

卒業研究 の基礎・基本

1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
5年生 (10単位)	研究の立案	1	1	1	3
	研究の遂行	3	3		6
	論文の作成	2	2		4
	プレゼンテーション	3	2		5
細目数計		9	8	1	18

2. 分類とそれらの内容

1 / 2

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
卒業研究	研究の立案	研究テーマ選定	研究の目的・意義	A
		情報収集	文献検索法、関連論文の収集法	B
		輪講（輪読）	専門用語、専門英語の用法及び読解	C
	研究の遂行	研究手法	実験装置・計算ソフトの作成及び操作	A
		計画性・継続性	研究計画線表の作成及び進捗状況の把握	A
		自主性	TPOに応じた何をなすべきかの理解	B
		問題解決能力	問題点の把握及び解決方法の提示・実行	A
		創意工夫	利用可能な機器・ソフト等の想定外の活用	B
		協調性	研究分担者との連携	A
	論文の作成	論文の構成	目的、結果、結論を通しての整合性	A
		論文要約	簡潔かつ必要十分な記述	B
		文章力	日本語の正しい用法、論理的記述	A
		論文中の図表	必要かつ効果的図表の表現	B
	プレゼンテーション	予稿集	指定ページ数での必要十分な記述	A
		発表手法	OHP、パワーポイント等の効果的使用	A
		表現力	聴衆への分かりやすい説明	B
質疑応答		質問内容の把握及び明確な回答	B	
卒業研究発表		発表指定要領の遵守	A	

応用数学Ⅲ の基礎・基本

1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
5年生 (1単位)	ベクトル解析	14	4	0	18
	数値解析	7	1	0	8
	フーリエ変換	3	2	0	5
細目数計		24	7	0	31

2. 分類とそれらの内容

1 / 2

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
ベクトル解析	空間のベクトル	基本ベクトル	3次元空間のベクトル表示法について理解する。	A
		内積・外積	ベクトルの内積、外積の計算ができる。	A
		ベクトル関数	ベクトル関数の微分、積分ができる。	A
		曲線	接線ベクトル、法線ベクトル、曲線の長さを計算できる。	A
		曲面	ベクトル関数の偏微分、法線ベクトル、曲面の面積を計算できる。	A
	ベクトルの微分	スカラー場・ベクトル場	スカラー場、ベクトル場の定義について理解できる。	A
		ハミルトン演算子	ハミルトン演算子 ∇ について理解する。	A
		勾配	ベクトルの勾配 (grad) について理解し、計算ができる。	A
		発散	ベクトルの発散 (div) について理解し、計算ができる。	A
		回転	ベクトルの回転 (rot) について理解し、計算ができる。	B
	ベクトルの積分	線積分	線積分の定義について理解し、計算できる。	A
		グリーンンの定理	グリーンンの定理について理解し、計算できる。	B
		面積分	面積分の定義について理解し、計算できる。	A
		発散定理	ガウスの発散定理について理解し、計算できる。	A

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
ベクトル解析 (続き)	ベクトルの積分	アンペア周回積分の法則	アンペア周回積分則をストークスの定理を用いて表現し、計算できる。	B
		ストークスの定理	ストークスの定理について理解し、計算できる。	B
	電磁気応用	電位と電界	電位と電界の関係をベクトルの勾配を用いて計算できる。	A
		ガウスの定理	電磁気学で学んだガウスの定理をガウスの発散定理で表現し、計算できる。	A

1 / 2

数値解析	固有値問題の数値解析	固有値と固有ベクトル	固有値と固有ベクトルの定義式が理解できる	A	
		固有値	固有値の有用性を理解し、計算ができる。	A	
		固有ベクトル	固有ベクトルが計算できる	B	
		べき乗法	べき乗法のアルゴリズムについて理解し、絶対値が最大の固有値とその固有ベクトルが計算できる。	A	
		ヤコービ法	ヤコービ法の計算アルゴリズムについて理解し、固有値が計算できる	A	
	微分方程式の数値解析	オイラー法	オイラー法について理解し、数値計算ができる	A	
		ルンゲクッタ法	ルンゲクッタ法(2次・4次)について理解し、数値計算ができる	A	
		2階常微分方程式の数値解法	2次遅れ系についてステップ応答が値計算できる。	A	
	フーリエ変換	フーリエ級数	周期信号とフーリエ係数	周期信号とフーリエ級数展開式との関係が理解できる	A
			周波数スペクトル	周波数スペクトルが理解できる	A
複素フーリエ係数			フーリエ級数展開式の係数を複素数に拡張した表示形式が理解できる	B	
フーリエ変換		フーリエ変換	フーリエ変換、逆変換の定義式が理解できる	A	
		波形と周波数スペクトル	波形と周波数スペクトルの対象性が理解できる	B	

制御機器の基礎・基本

1. 基礎・基本の項目数

	分野	A	B	C	項目数計
5 学年 (2 単位)	電動機	12	7	0	19
	パワーエレクトロ ニクス	9	5	0	14
	その他アクチュエ ータ	1	5	0	6
項目数計		22	17	0	39

2. 項目とそれらの内容

1/2

分野	分類	項目	理解すべき内容	区分
電動機	直流電動機	動作原理	フレミング左手則による電磁力で回転	A
		構造	界磁、電機子、ブラシ、整流子	A
		等価回路	電機子、界磁の等価回路 速度、トルク	A
		特性	無負荷特性、負荷特性、損失	A
		制御法	端子電圧制御法、界磁制御法、電機子制御法	B
		種類	他励、分巻き、直巻き、複巻き、永久磁石型	B
	誘導電動機	動作原理	電磁誘導作用とフレミング左手則、回転磁界、同期速度、すべり、極対数	A
		構造	かご形回転子、巻線形回転子、スリップリング	A
		等価回路	変圧器等価回路、二次側を一次側に変換した等価回路、トルク、出力	A
		特性	始動特性、すべりと電流、トルク、損失	A
		制御法	一次電圧制御法、極数切換法、周波数制御法	B
	同期電動機	動作原理	同期速度で回転、回転電機子形と回転界磁形	A
		構造	突極形と円筒形、永久磁石形、位置検出器	B
		等価回路	R・L・E 回路、トルク	B
		特性	トルク、内部相差角、脱調	A
		制御法	ベクトル制御	B
	その他の電動機	ステッピングモータ	オープンループ制御 動作原理、制御法	A
		リニアモータ	直線運動 動作原理、制御法	A
		ユニバーサルモータ	交直両用 動作原理、制御法	B

分野	分類	項目	理解すべき内容	区分
パワーエレクトロニクス	半導体電力素子	整流素子	ダイオード 構造、特性、用途	B
		スイッチング素子①	サイリスタ、オンのみ制御可能 構造、特性、用途	A
		スイッチング素子②	GTO、BPT、MOSFET、IGBT、オン オフ制御可、構造、特性、用途	A
	整流回路 (AC→DC)	整流方式	半波整流、全波整流	A
		回路構成	ブリッジ回路、平滑リアクトル、	A
		制御法	制御角による直流電圧制御	B
	サイクロコンバータ (AC→AC)	回路構成	全波整流回路2つの逆並列	B
		制御法	交流波形を直接組み合わせる 変換周波数は電源より低い	B
	チョップ回路 (DC→DC)	電圧変換方式	降圧チョップ、昇圧チョップ	A
		回路構成	スイッチング素子、フリーホイールダイオード	A
		制御法	平均値制御、デューティー比	A
	インバータ (DC→AC)	変換方式	電圧形、電流形	A
		回路構成	スイッチング素子のブリッジ構成	A
		制御法	電源電圧制御法、PWM 制御法 三角波-正弦波比較方式	B
	その他アクチュエータ	油空圧アクチュエータ	油空圧シリンダ	構成、動作原理、分類、制御弁、出力
揺動アクチュエータ			ベーン形、ピストン形、動作原理	B
油空圧モータ			ベーン形、ピストン形、動作原理	B
ソレノイド		ソレノイド	構成、動作原理、分類	A
超音波モータ		超音波モータ	動作原理	B
圧電アクチュエータ		圧電アクチュエータ	動作原理	B

1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
5年生(1単位)	線形フィードバック制御系	3	0	0	3
	サンプル値制御系	7	1	0	8
	非線形制御系	3	2	1	6
細目数計		13	3	1	17

2. 分類とそれらの内容

1 / 2

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
線形フィードバック制御系	PID制御	PID制御とは	制御誤差に対して比例、積分、微分的操作を加えて操作量とする制御法で、プロセス制御では汎用調節計等が用いられる。	A
		限界感度法	限界感度法を用いてPID制御の各パラメータを設定できる	A
		制御対象の特性からパラメータを設定	制御対象の特性(ステップ応答)からPID制御の各パラメータを設定する。	A
サンプル値制御系	サンプリング定理	サンプリング信号	信号 $f(t)$ をサンプリングした信号 $f^*(t) = \sum_{n=0}^{\infty} f(nT)\delta(t-nT)$ を導出できる	A
		サンプリング定理	サンプリング周波数は信号に含まれる最高周波数の2倍以上の周波数でなければならないことを説明できる。	A
	Z変換	Z変換	$F(Z) = \sum_{n=0}^{\infty} f(nT)z^{-n}$ により基本関数をZ変換できる。	A
		逆Z変換	Z^{-1} に関して級数展開することで逆Z変換ができる。	B

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
サンプル値制御系 (続き)	パルス伝達関数	パルス伝達関数とは	伝達関数 $G(S)$ を Z 変換したものをパルス伝達関数という	A
		パルス伝達関数の結合	各種サンプル値制御系について出力信号 $C(S)$ 、 $C^*(S)$ 、 $C(Z)$ が算出できる。	A
	安定条件	サンプル値制御系の安定条件	パルス伝達関数のすべての極が単位円の内部にある、即ち上記極を Z とすると $ Z < 1$ であることが説明できる。	A
		安定判別	パルス伝達関数を元に安定判別ができる	A
非線形制御系	非線形要素	非線形要素	理想リレー、バックラッシュなどの非線形特性を理解する。	A
	状態面解析	微分方程式の導出	ブロック線図から、誤差信号と入力信号間の関係を表す微分方程式 $\dot{x} + ax + bx = 0$ を導出できる。	A
		等傾斜線法	微分方程式から等傾斜線の方程式を導出できる。	A
		特異点	$\dot{x} = 0$ 、 $\dot{y} = 0$ から特異点を算出できる。	B
		特異点近傍の位相面	特異点近傍の位相面形状を導出できる。	B
	リミットサイクル	リミットサイクル	リミットサイクル (ある安定な振動状態に推移する現象) を説明できる。	C

生産システム の基礎・基本

1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
5 学年 (1 単位)	生産システム	1 1	7	3	2 1
細目数計		1 1	7	3	2 1

2. 分類とそれらの内容

1 / 1

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
生産システム	生産システムとは	生産システムの定義	生産とシステムの定義について理解できる。	A
		基本構成	生産システムの基本構成を説明できる。	A
		生産形態	生産プロセス、生産方式、生産量と種類、仕事の処理で生産形態を説明できる。	B
	生産システムの自動化	自動化への変遷	技術の高度化と、機器の統合化システム化における変遷を理解できる。	A
		トランスファーラインとトランスファーマシン	トランスファーマシンの形式を理解できる。	B
		FMSとFMC	FMSとFMCを構成する要素と機能を理解できる。	A
	FAとCIM	基本的な概念	FAとCIMの概念を理解できる。	A
		FA・CIM	FAとCIMを構成する要素と機能を説明できる。	B
	CADとCAM	ソフトウェアの役割	ソフトウェアの特徴と要素技術を理解できる。	A
		CADとの結合の必要性	CADとCAMの結合の必要性を説明できる。	A
		現状のCADシステム	CADシステムの問題点を把握できる。	B
		CAMの必要とする情報	形状データとそれ以外のデータについて説明できる。	A
	工程設計と作業設計	工程設計の役割と処理内容	工程設計の概念と処理の流れを理解できる。	A
		自動工程システム	自動工程設計の概念を理解できる。	C
		作業設計の位置づけと対象	作業設計の概念を理解でき、その利用例を計算できる。	A
	組立システム	組立システム	組立システムの概念を理解できる。	B
	検査	データ処理の自動化 自動化と省力化	アナログとデジタル測定システムの構成及びデータ処理の自動化を理解できる。	A
			機械部品の生産工程例を理解できる。	C
	スケジューリング	フローショップ	2機械フローショップスケジューリングを理解し、計算できる。	B
シミュレーション	離散型	離散型シミュレーションの例を計算できる。	B	
課題研究	課題発表	生産システムに関する論文等の調査研究を調査できる。	C	

ロボット工学基礎 の基礎・基本

1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
5年生 (1単位)	アクチュエータとセンサ	5	1	1	7
	制御方法	7	2	1	10
細目数計		12	3	2	17

2. 分類とそれらの内容

1 / 2

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
アクチュエータとセンサ	ロボット用アクチュエータ	電磁アクチュエータ	電磁アクチュエータである直流モータ、同期モータ、ブラシレスモータ、誘導モータ、ステッピングモータ、ダイレクトドライブ用高トルクモータの特徴を理解できる。	A
		リニア電磁アクチュエータ	リニア電磁アクチュエータの特徴を理解できる。	A
		油圧・空気圧アクチュエータ	油圧によるシリンダ、歯車モータ、ベーンモータ等の特徴を理解できる。 空気圧によるシリンダ、モータアクチュエータ等の特徴を理解できる。	A
		これからのアクチュエータ	圧電アクチュエータ、超音波アクチュエータ、形状記憶合金アクチュエータ等の特徴を理解できる。	C
	ロボット用センサ	生体センサとロボットのセンサ	生体センサとロボットセンサについて理解できる。センサの測定原理、性能について理解できる。	A
		ロボットに必要な基本的センサ	回転角度センサ（ロータリーエンコーダ、レゾルバ、ポテンショメータ等）を理解できる。	A
		ロボットの機能を高めるセンサ	力のセンサ、姿勢のセンサ、視覚センサ、聴覚センサを理解できる。特に、ひずみゲージについて、温度補償等の仕組みを理解できる。	B
制御方法	電磁モータの制御	ロボット制御用モータ	ロボットの制御に用いるモータの基本的性能を理解できる。	A
		速度の制御	モータの速度とトルクの関係について理解できる。特に、モータのカタログから、実際のモータの速度とトルクの関係式を導くことができる。	A

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
制御方法 (つづき)		正確な制御法	力、速度、位置の正確な制御方法を理解できる。	A
	機械システムの制御	ロボットの指先の位置決め問題	ロボットの位置決め機構を理解し、設計仕様をもとに、制御に必要なモータ、ドライバ等を選定できる。	A
		直流モータの伝達関数	直流モータの等価回路とブロック図を理解し、電圧入力に対する速度応答が理解できる。	A
		位置制御と速度制御	位置制御と速度制御の手順について理解できる。また、実験により伝達関数を同定する方法を理解できる。	B
		P I D制御による特性改善	速度制御系のブロック図の開ループ伝達関数から、安定性についてP I D補償を理解できる。	C
		P I制御の例	ロボットのバランス制御	ロボットのバランス制御について、2足歩行ロボットのモデルを理解できる。
	P制御		2足歩行ロボットの姿勢制御をP制御する場合に、残留偏差が生じることを理論的に理解できる。	A
	P I制御		P I制御をおこなうことにより、残留偏差を無くせることを理論的に理解できる。	B

環境工学 の基礎・基本

1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
5年生（1単位）	環境概論	6	3	0	9
	環境問題の現状と対策技術	9	7	4	20
細目数計		15	10	4	29

2. 分類とそれらの内容

1 / 2

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
環境概論	環境問題	序論	開発と環境との間のバランスの問題が重要であること	A
		工業と環境	生産技術と環境制御技術が同じ次元であること	B
	地球環境	地球温暖化	CO ₂ などの温室効果ガスによる温暖化のメカニズム、温暖化防止策	A
		酸性雨	国内外の酸性雨の被害状況、酸性雨のメカニズム、酸性化の防止策	A
		オゾン層の破壊	オゾンホール、オゾン層破壊のメカニズム、オゾン層保護策（代替フロン）	A
	環境と公害	公害の定義	公害対策基本法によるはじめての定義	A
		公害の分類	物質公害と感覚公害、事業活動に伴う公害と製品使用により発生する公害	A
		わが国における公害	歴史、事例（足尾銅山鉛毒事件、水俣湾における有機水銀事件（水俣病））	B
		環境アセスメント	諸外国の事例、わが国の環境影響評価法が成立するまでの歴史	B
	環境問題の現状と対策技術	水質汚濁	概説	水質汚濁の概要
汚水			汚水の分類、汚濁物の分類 有機物の指標（BODなど）	A
水質汚濁の機構と防止			蓄積・濃縮作用、富栄養化、熱汚染水の環境基準、汚濁防止対策	B
汚水処理体系			下水道、浄化槽（単独、合併処理） し尿処理施設、農地還元、海洋投棄	A
微生物処理法			好気性処理、嫌気性処理、活性汚泥法 生物膜法（回転円板法など）	A
水質有害物質			排水基準有害物質、難溶性塩による重金属の処理法、溶解度積	B

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
環境問題の 現状と対策 技術 (つづき)	大気汚染	概説	大気汚染の概要と汚染物質	A
		大気汚染有害物質	大気汚染物質の拡散、硫黄酸化物(SO _x)、窒素酸化物(NO _x)	A
		有害物質の処理技術	処理法と装置、脱硫・脱硝	A
		悪臭	悪臭物質、悪臭防止技術	B
		ばいじんと粉じん	ばいじん・粉じんの性状、集塵処理(サイクロンなど)	A
	土壌汚染	概説	土壌汚染物質、発生事例(神通川流域のカドミウムによる汚染など)	B
		土壌汚染の対策	土壌汚染の防止(集水暗きょなど)、汚染した土壌に対する対策(排土客土)	C
	廃棄物	概説	廃棄物の分類(一般及び産業廃棄物)廃棄物の処分対策(ゼロエミッション)	A
		廃棄物の性状	一般廃棄物及び産業廃棄物の性状	C
		廃棄物の処理・処分	一般廃棄物及び産業廃棄物の処理・処分、最終処分、回収、再利用	B
	騒音	概説	騒音公害の特徴、騒音の大きさ、騒音の影響、許容値	B
		防止技術	防止計画、目標値、音源対策、消音器遮音対策、塀・つい立てによる対策	C
	公害振動	概説	公害振動の特徴、振動と感覚、振動レベル、振動の影響、許容量	B
		防止技術	防止計画、発生源対策、弾性支持による対策、動吸振器による対策	C

真空工学の基礎・基本

1. 基礎・基本の項目数

	分野	A	B	C	項目数計
5年生(1単位)	真空工学	6	6	3	15

2. 項目区分とその定義

項目区分	定義
A	最優先で学力の定着を図る基礎・基本の中核部で、原則的に全受講生の100%理解を目指す。この部分は隣接教科や専門学科の要望を十分踏まえた内容とする。
B	本校教育に必要ではあるが、学生の理解度や時間的制約により、ある程度の割愛はやむを得ないとする部分である。その内容はAと同様に隣接教科や専門学科との調整が必要となる。
C	学問体系上必要で、上のA, Bを補完する部分に相当する。この領域は教科担当者の専門家としての見識に依存する。

2. 項目とそれらの内容

分野	分類	項目	理解すべき内容	区分
真空工学	真空の基本	真空とは	真空技術の歴史、真空の基礎的概念	A
		真空排気の理論	真空を作り出すための理論と実際	A
	真空を作る	真空ポンプ	真空を作るポンプの基礎	B
		真空ポンプの組立	ポンプの組立、性能確認によるポンプの構造と原理理解（実習）	C
	真空測定	真空測定	真空測定器の種類、測定方法、原理の習得	B
	真空装置	真空薄膜と装置	真空薄膜の利用 薄膜を作る真空装置の特徴	A
		真空技術の未来	最先端の真空技術と今後の発展のための技術開発を理解	B
		真空を作り利用する	簡単な真空装置を使用し真空排気、圧力測定、真空の利用を体験する。（実習）	C
	真空の応用	食品工業と真空	食品や医薬品に活用された乾燥や蒸留等の真空技術の現状と効果	B
		材料と真空	金属材料を中心に脱ガス、溶解、熱処理等に利用された真空技術の現状と効果	B
		材料と表面分析	真空を利用した表面分析で何がわかるか、分析上の留意点	C
		半導体材料	21世紀究極のメモリといわれるFeRAMの原理、応用	B
	まとめ	真空工学演習	真空に関する基礎的な演習	A
		真空技術のまとめ	真空技術のまとめ	A
	中間試験	中間試験	真空とは～真空測定までの理解度の確認	A

品質管理 の基礎・基本

1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
5学年 (1単位)	品質管理	9	3	2	14
細目数計		9	3	2	14

2. 分類とそれらの内容

1 / 1

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
品質管理	工業経営の基礎	科学的管理法	近代的な工場管理の歴史的背景を理解し説明できる。	A
		企業における組織	企業における組織の在り方を理解し説明できる。	B
	生産管理の基本 と手法	生産管理	生産管理に含まれる機能を理解し説明できる。	A
		工程管理	より効率的に製品を作るための手法を理解し応用できる。	A
		工程分析	工程を可視化し、ムダを除去する手法を理解し応用できる。	A
		OR	OR (オペレーションリサーチ) のPERT手法を理解し応用できる。	B
	ISO 9000	ISO 9000	品質管理に関する国際規格ISO9000シリーズを理解し説明できる。	C
	品質管理の基本	測定値(データ)	計量値と計数値について理解し説明できる。	A
		母集団とサンプル	母集団とサンプルの関係を理解し説明できる。	A
	品質管理手法	ヒストグラム	ヒストグラムの作り方、及び例題・演習を理解し応用できる。	A
		管理図	管理図の種類、例題、演習を理解し応用できる。	A
		パレート図	パレート図の例題、演習を理解し応用できる。	A
		推定、検定	推定、検定の例題を理解し説明できる。	B
		実験計画法、検査について	実験計画法の概要、検査の種類を理解し説明できる。	C

ネットワーク概論 の基礎・基本

1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
5年生 (1単位)	ネットワーク概論	3	8	1	12
細目数計		3	8	1	12

2. 分類とそれらの内容

1 / 1

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分	
ネットワーク概論	ネットワークの歴史	ネットワークの歴史	ネットワークの歴史について理解する。	A	
		TCP/IP階層モデル	TCP/IP階層モデル	TCP/IP階層モデルを採用することによって生まれる利点を理解することが出来る。	A
			物理層	物理層として一般的に使われている技術を理解することが出来る。	B
			データリンク層	データリンク層として一般的に使われている技術を理解することが出来る。	B
			ネットワーク層	ネットワーク層として一般的に使われている技術を理解することが出来る。	B
			トランスポート層	トランスポート層として一般的に使われている技術を理解することが出来る。	C
			アプリケーション層	アプリケーション層として一般的に使われている技術を理解することが出来る。	B
	変調復調	アナログとデジタル	アナログとデジタルの違いを理解し、その長所と短所が理解出来る。	A	
		変調復調	変調復調の概念と代表的な方式を理解できる。	B	
		多重化	多重化の概念と代表的な方式を理解できる。	B	
	符号と暗号	符号化	代表的な符号化方式を理解することが出来る。	B	
		暗号化	代表的な暗号化方式を理解することが出来る。	B	

電子計算機 の基礎・基本

1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
5年生 (2単位)	コンピュータの概要	4	0	0	4
	アーキテクチャ	13	3	0	16
	並列アーキテクチャ	1	0	2	3
細目数計		18	3	2	23

2. 分類とそれらの内容

1 / 2

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
コンピュータの概要	コンピュータシステムの概要	コンピュータの進歩	コンピュータの歴史やデバイス技術の進歩を理解する。	A
		コンピュータアーキテクチャ	コンピュータアーキテクチャの定義と概念を理解する。	A
		コンピュータの基本構造	プロセッサアーキテクチャ、メモリアーキテクチャ、入出力アーキテクチャの基本的な構造を理解する。	A
		コンピュータの性能	性能の評価尺度の定義と評価方法について理解する。	A
アーキテクチャ	命令セットアーキテクチャ	命令形式とアドレッシング	機械語命令の形式を理解する。 命令からメモリアドレスを指定するアドレッシングについて理解する。	A
		命令セット	命令セットの例を理解する。	A
		命令セットの設計指針	命令セットのアーキテクチャをソフトウェア面とハードウェア面から考える場合の設計指針を理解する。	B
	メモリアーキテクチャ	メモリの種類	速度と記憶容量の関係、揮発性、不揮発性、ランダムアクセス性、SRAM、DRAMを理解する。	A
		記憶階層	参照の局所性を利用した記憶階層について理解する。	A
		キャッシュ	参照の局所性を利用した主記憶のアクセスを高速化する技術であることを理解する。	A
		仮想記憶	仮想記憶の概念と特徴を理解する。また、キャッシュとの類似点、相違点を理解する。	A

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
アーキテクチャ(つづき)	入出力アーキテクチャ	割り込み	割り込みの必要性、割り込みの要因、割り込み処理の手順について理解する。	A
		入出力制御	メモリマップドI/O、I/OマップドI/O、プログラム制御方式、DMA制御方式、ポーリング、割り込み駆動型入出力について理解する。	A
		バス	同期バス、非同期バス、バスの基本動作、バスの調停の方式、パソコンの標準バスについて理解する。	A
		入出力機器(ハードディスク装置)	ハードディスク装置について、アクセス時間を計算できるようになる。高速にディスクにアクセスするためのディスクアレイについて理解する。	A
	プロセッサアーキテクチャ	データ形式	情報の単位、データの種類について復習を行う。	A
		演算装置	加減乗除算についてのハードウェア、ソフトウェアの復習を行う。	A
		命令制御方式	CPUの基本的な命令制御であるプログラム内蔵方式と、パイプライン方式についてデータパイプライン、命令パイプラインを理解する。	A
		パイプライン命令制御	パイプラインの乱れ、命令の追い越し制御について理解する。	B
		高速演算方式	主記憶装置のアクセスの高速化、命令の先読み、分岐命令の高速処理について理解する。	B
	並列アーキテクチャ	命令レベル並列アーキテクチャ	並列方式の分類	命令パイプライン方式、演算器並列方式、命令並列処理について理解する。
命令実行の最適化			リザーベーションステーション、リネーミングレジスタ、コンパイラの最適化について理解する。	C
多重命令の実行			投機的命令実行、条件処理命令、マルチスレッド方式について理解する。	C

システム工学の基礎・基本

1. 細目数

分類		A	B	C	細目数計
5 学年 (2 単位)	システムとシステム工学	1	1	0	2
	システムの計画と評価	6	1	0	7
	データの統計的解析	4	3	2	9
	モデリングとシミュレーション	2	2	3	7
	最適化手法	2	3	3	8
	信頼性	7	3	1	11
細目数計		22	13	9	44

2. 分類とそれらの内容

1 / 3

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
システムとシステム工学	システム工学	システム工学とは	対象となるシステムの構成要素、組織構造、情報の流れ、制御機構などを分析し、設計する技術	A
		システム開発の過程	問題の設定・目的の選択・システム合成・システム解析・システムの選択・実行計画	B
システムの計画と評価	システムの経済性評価	価値換算係数	価値換算係数を用いて現価と終価の変換ができる。	A
			価値換算係数を用いて年金や返済額等の算出ができる。	A
		経済性評価規範	価値換算係数を用いて正味現価、正味現価指数等を計算できる	B
		平均年間費用	価値換算係数を用いて必要運賃等の算出ができる	A
	システムの総合評価	総合評価	評価項目を X_i 、重みを ω_i として $\sum \omega_i X_i$ 等で総合評価ができる	A
	プロジェクト・スケジューリング	PERT	作業の相互関係をアローダイアグラムで表すことができる	A
アローダイアグラムからクリティカルパスが求められる。			A	
データの統計的解析	統計データの処理	統計値	平均値、モード、メジアン、分散、標準偏差、確率密度関数、確率分布関数などがわかる。	A
	確率分布	確率分布	代表的な確率分布の母数を平均、分散から算出できる	B
		正規分布	$P(a \leq x \leq b)$ の確率を正規分布表を基に算出できる	A
		χ^2 検定	帰無仮説を設定し、 χ^2 適応度検定ができる	C

分野	分類	項目	理解すべき内容	区分	
データの統計的解析 (続き)	回帰分析	相関係数	相関係数と散布図との関係がわかる	A	
			データ (x, y) から相関係数が算出できる	A	
		回帰直線	回帰直線の方程式が導出できる	B	
		重線形回帰分析	回帰関数 $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \Lambda a_kx_k$ を求めるための正規方程式が導出できる。	C	
		曲線の当てはめ	$y = 1 - e^{-\lambda x}$ 等を線形関数 $v = a_0 + a_1u$ に変換して、母数を推定できる。	B	
モデリングとシミュレーション	生産加工システムのモデリング	仕掛在庫に関するシミュレーション	シミュレーションにより、利用率・平均仕掛在庫・平均滞留個数が算出できる。	C	
		仕掛在庫に関する解析	利用率と平均仕掛在庫、平均滞留個数との関係から、希望の仕掛在庫となる加工能力を算出できる。	B	
	乱数の発生	平方最中方	平方最中法により擬似乱数を発生することができる	C	
		乗算合同法	乗算合同法により擬似乱数を発生することができる	A	
		度数検定	シミュレーションを用いて度数検定ができる	C	
		指数乱数	一様乱数を逆変換法を用いて指数乱数に変換できる	B	
		正規乱数	中心極限定理を用いて一様乱数から正規乱数を作成できる	A	
	最適化手法	線形計画法	スラッグ変数	制約条件式をスラッグ変数を用いて等式制約に変換できる	A
			シンプレックス法	シンプレックス法を用いて、ある端点から出発して最適解を探索できる	C
最適解の探索法		黄金分割法	本方法 (最適解の存在区間を一定割合 r で減少させていく方法) を理解し、縮小比 r が $r = 0.618$ となることを導ける。	B	
		最急降下法	本探索方法 (点 $x^{(k)}$ からの探索方向を $-\nabla f(x^{(k)})$ にとり、その方向で $f(x)$ を最小にする点を次の点 $x^{(k+1)}$ とする) を理解する。	C	
動的計画法		最適経路問題	A から Z へ向かう経路網について最適経路が求められる。	A	
		多段計画問題 (1)	制約条件: $m_1 + m_2 + \Lambda + m_N = C$ 目的関数: $f = m_1 \cdot m_2 \Lambda m_N \rightarrow$ 最大となる m_1, m_2, Λ, m_N を求める。	B	
		多段計画問題 (2)	制約条件: $m_1 + m_2 + \Lambda + m_N = C$ で下記目的関数 f を最大にする m_1, m_2, Λ, m_N を求める。 $f = g_1(m_1) + g_2(m_2) + \Lambda + g_N(m_N)$	B	
		多次元配分問題	投資 x_i が決まれば収益 $A_i(x_i)$ と翌年の投資 $y_i(x_i)$ が決まる系で N 年間の収益が最大となる配分を求める。	C	

分野	分類	項目	理解すべき内容	区分
信頼性	信頼性の基本量	信頼度、不信頼度	故障の時間推移から信頼度、不信頼度が算出できる	A
		密度関数、故障率	故障時間の密度関数、故障率を故障の時間推移から算出できる。	A
		信頼度と故障率の関係	$R(t) = e^{-\int_0^t \lambda(t) dt}$ が導出できる。	B
	故障率のパターン	故障率のパターン	バスタブ曲線の特徴がわかる	A
		平均寿命 t	$t = \int_0^{\infty} t f(t) dt = \int_0^{\infty} e^{-\lambda t} dt$ 、 λ 一定の場合、 $t = \lambda^{-1}$ が導出できる	B
	システムの信頼性解析	直列システム	直列システムについて信頼度、平均寿命が算出できる	A
		並列システム	並列システム、切り替え待機冗長システムについて信頼度、平均寿命が算出できる	B
	保全性	基本量	修復率、保全度、修復時間の密度関数間の関係がわかる。	A
		平均修復時間 (MTTR)	$MTTR = \int_0^{\infty} t \cdot m(t) dt$ 、特に $M(t) = 1 - e^{-\mu t}$ の場合、 $MTTR = \mu^{-1}$ が、導出できる。	C
		アベイラビリティ	修理可能なシステムで必要な時期にシステムが稼動している確率であり、信頼度と保全度とを組み合わせたものである。	A
アベイラビリティ (A) と平均故障間隔 (MTBF)、平均保全時間 (MTTR) との関係 (下記) がわかる。 $A = MTBF / (MTBF + MTTR)$			A	