

岐阜工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	応用数学特論
科目基礎情報					
科目番号	0017		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	先端融合開発専攻		対象学年	専1	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	技術者のための高等数学3. フーリエ解析と偏微分方程式(原書第8版) (E.Kreyzig, 培風館, 2003/11)				
担当教員	森口 博文,安田 真,渡邊 尚彦				
到達目標					
以下の項目が到達目標である。 (1)フーリエ級数・積分・変換により計算できる (2)フーリエ級数を利用して, 双曲型・楕円型・放物型の 2 階線形偏微分方程式を解くことができる (3)フーリエ積分とフーリエ変換を利用して, 2 階線形偏微分方程式を解くことができる (4)特殊関数のベッセル関数を利用して, 2階線形偏微分方程式(円筒座標)を解くことができる (5)特殊関数のルジャンドル関数を利用して, 2 階線形偏微分方程式 (球座標) を解くことができる 岐阜高専ディプロマポリシー: (D)					
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・積分・変換に関する計算問題を 8割以上解くことができる.	フーリエ級数・積分・変換に関する計算問題を6 割以上解くことができる.	フーリエ級数・積分・変換に関する計算問題を解くことができない.	
評価項目2		フーリエ級数を利用して, 双曲型・楕円型・放物型の 2 階線形偏微分方程式に関する計算問題を 8 割以上解くことができる.	フーリエ級数を利用して, 双曲型・楕円型・放物型の 2階線形偏微分方程式に関する計算問題を6割以上解くことができる.	フーリエ級数を利用して, 双曲型・楕円型・放物型の 2 階線形偏微分方程式に関する計算問題を解くことができない.	
評価項目3		フーリエ積分とフーリエ変換を利用して, 2 階線形偏微分方程式の問題を 8割以上解くことができる.	フーリエ積分とフーリエ変換を利用して, 2 階線形偏微分方程式の問題を6 割以上解くことができる.	フーリエ積分とフーリエ変換を利用して, 2 階線形偏微分方程式の問題を解くことができない.	
評価項目4		特殊関数のベッセル関数を利用して, 2 階線形偏微分方程式 (円筒座標)に関する計算問題を 8 割以上解くことができる.	特殊関数のベッセル関数を利用して, 2 階線形偏微分方程式 (円筒座標)に関する計算問題を6 割以上解くことができる.	特殊関数のベッセル関数を利用して, 2 階線形偏微分方程式 (円筒座標)に関する計算問題を解くことができない.	
評価項目5		特殊関数のルジャンドル関数を利用して, 2 階線形偏微分方程式 (球座標)に関する計算問題を 8 割以上解くことができる.	特殊関数のルジャンドル関数を利用して, 2 階線形偏微分方程式 (球座標)に関する計算問題を6 割以上解くことができる.	特殊関数のルジャンドル関数を利用して, 2 階線形偏微分方程式 (球座標)に関する計算問題を解くことができない.	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	高専出身学科の応用数学(関連)の科目で学んだ内容を基にして, 多くの工学的分野や他の応用数学に応用されるフーリエ変換や偏微分方程式や特殊関数を理解し, これらに関する偏微分方程式などの問題を解く計算を身につける. 物理や工学の関連問題を解く際に必要となる数学的技法も理解することが期待できる.				
授業の進め方・方法	授業では教科書, 板書とプリントを利用する. 授業は【クラス分け方式, オムニバス方式】で実施する. 【クラス1】第 1 回～第 9 回の担当は安田真(17 時間), 第 9 回～第 15 回の担当は森口博文(13 時間) 【クラス2】第 1 回～第 9 回の担当は渡邊尚彦(17 時間), 第 9 回～第 15 回の担当は森口博文(13 時間) (事前準備の学習) 数学 A I, 数学 A II, 数学 B, 応用数学の科目の復習をしておくこと. 英語導入計画: Technical terms				
注意点	授業の内容を確実に身につけるために, 予習・復習が必須である. (例題等を参考に)多くの演習問題を自分の手で解いて, 自然科学共通の思考の流れをつかみ他に適用できるように努めてもらいたい. また単に公式適用の練習で済ませるのではなく, 本質にある不可欠な概念とそれらの関係を考えてもらいたい. 演習や教室外学修の内容は, 試験で出題されるか, 場合によっては課題になる. 演習や教室外学修を通じて自分の今までの数学の知識を確認することも大切である. ・本科の数学や応用数学の教科書を持参して利用すると良い. 成績評価に教室外学修の内容は含まれる.				
授業の属性・履修上の区分					
☒ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応	
☐ 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	応用数学特論の概要, フーリエ級数の復習 (周期, 周期関数, フーリエ級数, フーリエ係数)	フーリエ級数を理解する。 (授業外学習・事前) 事前に Moodle に提示したプリントについて予習しておく (約 1 時間) (授業外学習・事後) フーリエ級数に関する演習問題を解き, 1週間以内に提出する (約 3 時間)	
		2週	フーリエ積分 (非周期関数, 絶対積分可能, フーリエ積分) (AL のレベル C)	フーリエ積分を理解する。 (授業外学習・事前) 事前に Moodle に提示したプリントについて予習し, 前回までのプリントを復習しておく (約 1 時間) (授業外学習・事後) フーリエ積分に関する演習問題を解き, 1週間以内に提出する (約 3 時間)	
		3週	フーリエ変換 (複素形式のフーリエ積分, フーリエ変換, フーリエ逆変換) (AL のレベル C)	フーリエ変換を理解する。 (授業外学習・事前) 事前に Moodle に提示したプリントについて予習し, 前回までのプリントを復習しておく (約 1 時間) (授業外学習・事後) フーリエ変換に関する演習問題を解き, 1週間以内に提出する (約 3 時間)	

		4週	フーリエ変換演習（AL のレベル C）	フーリエ変換を理解する。 （授業外学習・事前）事前に Moodle に提示したプリントについて予習し、前回までのプリントを復習しておく（約 1 時間） （授業外学習・事後）フーリエ変換に関する演習問題を解き、1週間以内に提出する（約 3 時間）
		5週	フーリエ積分・フーリエ変換のまとめ（AL のレベル C）	強制振動，RLC回路，最小 2 乗誤差，パーセバルの恒等式などを理解する。 （授業外学習・事前）事前に Moodle に提示したプリントについて予習し、前回までのプリントを復習しておく（約 1 時間） （授業外学習・事後）強制振動，RLC回路，最小 2 乗誤差，パーセバルの恒等式などに関する演習問題を解き、1週間以内に提出する（約 3 時間）
		6週	偏微分方程式と，その分類 （偏微分方程式，階数，線形，同次・非同次，解，重ね合わせ，楕円型，双曲型，放物型）（AL のレベル C）	解の概念や 2 階線形偏微分方程式の分類を理解する。 （授業外学習・事前）事前に Moodle に提示したプリントについて予習し、前回までのプリントを復習しておく（約 1 時間） （授業外学習・事後）解の概念や 2 階線形偏微分方程式の分類に関する演習問題を解き、1週間以内に提出する（約 3 時間）
		7週	2 階線形偏微分方程式（双曲型） （境界条件，初期条件，境界値問題，初期値問題，1 次元波動方程式，変数分離法，フーリエ級数の利用）	1 次元波動方程式を理解する。 （授業外学習・事前）事前に Moodle に提示したプリントについて予習し、前回までのプリントを復習しておく（約 1 時間） （授業外学習・事後）1 次元波動方程式に関する演習問題を解き、1週間以内に提出する（約 3 時間）
		8週	ふり返りと演習	
	2ndQ	9週	前半のまとめと，2 階線形偏微分方程式（放物型）（AL のレベル C） （1 次元熱方程式）	1 次元熱方程式を理解する。 （授業外学習・事前）事前に Moodle に提示したプリントについて予習し、前回までのプリントを復習しておく（約 1 時間） （授業外学習・事後）1 次元熱方程式に関する演習問題を解き、1週間以内に提出する（約 3 時間）
		10週	2 階線形偏微分方程式（楕円型） （2 次元ラプラスの方程式，境界値問題，ディリクレの問題，ノイマンの問題，混合問題）（AL のレベル C）	2 次元ラプラスの方程式を理解する。 （授業外学習・事前）事前に Moodle に提示したプリントについて予習し、前回までのプリントを復習しておく（約 1 時間） （授業外学習・事後）2 次元ラプラスの方程式に関する演習問題を解き、1週間以内に提出する（約 3 時間）
		11週	2 階線形偏微分方程式 （熱方程式：フーリエ積分とフーリエ変換の利用）（AL のレベル C）	無限長の棒の温度についての熱方程式を理解する。 （授業外学習・事前）事前に Moodle に提示したプリントについて予習し、前回までのプリントを復習しておく（約 1 時間） （授業外学習・事後）無限長の棒の温度についての熱方程式に関する演習問題を解き、1週間以内に提出する（約 3 時間）
		12週	特殊関数：座標変換 （極座標と円筒座標と球座標でのラプラシアン）（AL のレベル C）	座標変換を理解する。 （授業外学習・事前）事前に Moodle に提示したプリントについて予習し、前回までのプリントを復習しておく（約 1 時間） （授業外学習・事後）座標変換に関する演習問題を解き、1週間以内に提出する（約 3 時間）
		13週	特殊関数：ベッセル関数 （極座標・円筒座標，ベッセルの方程式，ベッセル級数）（AL のレベル C）	ベッセル関数を理解する。 （授業外学習・事前）事前に Moodle に提示したプリントについて予習し、前回までのプリントを復習しておく（約 1 時間） （授業外学習・事後）ベッセル関数に関する演習問題を解き、1週間以内に提出する（約 3 時間）
		14週	特殊関数：ルジャンドル関数（球座標，ルジャンドルの方程式，ルジャンドル級数）	ルジャンドル関数を理解する。 （授業外学習・事前）事前に Moodle に提示したプリントについて予習し、前回までのプリントを復習しておく（約 1 時間） （授業外学習・事後）ルジャンドル関数に関する演習問題を解き、1週間以内に提出する（約 3 時間）
		15週	期末試験	
		16週	期末試験の解説，特殊関数：ガンマ関数，ベータ関数（定積分への応用）	

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					
	(前半) ふり返り	(前半)課題等	(後半)期末試験	(後半)課題等	合計
総合評価割合	70	30	80	20	200
得点	70	30	80	20	200