阿南工業高等専門学校		機械システムコース				開講年度	平成26年度 (2014年度)								
学科到達目標															
科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数								担当教員	履修上の区分
						専1年				専2年					
						前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
AM	必修	流体の力学	5216M01	学修単位	2	2								大北 裕司	
AM	選択	応用地盤工学	5296C01	学修単位	2			4						吉村 洋	
AM	選択	防災工学	5296C02	学修単位	2	2								笹田 修司,長田 健吾	
AM	選択	情報処理演習	5296I01	学修単位	1			4						田中 達治	
AM	選択	シーケンス制御	5296I02	学修単位	2			4						福田 耕治	
AM	選択	材料加工学	5296M03	学修単位	2	2								安田 武司	
AM	選択	シミュレーション工学	5296M04	学修単位	2			4						西野 精一	
AM	選択	機器分析	5296Z01	学修単位	2	2								山田 洋平,西岡 守	
	必修	材料強度学	5217M02	学修単位	2					2				奥本 良博	
	選択	応用構造力学	5297C03	学修単位	2							2		森山 卓郎	
	選択	複合材料学	5297C04	学修単位	2							2		堀井 克章	
	選択	電気情報数学	5297E02	学修単位	2					2				杉野 隆三郎	
	選択	信号処理工学	5297I03	学修単位	2					2				安野 恵実子	
	選択	エネルギー工学	5297Z05	学修単位	2							2		西岡 守	
専門	必修	機械システム工学実験	5217J01	学修単位	2					6		1		長田 健吾,西野 精一,大北 裕司,川畑 成之,松浦 史法,奥本 良博	

阿南工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	流体の力学

科目基礎情報

科目番号	5216M01	科目区分	AM / 必修
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	SI版　流体力学（基礎と演習）（パワー社）		
担当教員	大北 裕司		

到達目標

1．流体運動の基礎方程式を理解し、ポテンシャル流れの計算ができる。
2．直交座標系におけるナビエ・ストークス方程式からクエット流れの厳密解を求めることができる。
3．円筒座標系におけるナビエ・ストークス方程式からハーゲン・ポアズイユ流れの厳密解を求めることができる。
4．層流境界層と乱流境界層の違いについて説明できる。
5．層流境界層の基礎式を理解し、運動方程式の無次元について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベル	標準的な到達レベル	最低限の到達のレベル
到達目標1	流体運動の基礎方程式を理解し、ポテンシャル流れの条件、および解法について説明できる。	流体運動の基礎方程式を理解し、ポテンシャル流れの計算ができる。	流体運動の基礎方程式を理解し、問題をを解くことができる。
到達目標2	直交座標系のナビエ・ストークス方程式からクエット流れやそれ以外の流れの厳密解を求めることができる。	直交座標系におけるナビエ・ストークス方程式からクエット流れの厳密解を求めることができる。	直交座標系におけるナビエ・ストークス方程式からクエット流れの微分方程式をを導出できる。
到達目標3	円筒座標系のナビエ・ストークス方程式からハーゲン・ポアズイユ流れや他の流れの厳密解を求めることができる。	円筒座標系のナビエ・ストークス方程式からハーゲン・ポアズイユ流れの厳密解を求めることができる。	円筒座標系のナビエ・ストークス方程式からハーゲン・ポアズイユ流れの美部分方程式を導出できる。
到達目標4	層流境界層と乱流境界層の違いについて説明でき、実際の問題に適用できる。	層流境界層と乱流境界層の違いについて説明できる。	層流境界層と乱流境界層について説明できる。
到達目標5	層流境界層の基礎式について理解し、運動方程式の無次元およびその導出について説明できる。	層流境界層の基礎式について理解し、運動方程式の無次元について説明できる。	層流境界層の基礎式について理解し問題を解くことができる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義では、流体運動の理論的な取り扱いについて学ぶことを主な内容とする。流体は、固体と違って、自由に変形することを大きな特徴としている。流体運動の取り扱いには、その流体の変形を詳しく記述することが重要であり、流体運動を理論的に表すための基礎となる。そのため、まずは完全流体での「流体運動の基礎方程式」を取り上げる。その後、粘性のある流体の運動方程式である「ナビエ・ストークス方程式」について説明し、種々の厳密解について理解することを目的とする。また、層流境界層と乱流境界層の違いについて理解し、層流境界層の基礎式について理解することを目的とする。
授業の進め方・方法	講義形式を主体とし、適宜演習問題を解きながら授業を行う。
注意点	主として二次元流れを理論的に解析する「流体の力学」と、主として一次元流れを経験的に取り扱う「水力学」や「水理学」との相違点に着目して欲しい。 参考書：道具としての流体力学（日本実業出版社）　平総書店

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	流体運動の基礎方程式	連続の式について説明できる。
		2週	流体運動の基礎方程式	渦無しの条件について説明できる。
		3週	流体運動の基礎方程式	非圧縮非粘性流体の運動方程式について説明できる。
		4週	流体運動の基礎方程式	非圧縮非粘性流体に関するベルヌーイの定理を導出することができる。
		5週	ナビエ・ストークス方程式（直交座標系）	ナビエ・ストークス方程式からクエット流れの厳密解を求めることができる。
		6週	ナビエ・ストークス方程式（直交座標系）	クエット流れについて、種々の条件による速度分布を求めることができる。
		7週	ナビエ・ストークス方程式（直交座標系）	ナビエ・ストークス方程式からレイリー問題について微分方程式を誘導できる。
		8週	ナビエ・ストークス方程式（直交座標系）	ナビエ・ストークス方程式からレイリー問題の厳密解を求めることができる。
	2ndQ	9週	中間試験	
		10週	ナビエ・ストークス方程式（円筒座標系）	ナビエ・ストークス方程式からハーゲン・ポアズイユ流れの厳密解を求めることができる。
		11週	境界層	層流境界層と乱流境界層について説明できる。
		12週	境界層	層流境界層の連続の式を導出することができる。
		13週	境界層	層流境界層の運動方程式を導出することができる。
		14週	境界層	ナビエ･ストークス方程式を無次元化しレイノルズ数を導出することができる。
		15週	境界層	オーダー評価を用いて層流境界層の運動方程式を導出することができる。
		16週	期末試験	

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

評価割合						
	定期試験	小テスト	レポート・課題	発表	その他	合計
総合評価割合	70	0	30	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	30	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

阿南工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	応用地盤工学

科目基礎情報

科目番号	5296C01	科目区分	AM / 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	後期:4
教科書/教材	地盤力学（岡田清監／柴田徹編著）東京電機大学出版局		
担当教員	吉村 洋		

到達目標

1. 四国の地質構成について理解する。
2. 土のせん断特性について説明できる。
3. 一次元圧密理論を誘導でき、圧密沈下量の算定ができる。

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	最低限の到達のレベルの目安
到達目標1	四国の地質構成について確実に理解し、的確に説明できる。	四国の地質構成について理解し，説明できる。	四国の地質構成についての理解できる。
到達目標2	土のせん断特性について的確に説明できる。	土のせん断特性について基礎的な事項を説明できる。	土のせん断特性について理解できる。
到達目標3	一次元圧密理論を説明でき、圧密沈下量の算定ができる。	一次元圧密理論を誘導でき、圧密沈下について理解している。	一次元圧密理論を誘導について，理解できる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	地盤の上あるいは中に構造物を建設するためには、地盤やそれを構成している土の性質に関する知識や技術を理解することは大切なことである。四国の地質構成、土の強度特性やせん断試験の方法、モールの応力円、一次元圧密理論の誘導と解析、圧密試験の方法について講義を行い、設計や施工で必要となる基礎的事項を修得する。 この科目は企業で地盤工学関係の研究開発を担当した教員が，その経験を活かし，四国の地質構成，せん断特性，圧密特性について，講義形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	講義を中心に進めるが，授業では演習問題を適時行うので，電卓を必ず準備すること。 この科目は学修単位科目のため，事前・事後学習として，レポートを実施する。 【授業時間30時間＋自学自習時間60時間】
注意点	演習問題を解く過程においても理解が促進されるので，演習問題を繰返し解くこと。また，周囲で行われている建設工事をよく観察し，教科書と実物をできる限り比較すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	四国の地質構成	四国地方の地質の成り立ち，特長が説明できる。
		2週	四国の地質構成	中央構造線について概略の説明ができる。
		3週	四国の地質構成	徳島地域の表層地盤の特性が説明できる。
		4週	土のせん断特性	粘性土と砂質土の違いが説明できる
		5週	土のせん断特性	排水条件の違いによる土のせん断強度の特性を説明できる。
		6週	土のせん断特性	せん断強度を調べるためのせん断試験方法について説明できる。
		7週	中間試験	
		8週	土の圧密特性	一次元圧密理論の誘導ができる。。
	4thQ	9週	土の圧密特性	一次元圧密理論の解を計算できる。
		10週	土の圧密特性	一次元圧密理論の解を，計算機を用いて計算できる。
		11週	土の圧密特性	段階載荷による圧密試験の方法について説明できる。
		12週	土の圧密特性	定ひずみ圧密試験の方法について説明できる。
		13週	土の圧密特性	試験結果で得られた圧密特性を理解できる。
		14週	土の圧密特性	現場条件について説明できる。
		15週	土の圧密特性	試験結果で得られた圧密特性と現場条件との関係について，理解できる。
		16週	期末試験	

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

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	ポートフォリオ	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	20	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

阿南工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	防災工学

科目基礎情報

科目番号	5296C02	科目区分	AM / 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	渕田・疋田・檀・吉村・塩野著「環境・都市システム系 教科書シリーズ 20　防災工学」（コロナ社）		
担当教員	笹田 修司,長田 健吾		

到達目標

1. 地震災害とその対策について説明ができる。
2. 地盤災害とその対策について説明ができる。
3. 火山災害とその対策について説明ができる。
4. 河川災害ならびに土石流災害とそれらの対策について説明ができる。
5. 海岸災害とその対策について説明ができる。
6. 災害対策と防災計画について説明ができる。

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	最低限の到達レベルの目安
到達目標1	地震災害とその対策について具体的な事例とともに詳細な説明ができる。	地震災害とその対策について事例や説明ができる。	地震災害の事例は挙げられるがその対策について十分な説明ができない。
到達目標2	地盤災害とその対策について具体的な事例とともに詳細な説明ができる。	地盤災害とその対策について事例や説明ができる。	地盤災害の事例は挙げられるがその対策について十分な説明ができない。
到達目標3	火山災害とその対策について具体的な事例とともに詳細な説明ができる。	火山災害とその対策について事例や説明ができる。	火山災害の事例は挙げられるがその対策について十分な説明ができない。
到達目標4	河川災害ならびに土石流災害とそれらの対策について具体的な事例とともに詳細な説明ができる。	河川災害ならびに土石流災害とそれらの対策について事例や説明ができる。	河川災害ならびに土石流災害の事例は挙げられるがその対策について十分な説明ができない。
到達目標5	海岸災害とその対策について具体的な事例とともに詳細な説明ができる。	海岸災害とその対策について事例や説明ができる。	海岸災害の事例は挙げられるがその対策について十分な説明ができない。
到達目標6	総合的な災害対策と防災計画について具体的な事例とともに詳細な説明ができる。	災害対策と防災計画について事例や説明ができる。	災害対策と防災計画について概略は理解しているが，十分な説明ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	近年、大規模な人的・物的被害を伴う自然災害に発展する災害が最近でも数多く発生している。これらに対する防災対策は非常に重要であり、本講義では防災に関する基礎的な知識を幅広く学習する。
授業の進め方・方法	前半は地震のメカニズムなどの基本的な事項を含む地震災害、地盤災害、火山災害について、後半は津波・高潮・洪水を含む河川災害や海岸災害などについて学習し、さらに総合的な災害対策と防災計画についての基礎理解を深める。 【授業時間３０時間＋自学自習時間６０時間】
注意点	本科目の内容は多岐にわたっており、本科科目の構造工学２(5年)や水工学(5年)をはじめ、他の建設系専門科目と関連する内容が多い。関連した建設系科目の内容を標準的な到達レベルまで理解しておくことが必要である。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	地震災害	地震の発生メカニズムやマグニチュードなどの尺度の説明できる。
		2週	地震災害	地震動の特性や地震予知の種類について説明できる。地殻変動や液状化などの自然現象について説明できる。
		3週	地震災害	地震による直接被害と二次災害の特徴を説明できる。地震による各種構造物の被害と対策について説明できる。
		4週	地震災害	構造物の耐震設計法に関する基本的な考え方について説明できる。
		5週	地盤災害	地盤沈下や斜面災害について説明ができる。
		6週	地盤災害	地盤沈下や斜面災害について説明ができる。
		7週	火山災害	火山災害について説明できる。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	河川災害と土石流災害	河川災害について説明できる。
		10週	河川災害と土石流災害	河川災害について説明できる。
		11週	河川災害と土石流災害	河川災害について説明できる。
		12週	海岸災害	高波・高潮・津波災害および海岸侵食・堆積災害について説明できる。
		13週	災害対策と防災計画	災害対策の全体像を理解し、防災、減災について理解して説明ができる。
		14週	災害対策と防災計画	予防対策、応急対策、復旧・復興対策の事例を説明できる。
		15週	前期末試験	
		16週	答案返却	

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

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	70	0	30	0	0	100
基礎的能力	30	0	15	0	0	45
専門的能力	40	0	15	0	0	55
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

阿南工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	情報処理演習

科目基礎情報

科目番号	5296I01	科目区分	AM / 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	機械システムコース	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	後期:4
教科書/教材	基礎からのPHP(SBクリエイティブ)		
担当教員	田中 達治		

到達目標

1．科学技術ソフトエアScilabによるプログラミングができる。
2．科学技術ソフトエアMaximaによるプログラミングができる。
3．PHPによるプログラミングができる。

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	他アプリケーションソフトウエアとの連携を通じて科学技術プログラムを作成できる。	プログラムの開発ができる。	Scilab利用可能とするプログラム開発環境として設定できない。
評価項目2	他アプリケーションソフトウエアとの連携を通じて科学技術プログラムを作成できる	プログラムの開発ができる	Maxima利用可能とするプログラム開発環境として設定できない。
評価項目3	PHPとデータベースソフト（MySQLなど）と関連してWeb開発プログラムが作成できる。	PHPの基本構文の作成ができる。	PHP利用可能とするプログラム開発環境として設定できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本研究はコンピュータ利用による研究活動およびICT技術獲得に必要な情報技術を習得する。最初に数値シミュレーションやデータ分析に有用な科学技術ソフトウエアScilabとMaximaを習得する。次にWeb作成ソフトウエアPHPを学ぶ。，各ソフトウエア言語について文法および制御構造などを習得と数値計算やWeb関連等のプログラミング演習を行うことにより，情報処理技術の習熟を図る。　この科目は企業でコンピュータシステムのシステムインテグレーションを担当していた教員が、その経験を活かし、フリーソフトウエアの種類、特性、最新の業務への適応法等について演習形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	毎授業ごとに課題を与えます。課題解決は自ら考え、その結果を電子媒体を通じて提出してください。
注意点	本演習では多岐にわたる課題を数多く与えます。継続して学習（プログラミング）することにより，情報処理技術が定着し，各自がもつ専門知識と相まって複合的な知識の習得の手助けになります。なお、本演習は後期後半からのクオータ授業です。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	Scilabのインストールと環境設定、概略説明	（1）Scilabの概要説明とインストールや環境設定ができる。
		2週	Scilabによるプログラミング演習 1	（1）ライブラリの使用・他ファイルとの連携が説明できる。 （2）数値計算やシミュレーション演習を通じてプログラムが作成できる
		3週	Scilabによるプログラミング演習 2	（1）ライブラリの使用・他ファイルとの連携が説明できる。 （2）数値計算やシミュレーション演習を通じてプログラムが作成できる。
		4週	Scilabによるプログラミング演習 3	（1）ライブラリの使用・他ファイルとの連携が説明できる。 （2）数値計算やシミュレーション演習を通じてプログラムが作成できる。
		5週	Scilabによるプログラミング演習 4	（1）ライブラリの使用・他ファイルとの連携が説明できる。 （2）数値計算やシミュレーション演習を通じてプログラムが作成できる。
		6週	Scilabによるプログラミング演習 5	（1）ライブラリの使用・他ファイルとの連携が説明できる。 （2）数値計算やシミュレーション演習を通じてプログラムが作成できる。
		7週	Maximaによるプログラミング演習 1	（1）Maximaの概要と基本スタイルが説明できる。 （2）ライブラリの使用・他ファイルとの連携が説明できる。
		8週	Maximaによるプログラミング演習 2	（1）ライブラリの使用・他ファイルとの連携が説明できる。 （2）数値計算やシミュレーション演習を通じてプログラムが作成できる。
	4thQ	9週	PHPによるプログラミングと環境設定、概略説明	（1）PHPの概要と基本スタイルが説明できる。 （2）PHPのインストールと環境設定ができる
		10週	PHPによるプログラミング演習 1	（1）PHPの概要と基本スタイルが説明できる。 （2）PHPによる簡単なプログラムが作成できる。
		11週	PHPによるプログラミング演習 2	（1）PHPの基本スタイルが説明できる。 （2）PHPによるプログラムが作成できる。
		12週	PHPによるプログラミング演習 3	（1）Webページからのデータ通信ができる。 （2）PHPによる通信プログラムが作成できる。
		13週	PHPによるプログラミング演習 4	（1）Webページからのデータ通信ができる。 （2）PHPによる通信プログラムが作成できる。

		14週	PHPによるプログラミング演習 5	（1）データベースとの連携ができることを説明できる
		15週	PHPによるプログラミング演習 6	（1）データベースとの連携ができることを説明できる
		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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	レポート評価	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	50	50
専門的能力	0	0	0	0	0	0	30	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	20	20

阿南工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	シーケンス制御

科目基礎情報

科目番号	5296I02	科目区分	AM / 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	後期:4
教科書/教材	（プリント配布による）		
担当教員	福田 耕治		

到達目標

1．シーケンス制御，PLCについてその概要を説明できる。
2．自己保持，インターロック，優先回路の構成方法がわかる。
3、メモリ，タイマ，カウンタを利用した回路の構成方法がわかる。
4．レジスタ，四則演算，比較などの応用命令を利用した回路の構成方法がわかる。

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	シーケンス制御と他制御と違いを説明でき，PLCのハードウェア面や機能面の説明ができる。	産業界等でシーケンス制御が利用されている例を列挙でき，PLCの機能を説明できる。	シーケンス制御の必要性が説明できない。
評価項目2	自己保持やインターロックを含む回路を構成できる。	自己保持回路やインターロックを説明できる。	自己保持やインターロックの説明ができない。
評価項目3	メモリ，タイマ，カウンタを含む回路を構成できる。	メモリ，タイマ，カウンタの機能や記述方法がわかる。	メモリ，タイマ，カウンタの機能や記述方法が説明できない。
評価項目４	レジスタ，四則演算，比較を含む回路を構成できる。	レジスタ，四則演算，比較などの機能を説明でき，記述の方法がわかる。	レジスタ，四則演算，比較の機能や記述方法がわからない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工場などの生産ラインで一般的に使用されている制御方式であるシーケンス制御に関する知識を身につけるとともに，制御に用いられる基本的なデバイスについても把握する。そして，ラダー図による制御プログラム構成演習を通して，プログラムを構成するのに必要な基本的な機能やそれらの記述方法を把握・理解するとともに，それらの各種機能を用いて基本的なシーケンス制御プログラムが作成できるようにする。
授業の進め方・方法	授業は，必要に応じてプリントを準備します。基本的に2週分で1セットです。前半は，各項目の講義と例題から成ります。授業中に例題を解くことで，各種の機能や記述方法について把握・理解できるようにします。後半は，前半の内容をベースにした課題に取り組みます。課題は，授業時間内には全て解答することができないように難易度と設問数を考えてあります。残した分は次回までにの課題とし，課題全体の解答を提出してもらいます。
注意点	本講義は後期後半からの１授業４時間のクオータ講義です

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	シーケンス制御の基本	シーケンス制御とはどのような制御かわかる。
		2週	ＰＬＣの基本	ＰＬＣとは何か説明できる。ＰＬＣの基本的な構成がわかり，接続する各種部品とその基本的な動作が説明できる。
		3週	ラダー図	ラダー図の基本的な記述方法がわかる。ＰＬＣの回路接続と，ラダー図との関係が説明できる。
		4週	ラダー図記述演習	ラダー図の基本的な入出力要素を示すことができ，それを用いたラダー図を作成できる。
		5週	自己保持・インターロック	自己保持，インターロックの機能や動作を説明できる。
		6週	自己保持・インターロック演習	自己保持，インターロックを実現するラダー図を作成できる。
		7週	メモリ・タイマ	メモリおよびタイマの機能や動作を説明できる。
		8週	メモリ・タイマ演習	メモリおよびタイマの機能を用いて，目的のラダー図を作成できる。
	4thQ	9週	カウンタ	カウンタの機能や動作を説明できる。
		10週	カウンタ演習	カウンタの機能を用いて，また必要に応じてメモリやタイマとを組み合わせて目的のラダー図を作成できる。
		11週	レジスタ	レジスタの機能や動作を説明できる。入力，出力とレジスタとの対応がわかる。
		12週	レジスタ演習	レジスタの機能を用いて，また必要に応じてタイマやカウンタを組み合わせて目的のラダー図を作成できる。
		13週	四則演算・比較	四則演算の機能や動作を説明できる。
		14週	四則演算・比較演習	四則演算や比較を用いて，演算結果に対応して処理を変更するラダー図が作成できる。
		15週	まとめ演習	これまでの機能を適宜利用して，より複雑な課題に対するラダー図を設計し作成することができる。
		16週	定期試験	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計

総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	40	30	0	0	0	0	70
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10

阿南工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	材料加工学

科目基礎情報

科目番号	5296M03	科目区分	AM / 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	資料配付		
担当教員	安田 武司		

到達目標

1．切削理論の理解に必要となる、切削工具の形状や切りくずの生成について説明できる。
2．切削理論に基づき、切りくず生成における力と変形について、また切削抵抗と切削動力の算出方法について説明できる。
3．工具寿命について、また機械加工の経済性と切削条件との関わりについて説明できる。
4．金属材料の結晶構造と塑性変形との関わりについて説明できる。
5．圧延加工について数理的な解析ができ、それを説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベル	標準的な到達レベル	最低限の到達レベル
到達目標1	切削工具の形状や切りくずの生成について理解し、説明できる。	切削工具の形状や切りくずの生成について説明できている。	切削工具の形状や切りくずの生成について認識できている。
到達目標2	切りくず生成における力と変形、また切削抵抗と切削動力の算出方法について理解し、説明できる。	切りくず生成における力と変形、また切削抵抗と切削動力の算出方法について説明できている。	切りくず生成における力と変形、また切削抵抗と切削動力の算出方法について認識できている。
到達目標3	工具寿命について、また機械加工の経済性と切削条件との関わりについて理解し、説明できる。	工具寿命について、また機械加工の経済性と切削条件との関わりについて理解できている。	工具寿命について、また機械加工の経済性と切削条件との関わりについて認識できている。
到達目標4	金属材料の結晶構造と塑性変形との関わりについて理解し、説明できる。	金属材料の結晶構造と塑性変形との関わりについて理解できている。	金属材料の結晶構造と塑性変形との関わりについて認識できている。
到達目標5	圧延加工について数理的な解析ができ、それを説明できる。	圧延加工について数理的な解析ができる。	圧延加工について数理的な解析を認識できている。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	機械部品や大型構造物などに共通して使用されている金属材料（特に鋼）は、用途に合わせてさまざまな形状に加工されている。加工条件をしっかりと考慮する、またはこの知識をものづくり全般に活用することのできる技術者となるためには、材料加工時の現象やその特性を学術的・解析的に理解しておかなければならない。本講義では、機械部品の材料加工に欠かせない切削と、大型構造物の材料加工に欠かせない圧延をテーマとし、それらの材料加工現象に関する基礎知識の修得と理論的解析に取り組む。
授業の進め方・方法	原則として、授業は講義形式にて行う。【授業時間30時間＋自学自習時間60時間】本科目は学修単位科目のため、事前および事後学習としてレポートを出題する。
注意点	参考書：機械加工学（共立出版）、塑性加工学（養賢堂）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	講義概要と加工技術の歴史	本講義の概要と、加工技術の歴史を説明できる。
		2週	切削加工	切削工具の形状について説明できる。
		3週	切削加工	切りくずの生成について説明できる。
		4週	切削加工	切りくず生成における力と変形について説明できる。
		5週	切削加工	切削抵抗と切削動力の算出方法について説明できる。
		6週	切削加工	工具寿命と材料の非削性について説明できる。
		7週	切削加工	機械加工の経済性と切削条件との関わりについて説明できる。
		8週	切削加工	機械加工の経済性と切削条件との関わりについて説明できる。
	2ndQ	9週	中間試験	
		10週	金属材料の塑性と結晶構造	金属材料の結晶構造と塑性変形との関わりについて説明できる。また、塑性加工による材質変化について説明できる。
		11週	金属材料の塑性と結晶構造	金属材料の結晶構造と塑性変形との関わりについて説明できる。また、塑性加工による材質変化について説明できる。
		12週	圧延加工	圧延加工について、ロールに必要なトルクなどを数理的に導出でき、説明することができる。
		13週	圧延加工	圧延加工について、ロールに必要なトルクなどを数理的に導出でき、説明することができる。
		14週	圧延加工	圧延加工について、ワークへの圧力分布を数理的に導出でき、説明することができる。
		15週	圧延加工	圧延加工について、ワークへの圧力分布を数理的に導出でき、説明することができる。
		16週	期末試験および答案返却	

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

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計

総合評価割合	80	0	20	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	20	0	0	80
分野横断的能力	20	0	0	0	0	20

阿南工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	シミュレーション工学

科目基礎情報

科目番号	5296M04	科目区分	AM / 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	後期:4
教科書/教材	資料を配布します。/SolidWorks アドオン解析ツール		
担当教員	西野 精一		

到達目標

1. 3次元CADによるモデリングと線形応力解析を行うことができる。
2. アッセンブリモデルの接触問題解析を行うことができる。
3. 流体解析、伝熱解析を行うことができる。

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	最低限の到達レベル(可)
到達目標1	解析精度を考慮して要素分割し，線形応力解析ができる。	複雑な部品の3D-CADのモデリングと線形応力解析ができる。	単純な部品の3D-CADのモデリングと線形応力解析ができる。
到達目標２	接触状態を考慮してアッセンブリモデルの応力解析を行うことができる。	3D-CADによるアッセンブリモデルの応力解析を行うことができる。	3D-CADによる単純なアッセンブリモデルの応力解析を行うことができる。
到達目標３	流体解析と非定常伝熱解析を行うことができる。	流体解析（外部流れ，内部流れ）と伝熱解析を行うことができる。	簡単な流体解析と伝熱解析を行うことができる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	有限要素法などの数値解析は、機械設計のための強力なツールとなる。本講義では、有限要素法の基礎的な知識を理解した後、3次元CADに連動した解析ソフトを利用して応力解析、伝熱解析、流体解析を行い、数値計算力学の基本を習得する。この科目は企業で火力発電用ボイラの設計基準の研究や応力解析を担当していた教員が，その経験を活かし、最新の応力解析手法について講義と演習形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	毎回，授業前半で基本問題を解説し，後半で応用問題の解析を行う。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポート提出を課します。【授業時間31時間＋自学自習時間60時間】
注意点	本科で学習した3次元CADと材料力学や構造力学の知識を前提として授業を進める。授業前に復習しておくことが望ましい。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	有限要素法の基礎	力、応力、長さ、ひずみの単位系を説明できる。
		2週	有限要素法の基礎	応力ーひずみの関係を説明できる。
		3週	有限要素法の基礎	一次元の部材の応力を計算できる。
		4週	応力解析	1つの部材の線形応力解析をすることができる。
		5週	応力解析	1つの部材の線形応力解析をすることができる。
		6週	応力解析	アッセンブリモデルの線形応力解析ができる。
		7週	応力解析	アッセンブリモデルの線形応力解析ができる。
		8週	トラス構造解析	橋構造の応力解析ができる。
	4thQ	9週	トラス構造解析	橋構造の応力解析ができる。
		10週	固有値解析	共振周波数の解析ができる。
		11週	固有値解析	共振周波数の解析ができる。
		12週	伝熱解析	部材の温度分布を計算できる。
		13週	伝熱解析	部材の温度分布を計算できる。
		14週	流体解析	管の内部を流れる流体の速度、圧力分布を計算できる。
		15週	流体解析	管の内部を流れる流体の速度、圧力分布を計算できる。
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	50	0	50	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	50	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

阿南工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	機器分析

科目基礎情報

科目番号	5296Z01	科目区分	AM / 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	エキスパート応用化学テキストシリーズ　機器分析　大谷肇 編　講談社		
担当教員	山田 洋平,西岡 守		

到達目標

1.電磁波と物質との相互作用について説明できる。
2.講義で扱う分析機器の測定原理を説明できる。
3.測定試料や得たい情報に応じた分析方法をいくつか選び、提案することができる。

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
電磁波と物質の相互作用	電磁波の分類やその波長、エネルギーのスケールを正確に説明できる。また、電磁波と物質の相互作用について、説明できる。	電磁波の分類やその波長、エネルギーのスケールを計算することができる。計算せずとも大局的にその数値を述べることができる。	電磁波の分類やその波長、エネルギーのスケールを計算することができる。
分析機器の測定原理	教科書で扱う各種分析機器の測定原理を説明できる。各装置の特徴を理解し、使い分けに関する知見を有する。	教科書で扱う各種分析機器の測定原理を説明できる。	教科書で扱う各種分析機器の測定原理を一部説明できる。
測定試料や得たい情報に応じた分析方法の選定、提案	前処理から測定までのプロセスをイメージしながら、試料や入手したい情報に応じた分析方法を提案できる。	試料や入手したい情報に応じた分析方法を提案できる。	適格な方法ではないかもしれないが、分析方法を列挙できる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	分析化学は試料の成分や含有量を調べ、さらにそれらの化学状態や存在状態を解析する学問である。この分析化学において、機器分析は中心的な役割を担っており、物質の開発、品質管理、環境調査、医療などヒトのあらゆる活動において欠かせないものである。一般に分析機器はその原理に基づき、電磁波分析・電気分析・分離分析・その他（熱分析・質量分析）に分類される。まず、これらの分析機器がどのような原理や装置構成で成り立っているのかを学ぶ。また、これらの分析機器から得られる結果から、どのような情報が得られるかについて学んでいく。
授業の進め方・方法	教科書をベースに解説していく。教室に持ち込み可能な道具類については、積極的に活用し、演示ないし実測できる時間を設ける。本校の本科4年生向けに開講している「応用化学（機器分析の単元）」と一部内容が重複するが、本講義ではより積極的な学生参加を求める。予習を課すとともに、学生による解説や質問を求める。
注意点	

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	機器分析序論・電磁波と物質の相互作用	機器分析の活躍する場、電磁波と物質の相互作用について説明することができる。
		2週	吸光光度法と蛍光光度法	測定原理、装置構成および得られるスペクトルについて説明できる。
		3週	原子吸光分析	測定原理、装置構成について説明できる。各種原子化法（フレーム原子化法、電気加熱原子化法など）の特徴や使い分けについて説明できる。
		4週	誘導結合プラズマ発光分析と質量分析	測定原理、装置構成について説明できる。原子化源、励起源、イオン化源としてのICPの意義について説明できる。
		5週	赤外分光分析とラマン分光分析	測定原理、装置構成について説明できる。赤外分光分析とラマン分光分析で得られるスペクトルから情報を読み取る練習をする。
		6週	X線分析	測定原理、装置構成について説明できる。
		7週	顕微鏡観察（光学顕微鏡、電子顕微鏡）	測定原理、装置構成、試料調製法について説明できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	クロマトグラフィー1	移動相に基づくクロマトグラフィーの分類について説明できる。分配係数、保持時間、理論段数などクロマトグラフィー原理の理解に必要な用語の意味を説明できる。
		10週	クロマトグラフィー2	各種クロマトグラフィーの特長、装置構成について説明できる。
		11週	電気分析化学	ネルンストの式を説明できる。電流を流さない測定法（電位差測定など）と電流を流す測定法（アンペロメトリーなど）の概略を説明できる。
		12週	まとめ（学生による発表）	これまで学んだ分析機器についての復習や、学生による装置解説を求める。
		13週	実験（ICP発光分析）	溶液調製（試料溶液・標準溶液・ブランク試料）を行う。
		14週	実験（ICP発光分析）	ICP-発光分析装置での測定
		15週	データ解析・考察	実験から得られたデータをExcelを使って処理する。
		16週	期末試験	

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

評価割合				
	定期試験	発表・質疑	レポート	合計
総合評価割合	60	20	20	100
専門的能力	60	20	20	100

阿南工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	材料強度学

科目基礎情報

科目番号	5217M02	科目区分	/ 必修
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	金属の強度と破壊　ＰＯＤ版（森北出版）/百万人の金属学（アグネ技術センター）、材料の科学と工学１～４（培風館）		
担当教員	奥本 良博		

到達目標

１．弾性変形と塑性変形が区別でき、説明できる。
２．金属の理論的強度について概算できる。
３．金属の破壊現象について説明できる。

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	最低限の到達レベルの目安(可)
到達目標1	弾性変形と塑性変形が区別でき、図表等を作成し説明でる。	弾性変形と塑性変形が区別でき、口頭で説明できる。	弾性変形と塑性変形が区別できる。
到達目標2	金属の理論的強度を考える際のモデリングが理解でき、概算できる。	金属の理論的強度を考える際のモデリングが理解でき、口頭で説明できる。	金属の理論的強度を考える際のモデリングが理解できい。
到達目標3	金属の破壊現象について、具体例を与えられたときに解析できる。	金属の破壊現象について、理解した上で、分類・説明できる。	金属の破壊現象について理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義では材料の強さに着目し、原子レベルでのミクロな視点から材料の破壊現象を読み取る力を養成する。なお、本講義で対象とする材料は金属に限定する。
授業の進め方・方法	教科書にしたがって講義を進めていきます。必要な計算問題等については追加します。講義でやりきれなかった内容についてはmanabaを使って伝達します。 【授業時間30時間＋自学自習時間60時間】
注意点	機械工学・建設工学を今まで学んできて、材料学と材料力学・構造力学との結びつきについてまとめて考える機会がなかったかもしれない。材料の微視的構造を考慮に入れて材料の破壊の原理について学ぶことは必ずや構造物を設計する際に役立つと思われる。なお、基本的な力学的項目は本科で学んでいるものとして進めていく。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	0.講義ガイダンス	金属についてこれまで学んできたことを整理できる。
		2週	１.]原子結合から見た弾性変形	弾性変形の微視的モデルを理解できる。
		3週	2.破壊力学概説　理論的引張り強さ	理論的引張り強さの導出過程を理解できる。
		4週	2.破壊力学概説　破壊靭性（１）	破壊靭性の概念を理解できる。
		5週	2.破壊力学概説　破壊靭性（２）	破壊靭性の概念を理解できる。
		6週	2.破壊力学概説　破壊靭性（３）	破壊靭性の測定方法が理解できる。
		7週	3.疲労破壊	BCC金属における疲労破壊現象が理解できる。
		8週	中間試験	60点以上
	2ndQ	9週	4.金属の塑性変形　理論的せん断強さ	理論的せん断強さの導出過程を理解できる。
		10週	4.金属の塑性変形　転位論の導入	転位の存在が理解できる。
		11週	5.塑性変形における温度の影響（１）	活性化エネルギーの概念が理解できる。
		12週	5.塑性変形における温度の影響（２）	クリープ寿命が計算できる。
		13週	6.固体内の拡散	拡散の法則に基づく計算ができる。
		14週	7.金属の強化メカニズム（１）	加工硬化と固溶強化が理解できる。
		15週	7.金属の強化メカニズム（２）	マルテンサイト変態強化が理解できる。
		16週	期末試験の返却	–

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

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	70	20	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	20	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

阿南工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用構造力学

科目基礎情報

科目番号	5297C03	科目区分	/ 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	使用しない　必要に応じて資料を配布する/構造力学第２版　下　不静定編（森北出版）		
担当教員	森山 卓郎		

到達目標

１．エネルギー法により、はりのたわみやトラスの変位などを算定できる。
２．不静定次数の低い簡単な不静定ばりの支点反力が算定できる。
３．マトリックス構造解析により、トラスの変位や部材力などを算定できる。
４．マトリックス構造解析により、はりのたわみや支点反力などを算定できる。

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	エネルギー法により、はりのたわみやトラスの変位などを確実に算定できる。	エネルギー法により、はりのたわみやトラスの変位などがほぼ算定できる。	エネルギー法により、はりのたわみやトラスの変位などがほとんど算定できない。
評価項目2	不静定次数の低い簡単な不静定ばりの支点反力の算定が確実にできる。	不静定次数の低い簡単な不静定ばりの支点反力の算定がほぼできる。	不静定次数の低い簡単な不静定ばりの支点反力の算定がほとんどできない。
評価項目3	マトリックス構造解析により、不静定トラスの変位や部材力などを算定できる。	マトリックス構造解析により、静定トラスの変位や部材力などを算定できる。	マトリックス構造解析により、静定トラスの変位や部材力などがほとんど算定できない。
評価項目4	マトリックス構造解析により、不静定ばりのたわみや支点反力などを算定できる。	マトリックス構造解析により、静定ばりのたわみや支点反力などを算定できる。	マトリックス構造解析により、静定ばりのたわみや支点反力などがほとんど算定できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	構造力学の概念は、あらゆる構造物の設計において重要である。本講義では、本科の材料力学及び構造力学の応用として、前半はエネルギー法と不静定構造を解説し、後半はマトリックス構造解析法について解説する。これらの構造力学の応用的な概念について理解を深めることを目標とする。
授業の進め方・方法	授業では例題をできるだけ多く解説し、その復習となる演習問題を宿題として出題する予定である。 【授業時間３０時間＋自学自習時間６０時間】
注意点	力学理論を理解するためには、問題を数多く解くことが必要である。宿題として出題する演習問題は、各自十分に考えながら回答し、内容の理解を深めてほしい。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	エネルギー法によるはりのたわみの算定	仕事とひずみエネルギーの概念やエネルギー保存則について理解できる。
		2週	エネルギー法によるはりのたわみの算定	仮想仕事の原理について理解できる。
		3週	エネルギー法によるはりのたわみの算定	単位荷重法について理解できる。
		4週	エネルギー法によるはりのたわみの算定	カスティリアノの定理や相反定理について理解できる。
		5週	不静定構造の解法	不静定構造の概要や簡単な不静定構造の解法について理解できる。
		6週	不静定構造の解法	たわみ角法について理解できる。
		7週	不静定構造の解法	3連モーメント法について理解できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	トラスのマトリックス構造解析	静定トラスの剛性方程式を解き、未知の変位や力などを算定できる。
		10週	トラスのマトリックス構造解析	静定トラスの剛性方程式を解き、未知の変位や力などを算定できる。
		11週	トラスのマトリックス構造解析	不静定トラスの剛性方程式を解き、未知の変位や力などを算定できる。
		12週	トラスのマトリックス構造解析	不静定トラスの剛性方程式を解き、未知の変位や力などを算定できる。
		13週	はりのマトリックス構造解析	はりの剛性方程式を解き、未知の変位や力などを算定できる。
		14週	はりのマトリックス構造解析	はりの剛性方程式を解き、未知の変位や力などを算定できる。
		15週	はりのマトリックス構造解析	はりの剛性方程式を解き、未知の変位や力などを算定できる。
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	40	0	0	0	10	0	50
専門的能力	40	0	0	0	10	0	50

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

阿南工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	複合材料学

科目基礎情報

科目番号	5297C04	科目区分	/ 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	基礎からわかるFRP（コロナ社）、配布資料（ファイルに保管して授業に持参）		
担当教員	堀井 克章		

到達目標

1. 各種複合材料仁関する知識や技術を理解して基本事項を説明できる。
2. 各種補強材料や混和材料で高性能化・多機能化できる古典的・先端的複合材料であるコンクリートに関する知識や技術を理解して基本事項を説明できる。

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	最低限の到達レベルの目安
評価項目1	各種複合材料の知識や技術を理解し、基本事項の説明、問題提起、提案等ができる。	各種複合材料の知識や技術を理解し、基本事項を説明できる。	各種複合材料の基本事項を説明できる。
評価項目2	古典的・先端的複合材料であるコンクリートの品質を高める各種材料の知識や技術を理解し、基本事項の説明、問題提起、提案等ができる。	古典的・先端的複合材料であるコンクリートの品質を高める各種材料の知識や技術を理解し、基本事項を説明できる。	古典的・先端的複合材料であるコンクリートの品質を高める各種材料の基本事項を説明できる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目は、構造材や機能材として利用されている金属・有機・無機系各種複合材料，各種材料を複合化することで高性能・多機能化できるコンクリートなどを取り上げ、使用材料・成形法・用途、各種特性・問題点などに関する知識や技術を習得し、社会や環境に配慮した設計・施工・維持管理等に関連する技術力を高めるものである。
授業の進め方・方法	【授業時間30時間＋期末試験＋自学自習時間60時間】
注意点	本科目は、大学評価・学位授与機構申請時の土木工学専攻専門科目・機械工学専攻関連科目、ＪＡＢＥＥ修了要件の専門分野Ｖ群に属し、教科書、配布資料、ビデオ等を使う講義のため、欠席しないよう心がけること。建設材料として世界で最も多用されるコンクリートは古典的および先端的な複合材料であり，これを扱う授業は、本科建設システム工学科の「材料学１」、「材料学２」、「コンクリート構造学」等の教科書、参考書を参考に各自が基本事項を理解して臨むこと

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 複合材料の基礎	授業の目標・意義・計画、諸注意等を理解して説明ができる。
		2週	複合材料の基礎	複合材料の種類，使用材料、成形法、用途等を説明できる。
		3週	複合材料の基礎	複合材料の種類，使用材料、成形法、用途等を説明できる。
		4週	複合材料の基礎	複合材料の種類，使用材料、成形法、用途等を説明できる。
		5週	複合材料の基礎	複合材料の種類，使用材料、成形法、用途等を説明できる。
		6週	各種複合材料	複合材料の特性，問題点，利用法等を説明できる。
		7週	各種複合材料	複合材料の特性，問題点，利用法等を説明できる。
		8週	各種複合材料	複合材料の特性，問題点，利用法等を説明できる。
	4thQ	9週	中間試験	
		10週	各種複合材料	複合材料の特性，問題点，利用法等を説明できる。
		11週	各種複合材料	複合材料の特性，問題点，利用法等を説明できる。
		12週	高性能・多機能複合型コンクリート	コンクリートの各種補強材・混和材料の種類、特徴，利用法等を説明でき、これらを複合化させた高性能・多機能コンクリートの特徴や用途が説明できる。
		13週	高性能・多機能複合型コンクリート	コンクリートの各種補強材・混和材料の種類、特徴，利用法等を説明でき、これらを複合化させた高性能・多機能コンクリートの特徴や用途が説明できる。
		14週	高性能・多機能複合型コンクリート	コンクリートの各種補強材・混和材料の種類、特徴，利用法等を説明でき、これらを複合化させた高性能・多機能コンクリートの特徴や用途が説明できる。
		15週	高性能・多機能複合型コンクリート	コンクリートの各種補強材・混和材料の種類、特徴，利用法等を説明でき、これらを複合化させた高性能・多機能コンクリートの特徴や用途が説明できる。
		16週	（期末試験）答案返却	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	10	0	0	0	10	0	20
専門的能力	30	0	0	0	20	0	50

分野横断的能力	20	0	0	0	10	0	30

阿南工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気情報数学

科目基礎情報

科目番号	5297E02	科目区分	/ 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	演習と応用 微分方程式（サイエンス社）		
担当教員	杉野 隆三郎		

到達目標

1.フーリエ級数とフーリエ変換を理解し，その基礎的な計算ができる。
2.ラプラス変換と演算子法を理解し，その基礎的な計算ができる。
3.微分方程式の解の構成法を理解し，その基礎的な計算ができる。

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	フーリエ級数とフーリエ変換を理解し、その基礎的な計算ができ、応用できる。	フーリエ級数とフーリエ変換を理解し、その基礎的な計算ができる。	フーリエ級数とフーリエ変換を理解し、その最低限の計算ができる。
評価項目2	ラプラス変換と演算子法を理解し、その基礎的な計算ができ、応用できる。	ラプラス変換と演算子法を理解し、その基礎的な計算ができる。	ラプラス変換と演算子法を理解し、その最低限の計算ができる。
評価項目3	微分方程式の解の構成法を理解し、その基礎的な計算ができ、応用できる。	微分方程式の解の構成法を理解し、その基礎的な計算ができる。	微分方程式の解の構成法を理解し、その最低限の計算ができる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	これまで学んだ線形代数と解析学を基礎に，常微分方程式と偏微分方程式の解の構成法，フーリエ変換，ラプラス変換に関する基本的な考え方を講義し，初等的な関数空間を理解する。さらに，電気工学と情報工学の具体的な問題にこれらの数学的解法をどのように適用するかを講義し，電気電子情報システムに対する演算子法の基礎的計算技術を習得する。
授業の進め方・方法	
注意点	専攻科で学んだ数学（線形代数学、解析学）を復習すること。テキストを予習し、集中した授業を成立させること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	フーリエ解析	フーリエ級数を理解し，その基礎計算ができる。
		2週	フーリエ解析	フーリエ級数の応用を理解し，その基礎的な計算ができる。
		3週	フーリエ解析	フーリエ変換を理解し，その基礎計算ができる。
		4週	ラプラス変換	ラプラス変換を理解し、その基礎的な計算ができる。
		5週	ラプラス変換	ラプラス変換の応用を理解し、その基礎的な計算ができる。
		6週	ラプラス変換	演算子法を理解し、その基礎的な計算ができる。
		7週	周波数スペクトル	フーリエ級数と周波数解析の関係を理解し，説明できる。
		8週	周波数スペクトル	フーリエ級数と周波数解析の関係を用いた，その基礎的な応用計算ができる。
	2ndQ	9週	周波数スペクトル	フーリエ変換と周波数解析の関係を理解し，その基礎的な応用計算ができる。
		10週	微分方程式と関数空間	フーリエ解析と微分方程式の解の構成を理解し，関数空間が説明できる。
		11週	微分方程式と関数空間	微分方程式の位相空間における解挙動を理解し，その基礎的な応用計算ができる。
		12週	常微分方程式の求解	常微分方程式の解の構成について理解し，説明できる。
		13週	常微分方程式の求解	常微分方程式の解の構成法を用いて，その基礎的な応用計算ができる。
		14週	偏微分方程式の求解	偏微分方程式の解の構成について理解し，説明できる。
		15週	偏微分方程式の求解	偏微分方程式の解の構成法を用いて，その基礎的な応用計算ができる。
		16週	答案返却	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	80	0	180
基礎的能力	60	0	0	0	40	0	100
専門的能力	30	0	0	0	30	0	60
分野横断的能力	10	0	0	0	10	0	20

阿南工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	信号処理工学

科目基礎情報

科目番号	5297I03	科目区分	/ 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	信号処理入門（オーム社）		
担当教員	安野 恵実子		

到達目標

1．アナログ信号とディジタル信号について、基本的事項を理解し、説明できる。
2．相関関数の定義を理解し、簡単な計算ができる。
3．フーリエ級数展開の基本事項を理解し、基本的な関数のフーリエ級数展開ができる。
4．フーリエ変換の定義を理解し、説明できる。

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	最低限の到達レベルの目安(可)
到達目標1	アナログ信号とディジタル信号について説明でき、実際の問題に適用できる。	アナログ信号とディジタル信号について、説明できる。	アナログ信号とディジタル信号について、基本的事項を理解し、説明できる。
到達目標2	相関関数の定義を理解し、簡単な計算ができ、課題解決に応用できる。	相関関数の定義を理解し、計算ができる。	相関関数の定義を理解し、簡単な計算ができる。
到達目標3	フーリエ級数展開を理解し、フーリエ級数展開ができる。	フーリエ級数展開の理解し、基本的な関数のフーリエ級数展開ができる。	フーリエ級数展開の基本事項を理解し、基本的な関数のフーリエ級数展開ができる。
到達目標4	フーリエ変換の定義を理解し、課題解決に応用できる。	フーリエ変換の定義を理解し、説明できる。	フーリエ変換の定義を説明できる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	自然現象には不規則に変動するものがきわめて多い。本講義では、そこに埋もれている信号の性質を解析したり、抽出処理するための基礎的信号処理技法を修得することを目標とする。
授業の進め方・方法	授業は講義形式で行います。授業を受ける際には、予習と復習をしたうえで授業に臨むと理解が深まります。 【授業時間31時間＋自学自習時間60時間】 この科目は学修単位科目のため、事前・事後学修としてレポート等を実施します。
注意点	単に講義を受講するだけでなく、レポート等の演習にも積極的に取り組んでください。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	信号処理とは ・信号の種類 ・アナログ信号とディジタル信号 ・サンプリング問題	アナログ信号とディジタル信号について説明できる。
		2週	信号処理の例 ・波形の平滑化 ・雑音の圧縮	波形の平滑化、雑音の圧縮について説明できる。
		3週	数学の準備体操 ・信号の表現	正規直交基について正しく理解し、計算によって値を求めることができる。
		4週	・多次元ベクトル空間から関数空間へ	多次元ベクトル空間から関数空間への拡張について理解できる。
		5週	・正規直交関数系	正規直交関数形について正しく理解し、計算によって値を求めることができる。
		6週	相関関数 ・正規直交関数系関数の類似性 ・相互相関関数	相互相関関数について正しく理解し、計算によって値を求めることができる。
		7週	・自己相関関数	自己相関関数について正しく理解し、計算によって値を求めることができる。
		8週	演習	演習問題を解くことができる。
	2ndQ	9週	中間試験	
		10週	フーリエ級数展開 ・フーリエ級数展開とは	フーリエ級数展開について理解し、与えられた式を展開することができる。
		11週	・偶関数と奇関数 ・周期が２πでない場合	偶関数と奇関数について説明できる。
		12週	・複素フーリエ級数展開を導く	複素フーリエ級数展開を導くことができる。
		13週	・フーリエ級数展開の実例 ・パーシバルの定理	フーリエ級数展開の実例について理解し、説明と計算ができる。
		14週	・フーリエ級数展開の重要な性質	フーリエ級数展開の重要な性質について理解し、説明できる。
		15週	フーリエ変換 ・フーリエ級数展開からフーリエ変換へ ・フーリエ変換の性質	フーリエ変換の性質について理解し、説明できる。
		16週	答案返却	

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

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	70	0	30	0	0	100
基礎的能力	30	0	15	0	0	45
専門的能力	40	0	15	0	0	55
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

阿南工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	エネルギー工学

科目基礎情報

科目番号	5297Z05	科目区分	/ 選択
授業形態		単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「資源・エネルギー工学要論」東京化学同人/「人類は８０年滅亡する」西澤潤一　他著		
担当教員	西岡 守		

到達目標

１．将来のエネルギー資源の活用について環境問題と関連しながら多角的に考察できる。
２．各種エネルギーの利用方法およびその効率について説明できる。
３．環境創造技術の特徴を理解し、社会における未利用エネルギー再利用の位置づけを説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベル	標準的な到達レベル	未到達レベル
到達目標1	将来のエネルギー資源の活用について環境問題と関連しながら多角的に考察できる。	将来のエネルギー資源の活用について環境問題と関連しながら説明できる。	将来のエネルギー資源の活用について環境問題と関連しながら説明できない。
到達目標2	各種エネルギーの利用方法およびその効率について説明できる。	各種エネルギーの利用方法およびその効率について説明できる。	各種エネルギーの利用方法およびその効率について説明できない。
到達目標3	環境創造技術の特徴を理解し、社会における未利用エネルギー再利用の位置づけを説明できる。	環境創造技術の特徴を理解し、社会における未利用エネルギー再利用の位置づけを説明できる。	環境創造技術の特徴を理解し、社会における未利用エネルギー再利用の位置づけを説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	現代工業社会における、エネルギー源の確保と保全について理解を深め、資源・エネルギー・環境の３者の関連性について学ぶ。また、エネルギー・環境・経済についてその基礎的事項を十分把握した上で、創造的・複合的にエネルギーの利用方法を評価できる実力を養うことを目的とする。
授業の進め方・方法	教科書の項目、現状のトピックスについて課題を提言し、学生が発表しながらエネルギー問題の過去・現在・未来について学習していく。
注意点	大量生産・大量消費・大量廃棄の社会がエネルギーを浪費し、環境を破壊していることを考えながら、日頃からエネルギーと社会との関わりについて十分注意を払ってほしい。また、受講後は、環境と資源を含め多面的に将来のエネルギー問題を考察できるような実力をつけてほしい。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	エネルギーの基礎１	（１）人類・環境・エネルギー
		2週	エネルギーの基礎２	（１）国内エネルギー事情、国外エネルギー事情
		3週	化石燃料エネルギー１	（１）石油（発表・討論含む）
		4週	化石燃料エネルギー２	（２）石炭（発表・討論含む）
		5週	化石燃料エネルギー3	（１）天然ガス、その他（発表・討論含む）
		6週	電気エネルギー１	（１）発電システム（発表・討論含む）
		7週	電気エネルギー２	（１）燃料電池、その他
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	核エネルギー１	（１）原子力発電の基礎 （２）放射性廃棄物の基礎
		10週	核エネルギー２	（１）原子力発電の未来（発表・討論含む） （２）放射性廃棄物の未来（発表・討論含む）
		11週	省エネルギー１	（１）エネルギーの回収（発表・討論含む） （２）未利用エネルギーの再利用（発表・討論含む）
		12週	省エネルギー２	（１）国内の実績（発表・討論含む） （２）今後の課題（発表・討論含む）
		13週	エネルギー利用に関する発表	（１）将来のエネルギーシステムに関する提案（発表・討論）
		14週	エネルギー利用に関する発表	（１）将来のエネルギーシステムに関する提案（発表・討論）
		15週	エネルギー利用に関する発表	（１）将来のエネルギーシステムに関する提案（発表・討論）
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	60	20	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	20	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

阿南工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械システム工学実験

科目基礎情報

科目番号	5217J01	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	学修単位: 2
開設学科	機械システムコース	対象学年	専2
開設期	通年	週時間数	前期:6 後期:0
教科書/教材	各担当教員が指定した実験説明書/各担当教員が指定した参考書		
担当教員	長田 健吾,西野 精一,大北 裕司,川畑 成之,松浦 史法,奥本 良博		

到達目標

１．実験目的に応じた基本的な実験技術を習得し、実験を遂行することができる。
２．実験結果を工学的に考察し、問題解決することができる。

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	最低限の到達レベルの目安
到達目標1	各テーマの基本的な実験技術を修得し、独自の工夫を施すことで実験を効率的に遂行できる。	各テーマの基本的な実験技術を習得し、実験を遂行できる。	各テーマの基本的な実験技術の最低限を修得し、実験を遂行できる。
到達目標2	実験結果を工学的に考察し、与えられた問題だけでなく、自ら見出した問題も解決できる。	実験結果を工学的に考察し、与えられた問題を理解し，解決できる。	実験結果を工学的に考察し、与えられた問題を解決できる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	「もの作り」につながる創造的思考力や実践的な問題の発見・解決能力、及び複合的な技術開発を進める能力を養成することを目的とする。【オムニバス方式】 テーマ１：品質工学（パラメータ設計）を用いた紙ヘリコプターの最適化では，企業で火力発電用ボイラの設計基準の研究や応力解析を担当していた教員が，その経験を活かし、最新の最適設計手法について演習形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	テーマ１：品質工学（パラメータ設計）を用いた紙ヘリコプターの最適化 テーマ２：ロボットアーム制御実験 テーマ３：メカトロモータ制御実験 テーマ４：平板上に生成された境界層流れの特性 テーマ５：多孔質体の熱的・機械的特性 【授業時間90時間】この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポート提出を課します。
注意点	１テーマは３週間（１８時間）で実施する。テーマ担当教員の判断により、理解度を確認するための筆記試験を実施することがある。実験中は、安全に十分配慮し、担当教員の指示に従うこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	テーマ１：品質工学（パラメータ設計）を用いた紙ヘリコプターの最適化	品質工学（パラメータ設計）の概要を説明できる. コマシミュレータを用いて最適設計できる.
		2週	テーマ１：品質工学（パラメータ設計）を用いた紙ヘリコプターの最適化	コマ実験キットでパラメータ設計による最適設計ができる.
		3週	テーマ１：品質工学（パラメータ設計）を用いた紙ヘリコプターの最適化	パラメータ設計を用いて紙ヘリコプターの最適設計ができる.
		4週	テーマ２：ロボットアーム制御実験（uArm Swift Proの取り扱い）	Controlによる基本動作、Drawによる描画、Blocklyの操作方法がわかる。
		5週	テーマ２：ロボットアーム制御実験（物体を動かす1）	複数地点に分散した物体を指定位置まで輸送するプログラムを作成できる。
		6週	テーマ２：ロボットアーム制御実験（物体を動かす2）	複数積載された物体を指定位置まで輸送するプログラムを作成できる。
		7週	テーマ３：メカトロモータ制御実験（メカトロニクスの基礎）	運動学に基づいたロボットアーム軌道計画ができる。
		8週	テーマ３：メカトロモータ制御実験（サーボモータの基礎）	RCサーボモータの駆動原理を理解し，任意の角度に制御するプログラムを作成できる。
	2ndQ	9週	テーマ３：メカトロモータ制御実験（サーボモータの応用）	ライントレースカーを対象に，センサデータのフィードバックに基づくモータ制御ができる。
		10週	テーマ４：平板上に生成された境界層流れの特性①	平板上に生成された境界層流れの速度分布をピトー管を用いて測定することができる。
		11週	テーマ４：平板上に生成された境界層流れの特性②	測定した速度分布から，層流境界層と乱流境界層を判別することができる。
		12週	テーマ４：平板上に生成された境界層流れの特性③	平板に作用する摩擦応力を求め，境界層流れと摩擦応力との関係を説明できる。
		13週	テーマ５：多孔質体の熱的・機械的特性	多孔質体の熱的・機械的特性についての観察計画を立てることができる。
		14週	テーマ５：多孔質体の熱的・機械的特性	多孔質体の熱的・機械的特性についての観察計画を実行できる。
		15週	テーマ５：多孔質体の熱的・機械的特性	多孔質体の熱的・機械的特性についての観察結果を工学的に考察し、レポート等にまとめることができる。
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		

		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

評価割合

	中間・定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	0	0	100	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	80	0	0	80
分野横断的能力	0	0	20	0	0	20