解決策を提案することができる。
		10週	自立的、継続的な研究の遂行(10)	中間報告会まで`の結果を踏まえ、指導教員の打合せをしながら`ら自立的、継続的に研究を遂行することができる。 最終的に、得られた成果や様々な情報を有効に活用し、研究目的に対する実現可能な解決策を提案することができる。
		11週	卒業研究論文の執筆と発表会準備(1)	卒業研究の成果を論文としてまとめることができる。 研究成果とともに当該研究の背景や意義を文章や図表で`記述することができる。 決められた期日まで`にC5担任に提出することができる。 卒業研究発表会に関する提出物を指定された期限内に提出することができる。
		12週	卒業研究論文の執筆と発表会準備(2)	卒業研究の成果を論文としてまとめることができる。 研究成果とともに当該研究の背景や意義を文章や図表で`記述することができる。 決められた期日まで`にC5担任に提出することができる。 卒業研究発表会に関する提出物を指定された期限内に提出することができる。
		13週	卒業研究論文の執筆と発表会準備(3)	卒業研究の成果を論文としてまとめることができる。 研究成果とともに当該研究の背景や意義を文章や図表で`記述することができる。 決められた期日まで`にC5担任に提出することができる。 卒業研究発表会に関する提出物を指定された期限内に提出することができる。
		14週	卒業研究論文の執筆と発表会準備(4)	卒業研究の成果を論文としてまとめることができる。 研究成果とともに当該研究の背景や意義を文章や図表で`記述することができる。 決められた期日まで`にC5担任に提出することができる。 卒業研究発表会に関する提出物を指定された期限内に提出することができる。
		15週	卒業研究論文の執筆と発表会準備(5)	卒業研究の成果を論文としてまとめることができる。 研究成果とともに当該研究の背景や意義を文章や図表で`記述することができる。 決められた期日まで`にC5担任に提出することができる。 卒業研究発表会に関する提出物を指定された期限内に提出することができる。
		16週	卒業研究発表会	日本語で`研究活動の経過を報告し、聴講者からの質問に対応することができる。

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	英語	英語運用能力向上のための学習	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。	3	後11,後12,後13,後14,後15
	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)	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	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15,後16

				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	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15
				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	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15
				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	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15
				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	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14
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。	3	前1,前15,前16,後15
				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。	3	前1,前15,前16,後15
				他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	3	前1,前15,前16,後16
				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。	3	前1,前15,前16,後16
				円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	3	前1,前15,前16,後16
				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、ボディランゲージなど)。	3	前1,前15,前16,後16
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	前15,前16,後16
				合意形成のために会話を成立させることができる。	3	前15,前16,後16
				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。	3	前15,前16,後16
				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。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15

			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。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15
			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。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15
			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。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15
			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。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15,後16
			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。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後11,後12,後13,後14,後15,後16
			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	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
			複数の情報を整理・構造化できる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
			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。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
			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。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
			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。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
			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。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後16
			適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後16
			事実をもとに論理や考察を展開できる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後16
			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。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後16
	態度・志向性(人間力)	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。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後16

				自らの考えで責任を持つものごとに取り組むことができる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後16
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	前6,前7,前8
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	前6,前7,前8
				日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	3	前2,前6,前7,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。	3	前3,前4,前5,後16
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	前2,前3,前4,前5,後16
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	前3,前4,前5,後16
				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。	3	前3,前4,前5,後16
				コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	3	前3,前4,前5,後16
	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。	3	前3,前4,前5,後16
				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。	3	前3,前4,前5,後16
				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。	3	前3,前4,前5,後16
				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。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後16
				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。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後16
				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。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後16

評価割合			
	研究指導における評価	卒業研究発表会	合計
総合評価割合	90	10	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	90	10	100
分野横断的能力	0	0	0