

2021 年度シラバス

授業コード	520123	オムニバス				
科目名	インターンシップ	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	3	曜日時限	集中講義			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	専門科目					
担当者	鈴木 宏典					
実務家教員担当授業	担当教員（鈴木）は、交通シミュレーションに関する研究開発等の実務経験を有する。実務社会では、高度な交通シミュレーション技術の開発が求められる。相手先顧客のニーズに合わせた改良を的確に行う必要があるため、シミュレーション開発に必要な多くの技術と、交通工学に関連する知識を教授する。					
教室						
授業の目的と進め方	本科目はインターンシップへ参加に先立って、インターンシップを有意義なものにする準備やインターン実習参加中に注意すべき基礎知識について解説し、よりインターン実習を有効に活用できるようにすることを目的とする。また、インターン実習参加後に報告会を行うことで、自身の職業観についてふりかえる。					
達成目標	目標 1	インターン実習に参加することの意義を説明できる。【20%】				
	目標 2	インターン実習に関連する法律と守秘義務について理解できる。【20%】				
	目標 3	インターン生の社会的立場を理解し、説明できる。【20%】				
	目標 4	インターン実習参加による就業体験を通して、働くことの意義を理解できる。【20%】				
	目標 5	実習後、その活動内容を報告書に整理し、その内容や反省点等を発表資料にまとめてプレゼンテーションで				
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能		実践的技術力		豊かな人間性と社会性		
	授業計画		授業時間外学修（予習及び復習を含む）			
第 1 回	インターンシップの意義と目的		実際の企業でどのようなインターン実習が実施されているのかを調べる（予習 1 時間）。また、インターン実習に参加することの意義について整理し、ふりかえる（復習 1 時間）。			
第 2 回	保険の内容とトラブル発生時の対応について（保険加入手続き）		何故保険加入が必要なのかについて調べる（予習 1 時間）。また、保険の内容について改めて確認する（復習 1 時間）。			
第 3 回	インターン生の社会的立場、法的な立場		労働関係法規に目を通しておく（予習 1 時間）。また、インターン生が企業においてどのような立場であるかを改めて確認する（復習 1 時間）。			
第 4 回	インターンシップにおける守秘義務と関連法規		守秘義務、個人情報保護法について調べる（予習 1 時間）。守秘義務違反、個人情報保護法違反の実例を調べ、何故違反となったのかを考えてみる（復習 1 時間）。			
第 5 回	企業の選び方やエントリーシートなどの実習までに必要な力の育成		各自でインターン実習に参加したい企業を探しておく（予習 1 時間）。授業の内容に基づいて、予習で探した企業を評価してみる（復習 1 時間）。			

2021 年度シラバス

第 6 回	挨拶や電話対応などの実習中に必要なマナーについて	社会人としてのマナーについて、各自で事前に調査する（予習 1 時間）。授業で扱った内容に基づいて、各自で挨拶や電話対応を声に出して練習する（復習 1 時間）。
第 7 回	インターン実習を開始するに当たっての手続きについて	「学生—企業」、「学生—大学—企業」の二つの場合のインターン派遣の違いについて調べてみる（予習 1 時間）。大学の仲介によるインターン派遣の必要性について再度確認する（復習 1 時間）。
第 8 回	インターン実習①	インターン先の企業が用意したプログラムの実施（予習は始業時の準備、復習は終業時のまとめ作業で読み替えるものとする）。
第 9 回	インターン実習②	インターン先の企業が用意したプログラムの実施（予習は始業時の準備、復習は終業時のまとめ作業で読み替えるものとする）。
第 10 回	インターン実習③	インターン先の企業が用意したプログラムの実施（予習は始業時の準備、復習は終業時のまとめ作業で読み替えるものとする）。
第 11 回	インターン実習④	インターン先の企業が用意したプログラムの実施（予習は始業時の準備、復習は終業時のまとめ作業で読み替えるものとする）。
第 12 回	インターン実習⑤	インターン先の企業が用意したプログラムの実施（予習は始業時の準備、復習は終業時のまとめ作業で読み替えるものとする）。
第 13 回	インターン実習⑥	インターン先の企業が用意したプログラムの実施（予習は始業時の準備、復習は終業時のまとめ作業で読み替えるものとする）。
第 14 回	インターン実習報告会とふりかえり	インターンシップ参加の意義を再度確認する（予習 1 時間）。また、自身の報告書、企業からの評価書に基づいてふりかえりを行う（復習 1 時間）。
評価方法と基準	インターン実習参加実績により評価する。研修後、所定の報告書を提出した後、学科単位で実施する発表会	
テキスト	必要な資料を配布する。	
科目の位置付け	この科目はキャリアデザイン系科目の実践段階に位置付けられる。就業体験をすることで、就職活動におけるミスマッチを防ぎ、また、就職活動に対する動機づけの役割を果たす。この科目を受講することで、就職活動の準備を進め、3 年次で何を学ぶかを改めて確認することを目標としている。	
履修登録前準備	卒業後の進路についてキャリアプランを立てる。また、就職を希望する企業や業界について調査しておく。	

2021 年度シラバス

授業コード	520343	オムニバス				
科目名	システム解析	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	カリキュラムにより異なります。	曜日時限	火曜 2 限			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	専門科目					
担当者	鈴木 宏典					
実務家教員担当授業	担当教員（鈴木）は、交通シミュレーションに関する研究開発、自動車・移動体の調査研究等の実務経験を有する。この経験を活かし、移動体のモデリングに関する実践的なテーマを講義で扱うこととする。					
教室	1-304					
授業の目的と進め方	学生は、制御系設計やシミュレーションに際し、その対象の動きを数学的なモデルで記述することができる。確率過程の基礎を学習した後、多くの自然現象や工学的な社会現象をシステムティックかつ数理的に捉え、それらの具体的な問題を解決できるようになる。					
達成目標	目標 1	離散分布、差分方程式と z 変換、連続分布、微分方程式とラプラス変換を理解できる。【25%】				
	目標 2	確率質量関数、確率密度関数を用いて工学上の社会現象、自然現象をシステムティックに記述できる。【25%】				
	目標 3	多くの自然現象、工学上の社会現象をシステムティックに捉え、統計的検定手法を用いて適切にシステム設				
	目標 4	回帰分析やマルコフチェインなどの手法を用いて、工学上の社会現象の評価ができる。【25%】				
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習	○	フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	○	実践的技術力	○	豊かな人間性と社会性		
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	確率質量関数と確率密度関数			確率の扱い方を事前に調べる（予習 1 時間）。確率質量関数と確率密度関数の違い、代表的な関数について講義後にさらに理解を深める。（復習 2 時間）		
第 2 回	期待値と分散・標準偏差			期待値と分散の概念を調べる（予習 1 時間）。期待値と分散・標準偏差の定義式の導出方法を理解し、与えられたデータからこれらの統計量を計算できるよう復習すること。（復習 2 時間）		
第 3 回	差分方程式と z 変換			微分方程式について事前に調べる（予習 1 時間）。差分方程式と z 分布について、特にその導出方法を中心に、講義後さらに理解を深める。（復習 2 時間）		
第 4 回	ポアソン分布			ポアソン分布を事前に調べる（予習 1 時間）。ポアソン分布の理論式を理解し、与えられた命題に対してポアソン分布を使った解法を十分復習すること。（復習 2 時間）		
第 5 回	ガウス分布（正規分布）			ガウス分布を事前に調べる（予習 1 時間）。ガウス分布（正規分布）の理論式を理解し、与えられた命題に対してガウス分布（正規分布）を使った解法を十分復習すること。（復習 2 時間）		

2021 年度シラバス

第 6 回	対数正規分布	対数正規分布を事前に調べる（予習 1 時間）。正規分布と対数正規分布の違いを理解するとともに、対数正規分布の理論式を理解し、与えられた命題に対して対数正規分布を使った解法を十分復習すること。（復習 2 時間）
第 7 回	多変量の確率密度分布	3次元空間の扱い方を事前に調べる（予習 1 時間）。多変量の確率密度分布の考え方をその理論的背景から十分理解し、演習問題を解けるまで十分復習すること。（復習 2 時間）
第 8 回	到達度の確認 1（第 7 回までの到達度の確認）	第 7 回までの内容を十分復習し、電卓での数値計算方法を確認しておく（予習 1 時間）。到達度の確認後、不十分であった点をこれまでのテキストや配布資料を元に十分復習する。（1 時間）
第 9 回	信頼区間・点推定・区間推定	パラメータとは何か事前に調べる（予習 1 時間）。パラメータ推定の基本となる、信頼区間・点推定・区間推定の理論とその考え方を十分復習し、実際の問題を適用した場合にパラメータ推定ができるようにすること。（復習 2 時間）
第 10 回	統計的検定	t 分布とは何か事前に調べる（予習 1 時間）。正規分布、t 分布を応用した平均値の検定、F 分布を応用した分散の検定手法を理解し、実際の問題を解けるようになるまで十分復習すること。（復習 2 時間）
第 11 回	線形回帰分析	回帰の意味を事前に調べる（予習 1 時間）。回帰分析の意味、考え方、回帰式の導出方法を含めてその理論的背景を理解し、被説明変数が 1 つの場合の線形回帰分析を応用し、実際の問題を解けるようになるまで十分復習すること。（復習 2 時間）
第 12 回	重回帰分析	複数の変数が伴う数理モデルの知識を事前に調べる（予習 1 時間）。線形回帰分析を応用し、被説明変数が 2 つ以上の場合の問題を解けるようになるまで十分復習すること。（復習 2 時間）
第 13 回	マルコフチェーンの基礎	確率の概念を事前に調べる（予習 1 時間）。マルコフチェーンで取り扱う自然現象、社会現象を十分理解し、実際の工学上、社会上の問題に対してマルコフチェーンをどのように適用するかも含めて十分復習すること。（復習 2 時間）
第 14 回	到達度の確認 2（第 13 回までの到達度の確認）	第 13 回までの復習をすることが到達度確認の予習である（予習 1 時間）。到達度の確認後、不十分であった点をこれまでのテキストや配布資料を元に十分復習する。（復習 3 時間）
評価方法と基準	毎回の提出課題及び到達度の確認試験を総合的に勘案し、60 点以上を合格とする。提出された課題は、採点	
テキスト	毎回、ポータルサイト上で配信する。	
科目の位置付け	多くの自然現象、社会現象をシステムティックに捉え、それらを数理的にモデリングする必要があり、本講義はその基礎を学修するための科目と位置づけられる。	
履修登録前準備	制御に関する学科専門科目及び、線形代数に関する数学系科目の履修を原則または必須とする。	

2021 年度シラバス

授業コード	510364	オムニバス				
科目名	シミュレーション工学	単位数	2021 年度 春学期			
配当学年	3	曜日時限	火曜 2 限			
年度学期	2021 年度 春学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	専門科目					
担当者	鈴木 宏典					
実務家教員担当授業	担当教員（鈴木）は、交通シミュレーションに関する研究開発、自動車・移動体の調査研究等の実務経験を有する。この経験を活かし、交通シミュレーションやドライビングシミュレーション技術、移動体のモデリングに関する実践的なテーマを講義で扱うこととする。					
教室	5-104					
授業の目的と進め方	学生は、ロボットを含めた制御対象を設計するために、予めその動きを数値計算機上でシミュレーションできるようにする。また、机上でモデリングされた動的システムをコンピュータ・プログラムで表現できるようにする。さらに、乱数の生成方法について理解し、モデリングにおいて適切に乱数を扱うことができるようになる。					
達成目標	目標 1	モデリングされた動的システムをプログラミングできる。【30%】				
	目標 2	制御対象の動きを数値計算機上でシミュレーションできるようにする。【40%】				
	目標 3	モデリングされたシステムの妥当性を評価できるようにする。【20%】				
	目標 4	乱数について理解し、モデリング上で適切に乱数を扱うことができる。【10%】				
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習	○	フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性		
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	マルコフチェーンの応用			マルコフチェーンとは何か事前に確認する（予習 1 時間）。応用的なマルコフチェーンの使い方を十分に復習し、講義後そのシミュレーションを実践できるまで復習する。（復習 2 時間）		
第 2 回	マルコフチェーンによる数値処理			マルコフチェーンの数式展開を確認する（予習 1 時間）。マルコフチェーンによる数値処理手法、シミュレーション手法を十分復習し、工学上の諸問題に対して適用できるようになるまで実践を積む。（2 時間）		
第 3 回	待ち行列理論			待ち行列とは何か、どのような事例があるか事前に確認する（予習 1 時間）。待ち行列の理論とその使い方を十分に復習し、講義後そのシミュレーションを実践できるまで復習する。（2 時間）		
第 4 回	待ち行列による数値処理			待ち行列の生成と消滅に関する事例を観察する（予習 1 時間）。待ち行列による数値処理手法、シミュレーション手法を十分復習し、工学上の諸問題に対して適用できるようになるまで実践を積む。（2 時間）		
第 5 回	非集計ロジットモデル			人間の選択行動の実例を複数挙げる（予習 1 時間）。人間の選択行動分析に用いる非集計ロジットモデルの理論とその導出方法を十分復習する。（2 時間）		

2021 年度シラバス

第 6 回	非集計ロジットモデルによる選択行動分析	非線形モデルの偏微分の知識を事前に学習する（予習 1 時間）。非集計ロジットモデルを応用して人間の選択行動をモデリングできるようになるまで十分復習する。（2 時間）
第 7 回	到達度の確認 1	電卓による数値計算を確認する（予習 1 時間）。また、到達度の確認後、不十分であった点をこれまでのテキストや配布資料を元に十分復習する。（3 時間）
第 8 回	非線形最小二乗法	線形モデルと非線形モデルの違いを予習する（予習 1 時間）。非線形最小二乗法の理論とその導出方法を十分に復習し、線形最小二乗法との違いの理解に努める。（2 時間）
第 9 回	非線形最小二乗問題の解法	最適化問題の実例を確認する（予習 1 時間）。実際の工学上の問題に対して非線形最小二乗法を適用し、どのように問題解決に至るかを実践を通じて復習する。（2 時間）
第 10 回	セルトランスミッションモデル	水の流れを観察しボトルネックがどこでどのように発生するか確認する（予習 1 時間）。世界中でその利用がなされているセルトランスミッションモデルの理論とその導出方法を十分復習する。（2 時間）
第 11 回	セルトランスミッションモデルによるシミュレーション	差分方程式を十分予習する（予習 1 時間）。セルトランスミッションモデルを利用した交通現象のシミュレーション方法を十分復習し、パラメータを変化させて自在に数値処理できるまで実践を積む。（2 時間）
第 12 回	乱数の生成	ランダムネスとは何か事前に学習する（予習 1 時間）。乱数のしくみと発生方法、及びその手順を十分復習しておく。（2 時間）
第 13 回	シミュレーションのプログラミング	フローチャートの作成方法を確認する（予習 1 時間）。自然現象のシミュレーションに必要なプログラミング技法を十分復習する。（2 時間）
第 14 回	到達度の確認 2	PC ではなく電卓による数値計算手法を確認する（予習 1 時間）。到達度の確認後、不十分であった点をこれまでのテキストや配布資料を元に十分復習する。（3 時間）
評価方法と基準	提出された課題は、採点の上翌週返却する。毎回の提出課題及び到達度の確認試験とする。提出課題と到達	
テキスト	毎回、書き込み式のプリントを配布する。	
科目の位置付け	「システム解析」で学習したモデリングの知識をベースに、制御対象の動きを予めシミュレーションするための知識と技術を学習する。	
履修登録前準備	制御に関する学科専門科目及び、線形代数に関する数学系科目の履修を原則または必須とする。	

2021 年度シラバス

授業コード	510470	オムニバス		
科目名	センサ・アクチュエータ工学	単位数	2021 年度 春学期	
配当学年	3	曜日時限	水曜 2 限	
年度学期	2021 年度 春学期	コース		
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目	
科目区分	専門科目			
担当者	宮川 豊美			
実務家教員担当授業	担当教員の宮川は、ロボット・メカトロニクスの機構設計に係わる研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、ロボットの機構設計とその制御法に関する実例を授業で扱っている。			
教室	5-104			
授業の目的と進め方	ロボット・メカトロニクスはアクチュエータ、センサとセンサ情報や制御情報を処理しアクチュエータに動作指令を行うコントローラから構成されている。アクチュエータは機械の駆動源であり機械の性能やコストに大きく寄与する。そこでロボット・メカトロニクスの駆動系を構成するアクチュエータおよびセンサの選定に関する基本的な知識が身につく、メカトロニクスを設計するため手順とその検証方法が理解できるようになる。			
達成目標	目標 1	メカトロニクスに使用されるアクチュエータおよびセンサの基本原理を説明できる。【30%】		
	目標 2	メカトロニクスの駆動系の設計、選定および検証の計算ができる。【50%】		
	目標 3	メカトロニクスの制御方法が説明できる。【20%】		
	目標 4			
	目標 5			
	目標 6			
	目標 7			
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート	グループワーク
	プレゼンテーション		実習	○ フィールドワーク
	その他課題解決型学習			
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能
専門的知識・技能		実践的技術力	○	豊かな人間性と社会性
	授業計画		授業時間外学修（予習及び復習を含む）	
第 1 回	ガイダンス、センサの基礎		[予習] テキスト／参考図書等からセンサの種類について調べる（1 時間） [復習] センサの特性について復習すること（1 時間）	
第 2 回	ロボットのセンサ（1）位置・速度センサ		[予習] テキスト／参考図書等から位置・速度センサの種類を調べる（1 時間） [復習] エンコーダの種類と検出原理を復習すること（1 時間）	
第 3 回	ロボットのセンサ（2）カセンサ		[予習] 参考図書等からカセンサの種類を調べる（1 時間） [復習] カセンサの検出原理とその種類について復習すること（1 時間）	
第 4 回	ロボットのセンサ（3）距離センサ		予習] 参考図書等から距離センサの種類を調べる（1 時間） [復習] ロボットに使用される距離センサの検出原理を復習すること（1 時間）	
第 5 回	ロボットのアクチュエータ（1）アクチュエータの種類と性質		[予習] テキスト／参考図書等からアクチュエータの種類について調べる（1 時間） [復習] 制御用のアクチュエータの種類について復習すること（1 時間）	

2021 年度シラバス

第 6 回	ロボットのアクチュエータ (2) 直流モータの特性	[予習] テキスト/参考図書等から直流モータの種類について調べる (1 時間) [復習] 直流モータの静特性について復習すること (1 時間)
第 7 回	ロボットのアクチュエータ (3) 交流モータ、ステッピングモータ	[予習] テキスト/参考図書等から交流モータ、ステッピングモータの種類について調べる (1 時間) [復習] 交流モータ、ステッピングモータの特性について復習すること (1 時間)
第 8 回	中間のまとめと課題演習	[予習] センサおよびアクチュエータについて示した課題を事前に復習しておくこと (1 時間) [復習] 授業中に示された課題の復習をしておくこと (1 時間)
第 9 回	ロボットの駆動系の選定 (1) 電動モータを用いた駆動系の選定	[予習] テキスト/参考図書等からモータによる運動伝達について調べる (1 時間) [復習] 減速機構を用いた場合の運動伝達について復習すること (1 時間)
第 10 回	ロボットの駆動系の選定 (2) 電動モータと減速機の選定	[予習] テキスト/参考図書等から減速機構を用いた運動伝達について調べる (1 時間) [復習] 負荷を駆動するためのモータおよび減速機の選定方法について復習すること (1 時間)
第 11 回	ロボットの駆動系の選定 (3) 電動モータと減速機の選定 (演習)	[予習] テキスト/参考図書等からモータ駆動系の選定の手順を調べる (1 時間) [復習] 演習の例題でモータおよび減速機の選定手順について復習すること (1 時間)
第 12 回	メカトロニクスの制御 センサと制御の関係	[予習] 参考図書等からメカトロニクスの制御系について調べる (1 時間) [復習] センサと位置決め制御の関係、モータの制御方法について復習すること (1 時間)
第 13 回	油空圧アクチュエータ	[予習] テキスト/参考図書等から油空圧アクチュエータの種類について調べる (1 時間) [復習] 油空圧アクチュエータの基本構成と制御方法について復習すること (1 時間)
第 14 回	その他のアクチュエータ	[予習] テキスト/参考図書等からその他のアクチュエータの種類について調べる (1 時間) [復習] その他のアクチュエータの駆動原理について復習すること (1 時間)
評価方法と基準	期末試験 70%、授業中に行う課題演習 30%で評価する。提出された課題については要点を解説する。 期末試	
テキスト	武藤高義 アクチュエータの駆動と制御 (増補) コロナ社 (2004 年) [ISBN : 978-4-339-04406-5]	
科目の位置付け	ロボット・メカトロニクスの性能に大きく寄与するモータ駆動系の基礎知識とその設計および選定の基礎を身につける。	
履修登録前準備	受講するにあたっては基礎的な解析学 (微分方程式)、力学などの知識が必要となるので、きちんと復習しておくこと。	

2021 年度シラバス

授業コード	510089	オムニバス				
科目名	フレッシューズセミナー	単位数	2021 年度 春学期			
配当学年	1	曜日時限	水曜 3 限			
年度学期	2021 年度 春学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	必修科目			
科目区分	専門科目					
担当者	鈴木 宏典、中里 裕一、田村 仁、櫛橋 康博、滝田 謙介、樋口 勝、於保 茂、安原 鋭幸、秋元 俊					
実務家教員担当授業	鈴木：自動車関連の実務経験を活かし、シミュレーション技術、モデリングに関する実践的なテーマを扱う。 浦川：企業での新規事業開発経験を活かしたディスカッション、プレゼンの授業を行う。 滝田：組込システム・制御回路設計等の開発経験を活かして、システム設計・実装に関する実践的なテーマを扱う。					
教室	1-304 3-224 3-225 3-226 3-321 4-108 創造システム工学科多目的ホール					
授業の目的と進め方	新入生が、大学での学業生活に速やかに慣れ、学内の施設を有効に活用することができるようになり、さらに、将来を見越した大学生活を送ることができるようになることを目的とする。新入生は、10~15 人の少人数ゼミナール形式での履修指導や学習指導、レポート作成方法指導などの導入教育や、就職や進学など進路に関する講義やワークショップを受けることにより、大学での学習や生活を具体的に計画できるようになる。					
達成目標	目標 1	・履修科目の計画が立てられるようになる。【20%】				
	目標 2	・科目登録ができるようになる。【20%】				
	目標 3	・大学の窓口や主要な施設が利用できるようになる。【20%】				
	目標 4	・簡単な実験レポートが作成できるようになる。【20%】				
	目標 5	・卒業や就職にむけて自身の計画が立てられるようになる。【20%】				
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション	○	ディベート	○	グループワーク	○
	プレゼンテーション	○	実習	○	フィールドワーク	○
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能		実践的技術力		豊かな人間性と社会性	◎	
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	大学での学習、生活、履修の仕方について、教務委員、学生支援委員の指導に従い学修する。			準備) 第 1 回目と 2 回目は『学生便覧』と『履修の手引き』を持参すること。 学生便覧の次の内容についてよく読んでおく。(予習 1 時間)。 (1) 学修規定 (2) [別表 1] 学科別卒業要件単位数 (ロボティクス学科) (3) [別表 2] 年次別標準配当科目の「教養科目」 (4) 同「ロボティクス学科 専門科目」 履修 24 単位になるように希望する科目を選択しておく。(復習 1 時間)。		
第 2 回	個別ゼミナール (履修指導及び履修申告内容の確認)			『学生便覧』と『時間割表』で 1 年生が履修登録できる科目を調べる (予習 1 時間)。履修予定の科目について、『授業計画』(シラバス) で授業の内容を確認する (復習 1 時間)。		
第 3 回	学長からのメッセージ			日本工業大学の歴史や沿革について予習する (予習 1 時間)。日本工業大学の理念に基づき、どのようなエンジニアになりたいか意見をまとめておく (復習 1 時間)。		
第 4 回	個別ゼミナール (PC へのソフトウェアのインストール)			各自で購入した PC の操作方法等を予習する (予習 1 時間)。ソフトウェアが正しく起動するか、その操作方法も含めて復習する (復習 1 時間)。		

2021 年度シラバス

第5回	個別ゼミナール（コンピュータ・リテラシー教育）	インストールしたソフトウェアが何を目的とするものか事前に学習する（予習1時間）。ソフトウェアを使い、文書、表計算、プレゼン資料等を作成し動作を確認する（復習1時間）。
第6回	個別ゼミナール（メール送受信方法等の指導）	ビジネスメールの形式を事前に確認する（予習1時間）。メールの送受信方法を復習する（復習1時間）。
第7回	キャンパスツアー（スチューデントラボ）	スチューデントラボの場所を事前に確認する（予習1時間）。ラボで使える工作機械、使用方法など復習する（復習1時間）。
第8回	キャンパスツアー（LCセンター）	LCセンターの場所を事前に確認する（予習1時間）。センターで利用できるコンテンツやその方法を復習する（復習1時間）。
第9回	個別ゼミナール（学生個人の資質・特性等の多面的評価）	自分の能力や資質、個性等を見つめ直す（予習1時間）。自分が何に向いているか、どのような特徴があるか自己評価する（復習1時間）。
第10回	キャリアデザイン1（自分の可能性を育てよう）	外部講師が用意したプログラムの実施（予習は講義開始時の準備、復習は講義終了時のまとめ作業で読み替えるものとする）。
第11回	キャリアデザイン2（社会をのぞいてみよう）	外部講師が用意したプログラムの実施（予習は講義開始時の準備、復習は講義終了時のまとめ作業で読み替えるものとする）。
第12回	キャリアデザイン3（グループで話し合ってみよう）	外部講師が用意したプログラムの実施（予習は講義開始時の準備、復習は講義終了時のまとめ作業で読み替えるものとする）。
第13回	クラス担任の研究室見学	事前にどの研究室がどこにあるか確認する（予習1時間）。どの研究室でどのような研究を行っているかまとめる（復習1時間）。
第14回	秋学期に向けて	夏期休業中の目標や計画を立てる（予習1時間）。春学期に身につけたことをまとめる（復習1時間）。
評価方法と基準	達成目標の到達度をレポートおよび課題により評価する。講義内で採点結果をフィードバックし復習に役立つ	
テキスト	適宜資料を配付する。	
科目の位置付け	将来を見据えつつ、新入生が大学での生活や学習に慣れ、大学を有効に利用できるようになるために、履修指導や学修指導、卒業に向けたキャリアデザイン、コンピュータ・リテラシー教育などを少人数ゼミナールを基本として実施する導入教育である。常に問題意識を持ち、疑問点を担任教員に相談するなどの課題解決能力を養う。また、コンピュータに関するリテラシー能力を身につけ、学業の円滑な遂行を目指す。	

2021 年度シラバス

履修登録前準備	大学へ進学した理由を思い出し、学生生活の努力目標を立てること。
---------	---------------------------------

2021 年度シラバス

授業コード	510514	オムニバス				
科目名	プロジェクト研究 I	単位数	2021 年度 春学期			
配当学年	3	曜日時限	実習			
年度学期	2021 年度 春学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	必修科目			
科目区分	専門科目					
担当者	鈴木 宏典					
実務家教員担当授業	担当教員（鈴木）は、交通シミュレーションに関する研究開発、自動車・移動体の調査研究等の実務経験を有する。この経験を活かし、交通シミュレーションやドライビングシミュレーション技術、移動体のモデリングに関する実践的なテーマを講義で扱うこととする。					
教室						
授業の目的と進め方	学生は、プロジェクト実施に必要なとなるドライビングシミュレータ、及び自動運転モビリティを扱うスキルを身につけることができる。また、これらの実験機器により得たデータから特定の知見を導くための数理モデル（ニューラルネットワークモデル、カルマンフィルタ、パーティクルフィルタ、リニアリグレーションアナリシス、多次元尺度構成法）の適用方法を修得できる。					
達成目標	目標 1	ドライビングシミュレータ及び自動運転モビリティを扱うスキルを身につけることができる。【50%】				
	目標 2	計測データから特定の知見を導くための数理モデル（ニューラルネットワークモデル、カルマンフィルタ、				
	目標 3					
	目標 4					
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習	○	フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性	○	
	授業計画		授業時間外学修（予習及び復習を含む）			
第 1 回	ドライビングシミュレータの操作方法修得 1（シナリオ作成）		過去のシナリオを収集する（予習 1 時間）。ドライビングシミュレータでの走行シナリオ作成方法を十分復習する。（復習 3 時間）			
第 2 回	ドライビングシミュレータの操作方法修得 2（オペレーション作業）		過去のシナリオのオペレーション方法を調べる（予習 1 時間）。ドライビングシミュレータのオペレーション方法を十分復習する。（3 時間）			
第 3 回	自動運転モビリティの操作方法修得 1（センサーのキャリブレーションとセットアップ）		自動運転モビリティの概要を調べる（予習 1 時間）。自動運転モビリティのセンサーキャリブレーション、各種セットアップ方法を十分復習する。（復習 3 時間）			
第 4 回	自動運転モビリティの操作方法修得 2（制御プログラムの実装）		自動運転モビリティのオペレーションマニュアルを熟読する（予習 1 時間）。自動運転モビリティの制御プログラムの実装方法を十分復習する。（復習 3 時間）			
第 5 回	ニューラルネットワークモデルの理解		ニューラルネットワークモデルを事前に調べる（予習 1 時間）。ニューラルネットワークモデルの原理等を十分理解する。（復習 3 時間）			

2021 年度シラバス

第 6 回	ニューラルネットワークモデルのプログラミング実践	C 言語プログラミングを事前に調べる (予習 1 時間)。ニューラルネットワークモデルによる数値処理プログラミングが十分実践できるようにする。(復習 3 時間)
第 7 回	拡張カルマンフィルタの理解	カルマンフィルタの概要を事前に調べる (予習 1 時間)。拡張カルマンフィルタの原理等を十分理解する。(復習 3 時間)
第 8 回	拡張カルマンフィルタのプログラミング実践	C 言語での行列計算方法を調べる (予習 1 時間)。拡張カルマンフィルタによる数値処理プログラミングが十分実践できるようにする。(復習 3 時間)
第 9 回	アンセンティッドカルマンフィルタの理解	拡張カルマンフィルタの問題点を調べる (予習 1 時間)。アンセンティッドカルマンフィルタの原理等を十分理解する。(復習 3 時間)
第 10 回	アンセンティッドカルマンフィルタのプログラミング実践	コレスキー分解を事前に調べる (予習 1 時間)。アンセンティッドカルマンフィルタによる数値処理プログラミングが十分実践できるようにする。(復習 3 時間)
第 11 回	パーティクルフィルタの理解	粒子フィルタの必要性を事前に調べる (予習 1 時間)。パーティクルフィルタの原理等を十分理解する。(復習 3 時間)
第 12 回	パーティクルフィルタのプログラミング実践	確率密度関数の知識を事前に調べる (予習 1 時間)。パーティクルフィルタによる数値処理プログラミングが十分実践できるようにする。(復習 3 時間)
第 13 回	リニアリグレーションアナリシスの理解とプログラミング実践	最適化とは何か事前に調べる (予習 1 時間)。リニアリグレーションアナリシスの原理等を理解し、その数値処理プログラミングが十分実践できるようにする。(復習 3 時間)
第 14 回	多次元尺度構成法の理解とプログラミング実践	尺度法を事前に調べる (予習 1 時間)。多次元尺度構成法の原理等を理解し、その数値処理プログラミングが十分実践できるようにする。(復習 3 時間)
評価方法と基準	各単元毎に教員からチェックを受け、必要な修正を施して、合格が得られるまでこの作業を繰り返す。教員	
テキスト	専門性の高いテキスト、書籍、研究論文等を利用する。	
科目の位置付け	プロジェクト研究 II の前段階として位置づけられ、データ収集ツールの扱い方、データから特定の知見を導くための数理モデルの適用方法を理解することができる。これらの方法論を身に着けた後、実際にプロジェクト研究 II においてプロジェクトに携わる。	
履修登録前準備	特に数学系の教養科目、及び関連する専門科目を十分復習しておくことが必要である。	

2021 年度シラバス

授業コード	510534	オムニバス				
科目名	プロジェクト研究Ⅱ	単位数	2021 年度 春学期			
配当学年	3	曜日時限	実習			
年度学期	2021 年度 春学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	必修科目			
科目区分	専門科目					
担当者	鈴木 宏典					
実務家教員担当授業	担当教員（鈴木）は、交通シミュレーションに関する研究開発、自動車・移動体の調査研究等の実務経験を有する。この経験を活かし、交通シミュレーションやドライビングシミュレーション技術、移動体のモデリングに関する実践的なテーマを講義で扱うこととする。					
教室						
授業の目的と進め方	学生は、ドライビングシミュレータ及び自動運転モビリティを用いて、設定した目的に応じた実験データを収集することができるようになる。また、事前に身に着けた各種数理モデルを用い、計測データから特定の知見を導くことができるようになる。					
達成目標	目標 1	ドライビングシミュレータ及び自動運転モビリティを用いたデータ収集実験を実施することができる。				
	目標 2	各種数理モデル（ニューラルネットワークモデル、カルマンフィルタ、パーティクルフィルタ、リニアリグレ				
	目標 3					
	目標 4					
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション	○	ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション	○	実習	○	フィールドワーク	○
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性	○	
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	実験条件の整理			実験目的を整理する（予習 1 時間）。実験目的に応じた実験条件を丁寧に洗い出して整理する。（復習 3 時間）		
第 2 回	実験準備 1（シナリオ作成、センサー準備）			シナリオ作成方法を事前に調べる（予習 1 時間）。ドライビングシミュレータの場合はシナリオ作成、自動運転ユニットの場合は各種センサーを準備する。（復習 3 時間）		
第 3 回	実験準備 2（オペレーション作業、セットアップ）			オペレーションマニュアルを熟読する（予習 1 時間）。ドライビングシミュレータの場合はオペレーション作業を実施、自動運転ユニットの場合は実験環境のセットアップをする。（復習 3 時間）		
第 4 回	実験準備 3（予備走行とデータ収集）			走行場所やシナリオを確認する（予習 1 時間）。予備走行を実施し、テストデータを収集する。（復習 3 時間）		
第 5 回	実験準備 4（実験シナリオ完成）			実験の目的や条件を事前に整理する（予習 1 時間）。教員と綿密に打合せをし、最終的な実験シナリオを完成させてその妥当性を評価する。（復習 3 時間）		

2021 年度シラバス

第 6 回	データ収集実験実施 1 (実験実施)	出力データを事前に確認する (予習 1 時間)。走行実験を実施する。事前に入念に準備をし、実験中気づいた点をまとめておく。(復習 3 時間)
第 7 回	データ収集実験実施 2 (データ収集)	データ収集方法を事前に確認する (予習 1 時間)。データを収集し、これを整理する。丁寧に条件毎、被験者毎にまとめておく。(復習 3 時間)
第 8 回	データ収集実験実施 3 (結果の整理)	結果の整理方法を事前に確認する (予習 1 時間)。実験結果を解析し、整理しておく。(復習 3 時間)
第 9 回	数値計算実験実施 1 (入力データの生成)	入力データへの変換方法を事前に確認する (予習 1 時間)。プログラムへ入力データを条件毎に丁寧に作成する。(復習 3 時間)
第 10 回	数値計算実験実施 2 (数値処理プログラムの実行)	プログラムの動作を事前に確認する (予習 1 時間)。数値処理プログラムを実行する。妥当な結果が得られるまでデバッグする。(復習 3 時間)
第 11 回	数値計算実験実施 3 (結果の整理)	結果の整理手法、評価変数を事前に確認する (予習 1 時間)。数値処理結果を整理し、その妥当性を評価する。(復習 3 時間)
第 12 回	実験報告書の作成	実験結果の妥当性を事前に確認する (予習 1 時間)。実験の結果等を簡易報告書にまとめる。指導教員のアドバイスを受け、入念に推敲を重ねる。(復習 3 時間)
第 13 回	成果発表の準備	過去の発表資料を確認しまとめる (予習 1 時間)。報告書に基づき発表練習を重ねる。(復習 3 時間)
第 14 回	成果発表	発表に際しての質問対策を念入りに行う (予習 1 時間)。発表後、得られたアドバイスを整理しておく。(復習 3 時間)
評価方法と基準	各単元毎に教員からチェックを受け、必要な修正を施して、合格が得られるまでこの作業を繰り返す。教員	
テキスト	専門性の高いテキスト、書籍、研究論文等を利用する。	
科目の位置付け	プロジェクト研究 I で身につけた、データ収集スキル及び数値解析スキルを実際に実践するための科目として位置づけられる。	
履修登録前準備	数学系の教養科目、及び関連する専門科目を十分復習しておくことが必要である。	

2021 年度シラバス

授業コード	510238	オムニパス		
科目名	ロボットボランティア	単位数	2021 年度 春学期	
配当学年	2	曜日時限	集中講義	
年度学期	2021 年度 春学期	コース		
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目	
科目区分	専門科目			
担当者	榎橋 康博、中里 裕一、浦川 禎之			
実務家教員担当授業	担当教員の浦川は企業において、生産設備における新規サーボ制御技術の開発、光ディスクドライブにおける次世代技術開発や、新技術を活かした新規事業企画の経験がある。これらの経験を活かし実際の製品におけるデジタル制御技術やその活用法なども説明したい。			
教室				
授業の目的と進め方	大学において学習しているロボット工学やメカトロニクスに関連する各学修を広く演繹・応用し、近隣の特別支援学校や老人介護施設等と連携し、体の不自由なヒト人の QOL(Quality of Life)を向上させるための装置を開発する。一連の活動を通じて、広く一般社会の公益に資する喜びを体験しながら、役に立つ技術のありかたや現場に即したものづくりを学ぶことを目的とする。			
達成目標	目標 1	生産者(シーズ)と消費者(ニーズ)に直結したものづくりが体験でき、そのための設計思想が身につく。【30%】		
	目標 2	ロボット工学やメカトロニクスに関連する各学修を広く演繹・応用する能力が身につく。【30%】		
	目標 3	実際の現場に即したものづくり手法を学び、福祉介護機器の必要性や意義を体験的に理解することができる。		
	目標 4			
	目標 5			
	目標 6			
	目標 7			
アクティブ・ラーニング	ディスカッション	○	ディベート	○
	プレゼンテーション	◎	実習	◎
	その他課題解決型学習			
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	○	豊かな人間性と社会性
	授業計画		授業時間外学修(予習及び復習を含む)	
第 1 回	ガイダンス(福祉/医療/介護機器の紹介、昨年度実施状況報告)		予習: わが国における社会福祉の実態調査、社会情勢調査(1 時間) 復習: 福祉/医療/介護機器の各構想を普段からしておくこと(1 時間)	
第 2 回	班分け作業、活動計画書の作成		予習: 具体的な福祉/医療/介護機器の構想を予めしておくこと(2 時間) 復習: 設計のための情報収集、部品調べ(1 時間)	
第 3 回	特別支援学校や老人介護施設等の訪問		予習: 施設訪問時のマナーの確認、メモや記録機器の準備(1 時間) 復習: 機器構想図の作成(2 時間)	
第 4 回	福祉/医療/介護機器の設計		予習: 福祉/医療/介護機器の設計に必要な情報の収集(1 時間) 復習: 福祉/医療/介護機器設計図の作成(2 時間)	
第 5 回	福祉/医療/介護機器のプレゼン資料の作成		予習: 福祉/医療/介護機器のプレゼン用資料の情報収集(1 時間) 復習: 福祉/医療/介護機器のプレゼン資料完成(3 時間)	

2021 年度シラバス

第 6 回	設計機器のプレゼンテーション	予習：福祉/医療/介護機器のプレゼン資料完成（2 時間） 復習：設計のブラッシュアップ（2 時間）
第 7 回	班分けと役割分担	予習：類似した設計を行った班は構成の再編成を事前に話し合っておく（1 時間） 復習：役割分担に沿った準備をしておく（2 時間）
第 8 回	福祉/医療/介護機器の製作（部品の調達・発注作業）	予習：福祉/医療/介護機器の材料に関する情報収集（1 時間） 復習：担当教員と相談の上、採用部品の発注（1 時間）
第 9 回	福祉/医療/介護機器の製作（各部品の加工・製作）	予習：加工機材や方法の事前検討（1 時間） 復習：製作未達成箇所の加工（3 時間）
第 10 回	使用手順検討・マニュアル作成	予習：使用手順をに列挙しておく（1 時間） 復習：担当教員と相談の上、マニュアルの編集（2 時間）
第 11 回	各施設へ訪問、機器の説明（第 1 期）	予習：施設担当者へ説明資料の準備（2 時間） 復習：施設担当者から出された意見をまとめ修正点をまとめる（2 時間）
第 12 回	開発機器の改良	予習：加工機材や方法の事前検討（1 時間） 復習：製作未達成箇所の加工（3 時間）
第 13 回	各施設へ訪問、機器の説明（第 2 期）	予習：施設担当者へ説明資料の準備（1 時間） 復習：施設担当者から出された意見をまとめ修正点をまとめる（1 時間）
第 14 回	開発機器についてのプレゼンテーションとふりかえり	予習：開発機器について自分なりにまとめプレゼンテーションの準備をしておく（3 時間） 復習：寄せられたコメントをまとめてプレゼンテーションを修正しておく（1 時間）
評価方法と基準	本科目では活動の計画から実行、振り返りまでの次の 3 点を中心に総合的に判断して評価を行う。 1) 工作	
テキスト	それぞれの活動内容に応じたプリントを配布する。	
科目の位置付け	この科目は、これまで学修した【電子工学概論】、【電子回路】、【機械製図】などの講義、【ロボット工学演習】などの実習で得た知識、技能を応用し、医療/福祉/介護機器の開発に挑む。	
履修登録前準備		

2021 年度シラバス

授業コード	510250	オムニバス				
科目名	ロボット開発実験 I	単位数	2021 年度 春学期			
配当学年	2	曜日時限	金曜 3 限 金曜 4 限			
年度学期	2021 年度 春学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	必修科目			
科目区分	専門科目					
担当者	秋元 俊成、田村 仁、榎橋 康博、宮川 豊美					
実務家教員担当授業	担当教員の宮川は、ロボット・メカトロニクスの機構設計に係わる研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、ロボットの機構設計とその制御法に関する実例を授業で扱っている。					
教室						
授業の目的と進め方	ロボットの開発に必要な知識の実践的な修得をするために基礎的な実験を行う。 座学で修得してきた機械系、電気系、情報系の知識を基に、これらの分野で使用される機器類の取扱方法や特性および注意点などを実機を使用することにより身に付ける。 あわせて、テクニカルライティングの基礎を実験報告書の作成を通して修得する					
達成目標	目標 1	実習における安全について説明できる【10%】				
	目標 2	ロボットで使われるセンサの特性について説明できる【10%】				
	目標 3	デジタルフィルタについて説明できる【10%】				
	目標 4	エンコーダと PID 制御について説明できる【10%】				
	目標 5	移動ロボットに必要な要素について説明できる【10%】				
	目標 6	実験により得られた結果を的確に説明・考察し文章化できる【10%】				
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	○
	プレゼンテーション		実習	○	フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	○	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性		
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	ガイダンス 安全講習			【予習】 実験およびレポートの書き方について、確認しておくこと(1 時間)。 【復習】 シラバスにある各実験のテーマに、インターネットを利用して理解を深めておくこと(1 時間)。		
第 2 回	基盤部品実装			【予習】 製作するロボットの回路図を確認しておく(1 時間)。 【復習】 実装した部品のデータシートを確認しておく(1 時間)。		
第 3 回	ギアボックス、機構部品の組立			【予習】 組み立てるギアボックスの減速比について確認しておく(1 時間)。 【復習】 組み上げたギアボックスの動作を確認しておく(1 時間)。		
第 4 回	プログラミング環境構築			【予習】 インストールするプログラムをダウンロードしておく(2 時間)。 【復習】 インストールしたプログラムの動作を確認しておく(2 時間)。		
第 5 回	実験レポートの作成手法			【予習】 配布テキストを熟読しておく。表やグラフの形式について確認しておく(2 時間)。 【復習】 簡易実験の結果をまとめ、指示されたフォーマットに合わせレポートを作成する(2 時間)。		

2021 年度シラバス

第6回	アナログ・デジタル回路の基礎【榎橋】	【予習】アナログとデジタルの違いについて理解しておく（2時間）。 【復習】アナログとデジタルの違いを復習しておく（2時間）。
第7回	センサの特性実験【榎橋】	【予習】PSD 測距モジュール、フォトリフレクタのデータシートを確認しておく（2時間）。 【復習】実験結果からそれぞれのセンサについての特性を復習しておく（2時間）。
第8回	マイコンプログラミングの基礎【田村】	【予習】インストールしたプログラムについて操作方法と動作を確認しておく（2時間）。 【復習】サンプルプログラムを改造し、その変化を試しておく（2時間）。
第9回	デジタルフィルタの基礎【田村】	【予習】アナログフィルタとデジタルフィルタについて調べておく（2時間）。 【復習】フィルタを利用する利点と欠点について確認しておく（2時間）。
第10回	モータ制御【宮川】	【予習】DC モータを駆動する PWM 制御について調べておく（2時間）。 【復習】PWM 波形とモータの回転速度の関係について確認しておく（2時間）。
第11回	エンコーダの基礎実験【宮川】	【予習】インクリメンタル型エンコーダについて調べておくこと（2時間）。 【復習】インクリメンタル型エンコーダの回転情報についてまとめておくこと（2時間）。
第12回	移動ロボット制御実験【秋元】	【予習】製作したロボットの動作確認を行っておく（2時間）。 【復習】製作したロボットの改善項目についてまとめておく（2時間）。
第13回	移動ロボット計測実験【秋元】	【予習】移動ロボットの評価方法について調べておく（2時間）。 【復習】ロボットの評価結果について、まとめておく（2時間）。
第14回	実験総括：実験のまとめ、考察を行なう。 追加で実験が必要な場合は各実験担当者の指示に従うこと。	【予習】各実験内容についてテキスト・配付資料などを見直しておく。（1時間） 【復習】各実験内容についてテキスト・配付資料などを見直しておく。（1時間）
評価方法と基準	全ての実験・実習項目に出席し、提出を求められた全項目について完成したレポートを提出することにより	
テキスト	各実験担当者より指示する	
科目の位置付け	ロボット工学は、機械工学・情報工学・電気電子工学など、いくつかの主要工学分野の内容を統合した工学である。 本科目は、ロボット工学に関する実践的な実習と実験を通して、ロボット工学に必要な機械工学・情報工学・電気電子工学などの基本的な内容の取得を目標とする。	
履修登録前準備	初年度に学修した基礎科目の復習を行う。	

2021 年度シラバス

授業コード	520237	オムニバス				
科目名	ロボット開発実験Ⅱ	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	2	曜日時限	金曜 3 限 金曜 4 限			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	必修科目			
科目区分	専門科目					
担当者	中里 裕一、樋口 勝、浦川 禎之					
実務家教員担当授業	担当教員(浦川)は企業での生産設備開発、光ディスクドライブ開発の実務経験を活かし、製品における制御の実際を説明する。					
教室	4-108					
授業の目的と進め方	学生は、ロボット工学に関する実習と実験を通して、ロボット工学に必要な機械工学及び制御工学の基礎的な内容を修得する。これらの技術を活用し、ロボット開発実験Ⅰで自ら開発した倒立振り子型ロボットの実験を通じて、実際の制御動作を体感し、実践的な内容を身につけることができる。 レポートを採点后返却し、不備のあるレポートは修正意見を反映させ、再度提出する。返却方法は、講義内で説明する。					
達成目標	目標 1	倒立振り子実験装置を駆動するアクチュエータの制御方法について十分理解できる。【30%】				
	目標 2	倒立振り子実験装置の機構系要素について十分理解できる。【30%】				
	目標 3	制御系 CAD を用いて倒立振り子のシミュレーションを行い、その動作を解析することができる。【40%】				
	目標 4					
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	○
	プレゼンテーション	○	実習	○	フィールドワーク	○
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	○	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性		
	授業計画	授業時間外学修（予習及び復習を含む）				
第 1 回	ガイダンス	予習：ロボット開発実験Ⅰの内容を復習しておく。(1 時間) 復習：実験の進め方を確認し、実験機および開発環境を動作確認する。(2 時間)				
第 2 回	PID 制御によるモータ制御 その 1 【中里】	【予習】「制御工学Ⅰ」など古典制御に関するテキストや参考図書をよく読んで復習しておくこと (2 時間)。 【復習】PID 制御によるモータの制御に関する 1 回目の実験結果をまとめ、考察しておくこと (2 時間)。				
第 3 回	PID 制御に関する報告書の作成 その 1 【中里】	【予習】1 回目の PID 制御によるモータの制御実験を振り返り、理解できていない箇所は関連書籍や配布資料等をよく読み、理解しておくこと (2 時間)。 【復習】1 回目の実験を報告書をまとめ完成させること。指示があった場合は、それに従い修正・加筆し完成度を高めること (2 時間)。				
第 4 回	PID 制御によるモータ制御 その 2 【中里】	【予習】モータや周辺制御装置に関する理解をテキストや配布資料をよく読んで理解しておくこと (2 時間)。 【復習】PID 制御によるモータの制御に関する 2 回目の実験結果をまとめ、考察しておくこと (2 時間)。				
第 5 回	PID 制御に関する報告書の作成 その 2 【中里】	(予習)2 回行った実験を振り返り、理解できていない箇所は関連書籍や配布資料等をよく読み、理解しておくこと。(2 時間)、 (復習) 2 回の実験結果を報告書にまとめ完成させること。指示があった場合は、それに従い修正・加筆し完成				

2021 年度シラバス

		度を高めること。(4時間)
第6回	歯車減速機の特性【樋口】	【予習】 インボリュート歯車のモジュール、基礎円直径、ピッチ円直径、工具圧力角の関係を調べておくこと。 歯車減速機の効率について調べておくこと。(2時間) 【復習】 実験結果をまとめて考察しておくこと(2時間)
第7回	歯車減速機の特性についての報告書作成【樋口】	【予習】実験を振り返り、理解できていない箇所は関連書籍や配布資料等をよく読み、理解しておくこと。(2時間) 【復習】1回目の実験を報告書をまとめ完成させること。指示があった場合は、それに従い修正・加筆し完成度を高めること。(2時間)
第8回	歯車減速機とDCモータの関係【樋口】	【予習】 DCモータの特性として、電圧・電流・角速度・トルクの関係について調べておくこと。(2時間) 【復習】 実験結果をまとめて考察しておくこと。(2時間)
第9回	歯車減速機とDCモータの関係についての報告書作成【樋口】	【予習】実験を振り返り、理解できていない箇所は関連書籍や配布資料等をよく読み、理解しておくこと。(2時間) 【復習】1回目の実験を報告書をまとめ完成させること。指示があった場合は、それに従い修正・加筆し完成度を高めること。(2時間)
第10回	倒立2輪台車の制御(1)制御のためのセンサデータの取り扱い【浦川】	ジャイロセンサ、加速度センサの動作について調べ、LPF、HPFなどフィルタの動作を確認しておく。(2時間)
第11回	倒立2輪台車の制御(2)制御のためのセンサデータに関する報告書【浦川】	フィルタの動作について復習し、実験データと突合せて理解を深める。(2時間)
第12回	倒立2輪台車の制御(3)制御シミュレーションと実験【浦川】	倒立2輪台車の制御系における各要素の特徴をしらべ、現代制御の状態フィードバック、レギュレータなどについて今まで学修したことをまとめておく。(2時間)
第13回	倒立2輪台車の制御(4)制御シミュレーションと実験に関する報告書【浦川】	倒立2輪台車の制御について復習し、実験データと突合せて理解を深める。(2時間)
第14回	講評	実験で行った内容を整理し疑問点などをまとめておく。(2時間)
評価方法と基準	達成目標の到達度を課題レポート(100%)で評価する。3つの課題を通して60点(100点満点)以上で合格とする	
テキスト	実験実施要領を各担当教員から配布する。	
科目の位置付け	これまで座学として理解してきた機械工学、制御工学の知識を活用し、制御の実際に触れる。各種センサのはたらきや仕組みを理解し、今後のロボット開発に資する。	

2021 年度シラバス

履修登録前準備	「制御工学 I」、「制御工学 II」、「プログラミング言語」の修得が望ましい。「ロボット開発実験 I」で自ら制作したロボットを活用するので、これらの知識をより深く復習しておくこと。
---------	--

2021 年度シラバス

授業コード	510090	オムニバス				
科目名	ロボット工学演習	単位数	2021 年度 春学期			
配当学年	1	曜日時限	木曜 1 限 木曜 2 限			
年度学期	2021 年度 春学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	必修科目			
科目区分	専門科目					
担当者	宮川 豊美、中里 裕一、鈴木 宏典、滝田 謙介					
実務家教員担当授業	担当教員の宮川は、ロボット・メカトロニクスの機構設計に係わる研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、ロボットの機構設計とその制御法に関しての実例を授業で扱っている。 担当教員の滝田謙介は、ロボット制御に使われるマイコンボードなど様々な電子回路に関する研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、ロボットの電装系に関して実践的なテーマや実例を授業で扱っている担当					
教室						
授業の目的と進め方	ロボットの基本的な構成を知るために、ブロック式のロボットキットの組み立て・動作実験を通じてロボットの全体像が概説できるようになる。そして搭載されているマイコンを用いてプログラミングの知識が身につく、ロボットの制御手法が概説できるようになる。さらに自動運転型パーソナルモビリティの走行制御実験を通じ、画像処理を含めた自動運転の仕組みを概説できるようになる。					
達成目標	目標 1	ロボットの全体像、ロボット構成要素とその結びつきを説明できる。【40%】				
	目標 2	自動運転型パーソナルモビリティを使い、画像処理による自動運転を実践できる。【30%】				
	目標 3	ロボット用センサを使いモータを制御するプログラミングができる。【30%】				
	目標 4					
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能		実践的技術力		豊かな人間性と社会性		
	授業計画		授業時間外学修（予習及び復習を含む）			
第 1 回	実験ガイダンス、班分け作業（担当者全員）		【復習】自分の班・実験場所について配付された資料をよく読み理解しておくこと。（1 時間）			
第 2 回	創造的ロボット学習キット（レゴ・マインドストーム）によるロボット開発（1）機構設計 1：課題 1 に対する機構設計（担当：宮川・滝田）		【予習】指定されたソフトウェアをインストールし使い方を学んでおく。また課題に適した機構の案を複数考えておく。（2 時間） 【復習】キットを用いて機構の案を作成・実験し、それぞれの長所・短所を把握する。その結果から課題をクリアできる機構を提案する。（2 時間）			
第 3 回	創造的ロボット学習キット（レゴ・マインドストーム）によるロボット開発（2）プログラミング 1：課題 1 に対するプログラミング（担当：宮川・滝田）		【予習】課題 1 に対応するためのロボットの運動計画と制御アルゴリズムを作成する。（2 時間） 【復習】運動計画・制御アルゴリズムの問題把握・修正案の提案・修正・実験のサイクルを繰り返し、制御プログラムの完成度を上げる。（2 時間）			
第 4 回	創造的ロボット学習キット（レゴ・マインドストーム）によるロボット開発（3）課題 1 に対する競技会（担当：宮川・滝田）		【予習】課題 1 の競技会に向けロボットの機構・プログラムの完成度を上げる。（2 時間） 【復習】競技会の結果に対して、良かった点・悪かった点を定量的に把握し、課題 2 に対応するロボットの開発に向けて機構・プログラムを複数案提案する。（2 時間）			

2021 年度シラバス

第5回	創造的ロボット学習キット(レゴ・マインドストーム)によるロボット開発(4)課題2に対する機構開発・プログラミング(担当:宮川・滝田)	【予習】課題2のロボットの運動計画と制御アルゴリズムを作成する。(2時間) 【復習】機構、制御アルゴリズムの問題点を把握し改善策を実験の繰り返しで完成度を上げる。(2時間)
第6回	創造的ロボット学習キット(レゴ・マインドストーム)によるロボット開発(5)課題2に対する機構開発・プログラミング(担当:宮川・滝田)	【予習】課題2に対応するためのロボットの運動計画と制御アルゴリズムを改良する。(2時間) 【復習】機構、プログラムの改良と実験の繰り返し、ロボットの完成度を上げる。(2時間)
第7回	創造的ロボット学習キット(レゴ・マインドストーム)によるロボット開発(6)課題2に対する競技会(担当:宮川・滝田)	【予習】課題2の競技会に向けて実験を繰り返し、ロボットの完成度をあげる。(2時間) 【復習】競技会の結果に対して、良かった点・悪かった点を把握・整理し、自分の興味のある技術・自分に不足している技術を把握する。以後キットを使う学生の為に、作成したロボットを分解し、部品を整理し、キットを初期状態にする。(2時間)
第8回	ヒューマノイドロボット実験(1)ヒューマノイドの機構と設計、その制御手法(担当:中里)	【予習】自分の班・実験場所について配付された資料をよく読み理解しておくこと。(1時間) 【復習】授業内容を再度確認し、理解の足りなかった点を確認すること。(1時間)
第9回	ヒューマノイドロボット実験(2)ヒューマノイドのプログラミング技法(担当:中里)	【予習】指定されたソフトウェアをインストールし、使い方を学ぶこと。(2時間) 【復習】課題に対する調査や学習を行い、レポートをまとめ完成させること。(2時間)
第10回	ヒューマノイドロボット実験(3)ヒューマノイドに関する報告書の作成(担当:中里)	【予習】2週間に亘った実験を振り返り、理解できていない箇所は配布プリント等をよく読み、理解しておくこと。(2時間) 【復習】報告書をまとめ完成させること。指示があった場合は、それに従い修正・加筆し完成度を高めること。(4時間)
第11回	パーソナルモビリティによる自動運転実験(1)画像処理による自動運転実験(担当:鈴木)	【予習】指定されたソフトウェアをインストールし、使い方を学ぶこと。(2時間) 【復習】取得した各種データをEXCEL上でまとめておくこと。(2時間)
第12回	パーソナルモビリティによる自動運転実験(2)計測データの数値処理(担当:鈴木)	【予習】指定されたソフトウェアをインストールし、使い方を学ぶこと。(2時間) 【復習】取得したデータを数値的に処理し、指示されたグラフ等を作成する。(2時間)
第13回	パーソナルモビリティによる自動運転実験(3)自動運転実験のレポート作成(担当:鈴木)	【予習】実施要領に記載された「レポートの書き方」の項を熟読すること。(2時間) 【復習】報告書をまとめ完成させること。再提出等の指示があった場合は、それに従い修正・加筆し完成度を高めること。(4時間)
第14回	講評(担当者全員)、ロボットの全体構成と要素技術のまとめ(担当:宮川)	【予習】これまで配付された資料の見直し、理解度を高めること。(1時間) 【復習】実習を通じて得た知識と足りない知識をそれぞれ整理し、足りた知識を身につける計画を立案する。(1時間)
評価方法と基準	競技会の結果(50%) + 実験のレポート内容(50%)で評価する。60点以上を合格とする。レポートの課題	
テキスト	実験テーマ毎のプリントを配付する。	

2021 年度シラバス

科目の位置付け	ロボット専門科目を取り組む前に、ロボット技術の全体像を把握し、ロボット工学の基本となる概念を実験・実習を通じて身につける。また、組み立てたロボットキット思い通りに動いて課題をクリアさせた時の達成感を体験する。
履修登録前準備	受講するにあたっての予備知識は必要としないが、身近にあるメカトロニクスや実用化されているロボットについて調べること。

2021 年度シラバス

授業コード	520344	オムニバス				
科目名	ロボット制御回路	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	2	曜日時限	月曜 4 限			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	専門科目					
担当者	浦川 禎之					
実務家教員担当授業	担当教員の浦川は企業において、生産設備における新規サーボ制御技術の開発、光ディスクドライブにおける次世代技術開発や、新技術を活かした新規事業企画の経験がある。これらの経験を活かして、実際の機器開発で必要とされる制御回路技術を念頭において指導を行いたい。					
教室	1-304					
授業の目的と進め方	機構系を思ったように駆動制御するために必要な制御理論に関して、実際に回路化して動作させるために必要な知識を説明し、デジタル制御回路で実現できる能力を身につける。 提出された課題演習・レポート等は添削し返却する。内容を必ず確認すること。					
達成目標	目標 1	ロボット制御を行うための制御回路の構成が分かる。【20%】				
	目標 2	各制御回路の動作原理が分かる。【30%】				
	目標 3	制御器のデジタル回路での実現方法がわかる。【50%】				
	目標 4					
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習	○	フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	○	実践的技術力		豊かな人間性と社会性		
	授業計画		授業時間外学修（予習及び復習を含む）			
第 1 回	制御回路概略－制御回路の構成と各部の説明		予習：制御工学 I、制御工学 II の内容を確認する。(1 時間) 復習：ブロック図に対応してどのような回路があるか確認する。(2 時間)			
第 2 回	アナログ回路とデジタル回路(1)－トランジスタの動作		予習：電子回路で学修したトランジスタの動作を確認する。(1 時間) 復習：トランジスタ回路についてまとめる。(2 時間)			
第 3 回	アナログ回路とデジタル回路(2)－論理回路		予習：電子回路で学修した論理回路を確認する。(1 時間) 復習：論理回路を組み合わせた時の動作についてまとめる。(2 時間)			
第 4 回	アナログ制御回路(1)－ドライブ回路、センサ回路		予習：電子回路で学修した各回路を確認する。(1 時間) 復習：ドライブ回路、センサ回路についてまとめる。(2 時間)			
第 5 回	アナログ制御回路－フィルタ回路、制御器		予習：電子回路で学修したオペアンプを確認する。(1 時間) 復習：各種フィルタの動作についてまとめる。(2 時間)			

2021 年度シラバス

第 6 回	デジタル制御回路 (1) - ドライブ回路、PWM	予習: 電子回路で学修した PWM を確認する。(1 時間) 復習: デジタル制御での動作回路をまとめる。(2 時間)
第 7 回	デジタル制御回路 (2) - エンコーダ、センサ回路	予習: 電子回路で学修したエンコーダを確認する。(1 時間) 復習: エンコーダやセンサ回路についてまとめる。(2 時間)
第 8 回	デジタル信号処理 (1) - デジタル信号とは?	予習: デジタル信号処理を調べてみる。(1 時間) 復習: どのようなデジタル信号処理があるかまとめる。(2 時間)
第 9 回	デジタル信号処理 (2) - デジタルフィルタ	予習: デジタルフィルタについて調べる。(1 時間) 復習: デジタルフィルタとその特徴についてまとめる。(2 時間)
第 10 回	デジタル信号処理 (3) - デジタルフィルタの実現	予習: デジタルフィルタの実現方法について調べる。(1 時間) 復習: デジタルフィルタの実現法とその特徴についてまとめる。(2 時間)
第 11 回	デジタル信号処理 (4) - z 変換	予習: z 変換について調べる。(1 時間) 復習: 色々な伝達関数を z 変換してみる。(2 時間)
第 12 回	デジタル制御 (1) - デジタル再設計	予習: デジタル再設計について調べる。(1 時間) 復習: 双一次変換を行ってみる。(2 時間)
第 13 回	デジタル制御 (2) - 双一次変換の評価	予習: 双一次変換の利点欠点を調べる。(1 時間) 復習: 制御系全体に双一次変換をかけてみる。(2 時間)
第 14 回	ロボット制御回路まとめ - 補足説明と今までのまとめ	予習: 学修した項目の疑問点をまとめる。(1 時間) 復習: 疑問点が解消したか確認する。(2 時間)
評価方法と基準	達成目標の到達度を、授業中の課題/小テスト (40%) + 期末テスト (60%) で評価する。 60 点以上 (100 点満)	
テキスト	資料を配付する。	
科目の位置付け	ロボティクスでは機械工学、電気電子工学、情報工学を統合して一つの機能を実現するロボットを構成する。この科目はこの目標を達成するため、ロボティクス学科の学生が、ロボットの運動制御を実現する上で必要な学習を行う科目である。特に制御工学 I、制御工学 II の発展的内容を扱う。	
履修登録前準備	制御工学 I、制御工学 II の発展的内容の科目であるため、制御工学 I、制御工学 II の十分な復習をしておくこと	

2021 年度シラバス

授業コード	520082	オムニバス				
科目名	機械工学概論	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	1	曜日時限	水曜 1 限			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	専門科目					
担当者	宮川 豊美					
実務家教員担当授業	担当教員の宮川は、ロボット・メカトロニクスの機構設計に係わる研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、ロボットの機構設計に関しての実例を授業で扱っている。					
教室	2-375					
授業の目的と進め方	ロボット・メカトロニクスの基本要素技術はコントローラ、アクチュエータ、機構、センサである。機械工学はロボットの運動機能を構成するアクチュエータ、機構、センサに係わる技術分野を扱う基礎学問である。メカトロニクスを構成するうえで標準的な要素の原理や特性、それぞれの接続の仕方などの広範囲な知識が身につく、メカトロニクスを設計するために必要な知識を認識できるようになる。					
達成目標	目標 1	機械、メカトロニクス、ロボットの関係とそれぞれの定義を整理できる【10%】				
	目標 2	メカトロニクスの構成要素およびメカニズムについて説明できる【30%】				
	目標 3	メカトロニクスの駆動系について構造と特徴ができる【30%】				
	目標 4	メカトロニクスの運動と力学についての解析ができる【30%】				
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能		実践的技術力		豊かな人間性と社会性		
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	ガイダンス、メカトロニクス設計の基礎			[予習] 参考図書等から機械およびメカトロニクスの具体例を調べる（1 時間） [復習] メカトロニクスの設計フローを整理すること（1 時間）		
第 2 回	ロボット・メカトロニクスの機構 動力伝達の基本機構			[予習] 参考図書等から動力伝達機構の種類について調べる（1 時間） [復習] メカトロニクスの主要な構成要素について復習すること（1 時間）		
第 3 回	ロボット・メカトロニクスの機構 減速機構			[予習] 参考図書等から減速機について調べる（1 時間） [復習] 歯車機構の設計法を復習すること（1 時間）		
第 4 回	ロボット・メカトロニクスの機構 機械要素			[予習] 参考図書等からメカトロニクスに使用される機械要素について調べる（1 時間） [復習] ロボット・メカトロニクスに必須な機械要素の使用法を復習すること（1 時間）		
第 5 回	アクチュエータの種類と特徴、電動モータ			[予習] 参考図書等から制御用モータの種類について調べる（1 時間） [復習] 電動モータの基本特性を復習すること（1 時間）		

2021 年度シラバス

第 6 回	ロボットのセンサ	[予習] 参考図書等からロボットセンサの種類について調べること (1 時間) [復習] ロボットに使用されているセンシング技術を整理すること (1 時間)
第 7 回	ロボットのコントローラ	[予習] 参考図書等からロボットのコントローラについて調べること (1 時間) [復習] ロボットのコントローラの基本構成を復習すること (1 時間)
第 8 回	ロボットの機構	[予習] 参考図書等からロボットの機構 (分類) について調べること (1 時間) [復習] マニピュレータと移動ロボットの種類と構成を整理すること (1 時間)
第 9 回	ロボットの運動学	[予習] 参考図書等からロボットの運動学について調べること (1 時間) [復習] 平面リンク機構の順運動学と逆運動学を復習すること (1 時間)
第 10 回	ロボットの静力学	[予習] 参考図書等から剛体の静力学解析について調べること (1 時間) [復習] マニピュレータの静力学解析の手法と計算法を復習すること (1 時間)
第 11 回	材料力学の基礎、応力とひずみ、棒のねじり	[予習] 参考図書等から応力、ひずみについて調べること (1 時間) [復習] 材料力学の基礎を復習すること (1 時間)
第 12 回	材料力学 はりの曲げとたわみ	[予習] 参考図書等からはりの曲げとたわみについて調べること (1 時間) [復習] はりの曲げ応力、はりのたわみの計算方法を復習すること (1 時間)
第 13 回	機械材料	[予習] 参考図書等から機械部品の材料について調べること (1 時間) [復習] 機械やロボットに使用される材料について復習すること (1 時間)
第 14 回	機械加工法	[予習] 参考図書等から機械部品の加工法の種類について調べること (1 時間) [復習] 機械部品などを加工する加工法について復習すること (1 時間)
評価方法と基準	期末試験 70%と演習課題 30%で評価します。提出された課題は返却し要点を解説します。 期末試験、演習課	
テキスト	なし	
科目の位置付け	ロボットの設計に大きく関与する機械系の専門科目を履修する上で必要な基礎知識と身につける。	
履修登録前準備	受講するにあたっての予備知識は必要としないが、メカトロニクスに関して広範囲にわたり学習するので、どんなロボットが実用化されているかを調べること。	

2021 年度シラバス

授業コード	520525	オムニバス	○			
科目名	実世界志向インターフェースへの挑戦	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	3	曜日時限	水曜 1 限			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	専門科目					
担当者	田村 仁、滝田 謙介					
実務家教員担当授業	担当教員の滝田謙介は、極限作業ロボットのユーザーインターフェース・人工知能に関する研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、サービスロボットやそれらに関わるシステムのユーザーインターフェースにに関して実践的なテーマや実例を授業で扱っている。					
教室	4-108 4-204					
授業の目的と進め方	コンピュータや特にロボットに対する人間とのインターフェースには、従来のマウスやキーボードなどの間接的デバイスではなく、画像情報をはじめとする多様な情報を内包する実世界との自然なインターフェースが必要となる。このような実世界指向インターフェースについて実際のシステム構築を通して、その動作・特徴を理解する。					
達成目標	目標 1	実世界インターフェースについて説明出来る。【20%】				
	目標 2	IoT、GPS について説明出来る。【20%】				
	目標 3	VR/AR/MR について説明出来る。【20%】				
	目標 4	自動運転システムについて説明出来る。【20%】				
	目標 5	コンピュータを使用して実世界と仮想世界とをつなぐ技術を説明出来る。【20%】				
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能		実践的技術力		豊かな人間性と社会性		
	授業計画	授業時間外学修（予習及び復習を含む）				
第 1 回	実世界指向インターフェースと CPS(サイバーフィジカルシステム) (担当：滝田)	【予習】コンピュータのインターフェースについて調べる。(1 時間) 【復習】IoT・GPS の違いについて調べておく。(1 時間)				
第 2 回	CPS の構築：組込み OS(Linux)の基礎 (仕組みの理解とセットアップ) (担当：滝田)	【予習】授業資料をよく読み、必要なファイルをダウンロードなどを済ませる。(2 時間) 【復習】授業資料を復習しファイル操作などに慣れる。(2 時間)				
第 3 回	CPS の構築：組込み OS(Linux)の基礎 (基本的な使い方) (担当：滝田)	【予習】授業資料をよく読み、必要なファイルをダウンロードなどを済ませる。(1 時間) 【復習】指示された課題を解く。(2 時間)				
第 4 回	CPS の構築：組込み OS(Linux)を使った制御システムの実装 (基本構成の理解とセットアップ) (担当：滝田)	【予習】授業資料をよく読み、必要なファイルをダウンロードなどを済ませる。(1 時間) 【復習】授業資料を復習し、装置が正常に動作することを確認する。(2 時間)				
第 5 回	CPS の構築：組込み OS(Linux)を使った制御システムの実装 (通信と周辺機器の制御) (担当：滝田)	【予習】授業資料をよく読み、必要なファイルをダウンロードなどを済ませる。(1 時間) 【復習】授業資料を復習し、通信と周辺機器の制御について指示された処理を実行する。(2 時間)				

2021 年度シラバス

第 6 回	CPS の構築 : 組込み OS(Linux) を使った制御システムの実装 (リアルタイム性の理解とモータの制御) (担当 : 滝田)	【予習】授業資料をよく読み、必要なファイルをダウンロードなどを済ませる。(1 時間) 【復習】授業資料を復習し、モータの制御について指示された処理を実行する。(2 時間)
第 7 回	CPS の構築 : 組込み OS(Linux) を使った制御システムの実装 (自動運転システムの実装) (担当 : 滝田)	【予習】授業資料をよく読み、必要なファイルをダウンロードなどを済ませる。(1 時間) 【復習】授業資料を復習し、自動運転プログラムを完成させる。(2 時間)
第 8 回	CPS の利用 : 画像情報の取得とそれを用いた物体追跡 (担当 : 田村)	【予習】「画像・視覚システム」第 12 回スライドを復習し、SSD と YOLO について調べておくこと(1 時間) 【復習】ボトルなど物体を追跡するスクリプトを完成させ、実際に画像を学習させて動作させる。(2 時間)
第 9 回	CPS の利用 : 画像情報処理のための深層学習の導入 (担当 : 田村)	【予習】Tensorflow について調べておく(1 時間)。 【復習】tensorflow のインストールを終わらせる。衝突回避の演習時に集めた画像を Tensorflow を使って実際に判別して報告する。(2 時間)
第 10 回	CPS の利用 : 画像情報による人体の姿勢推定 (担当 : 田村)	【予習】OpenPose について調べておく(1 時間)。 【復習】OpenPose のインストールを終わらせ、JetBOT のカメラで自分の写真を解析させた結果を報告する(2 時間)
第 11 回	CPS の利用 : 画像情報を用いたインターフェースの実装 (担当 : 田村)	【予習】ジェスチャーを使ったロボットの制御方法について調べておく(1 時間)。 【復習】右手と左手の間隔に応じて JetBOT を前進と停止をさせるスクリプトを完成させ、両手首の間隔の中央を目指すように改良し、両手首の間隔に応じた速度調整するようなインターフェースを実現する(2 時間)
第 12 回	CPS の利用 : 画像情報を用いたインターフェースの実装 (演習) (担当 : 田村)	【予習】対人追従する機械について調べておく。(1 時間) 【復習】OpenPose を使って肩やあるいは両足首の座標を取得し、それを利用して人間から一定間隔を保持しながら人間を追跡する JetBOT のスクリプトを完成させる。(2 時間)
第 13 回	CPS の利用 : 画像合成手法への応用 (担当 : 田村)	【予習】画像合成手法として GAN や pix2pix について調べておく。(1 時間) 【復習】JetsonNano 上で顔画像のデータセットを用意して、実際に画像合成をして報告する。(2 時間)
第 14 回	クラウドサーバでの深層学習と実世界指向インターフェースと今後の課題 (担当 : 田村)	【予習】Google Colaboratory について調べて簡単な使い方を覚えておくこと。(1 時間) 【復習】Google Colaboratory を使って大量の顔画像を学習させてみて、どれほど精度が向上するか報告すること。(2 時間)
評価方法と基準	授業中に指示した課題の評価(100%) 課題の 60%でできれば合格。	
テキスト	授業の進捗にあわせてポータルサイトや Teams において公開を行う。	
科目の位置付け	本授業は情報系科目の集大成となる応用科目で有る。実世界を計算機上の仮想世界に取り込むためのセンサ技術、計算機内での処理を記述するためのプログラミング技術、そしてそれを実世界に作用させるための情報提示手法やアクチュエータ技術などを学び、卒業研究での成果につなげることを期待している。	

2021 年度シラバス

履修登録前準備	「プログラミング言語」「情報処理技術」「制御プログラミング」「画像・視覚システム」の内容を理解し、プログラミングに関して十分な知識を修得済みであること。
---------	--

2021 年度シラバス

授業コード	520322	オムニバス				
科目名	人工知能	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	3	曜日時限	水曜 2 限			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	専門科目					
担当者	滝田 謙介					
実務家教員担当授業	担当教員の滝田謙介は、行動型人工知能や知能ロボットに関する研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、人工知能全般に関して実践的なテーマや実例を授業で扱っている。					
教室	1-304					
授業の目的と進め方	近年のインターネット検索技術を支える人工知能技術とはどのような技術なのか、また、知能ロボットに必須の技術である人工知能とはどのような技術なのかを学ぶ。 その起源から現在までにわたって人工知能研究の流れを知り、人工知能の基礎となる問題表現方法や知識表現、推論手法、学習手法について学修し、その実現方法などを理解する。					
達成目標	目標 1	人工知能における問題の表現方法について理解し、具体的な課題に適用し解の探索ができる。【40%】				
	目標 2	与えられた命題を演算子、真偽の判定を行うための方法を修得する。【20%】				
	目標 3	知能ロボットの開発に必要な基本的なアルゴリズムを理解し、実際にプログラムとして記述出来る。【40%】				
	目標 4					
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	○	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性		
	授業計画		授業時間外学修（予習及び復習を含む）			
第 1 回	人工知能の概要について説明する。		【予習】人工知能というキーワードでニュースサイトなどを検索し、どのようなものが人工知能と呼ばれているかを調べておくこと。(1 時間) 【復習】人工知能の概要について資料をまとめておくこと。(1 時間)			
第 2 回	人工知能研究の歴史について、解説する。		【予習】人工知能と言うことがいつ頃から使われているか、インターネットを検索し調べておくこと。(1 時間) 【復習】人工知能研究の歴史について資料をまとめておくこと。(1 時間)			
第 3 回	人工知能における問題解決・解の探索(状態空間モデル)について、解説する。		【予習】問題というものの構成要素を探索空間と言うキーワードでインターネットを検索し、調べておくこと。(1 時間) 【復習】人工知能における問題解決について資料をまとめておくこと。(1 時間)			
第 4 回	解の探索(系統的探索・発見的探索)について、解説する。		【予習】身近な問題において、状態と作用素を考えて状態空間を考えておくこと。(1 時間) 【復習】解の探索(状態空間モデル)について資料をまとめておくこと。(1 時間)			
第 5 回	解の探索(ゲーム)について、解説する。		【予習】系統的探索というキーワードでインターネットを検索し、調べておくこと。(1 時間) 【復習】解の探索(系統的探索)について資料をまとめておくこと。(1 時間)			

2021 年度シラバス

第 6 回	知識表現(記号論理の基礎、命題論理)について、解説する。	【予習】自然言語を言明に分解して、言明が真である時、ぎである時とかはということかを考えておくこと。(1 時間) 【復習】命題論理について資料をまとめておくこと。(1 時間)
第 7 回	知識表現(述語論理)について、解説する。	【予習】自分が普段使っている文を言明に分解して書き出してみて、共通した構造があるか調べておくこと。(1 時間) 【復習】述語論理について資料をまとめておくこと。(1 時間)
第 8 回	プロダクションシステムについて、解説する。	【予習】エキスパートシステムと言うキーワードでインターネットを検索し、調べておくこと。(1 時間) 【復習】プロダクションシステムについて資料をまとめておくこと。(1 時間)
第 9 回	ファジィ理論について、解説する。	【予習】家電製品にファジィ理論が使われているものがあるかインターネットなどで調べておくこと。(1 時間) 【復習】ファジィ理論、ファジィ推論について資料をまとめておくこと。(1 時間)
第 10 回	機械学習について、解説する。	【予習】決定木・強化学習と言うキーワードでインターネットを検索し、調べておくこと。(1 時間) 【復習】機械学習について資料をまとめておくこと。(1 時間)
第 11 回	ニューラルネットワーク(階層型)について、解説する。	【予習】生き物の神経細胞とはどういう仕組みで信号を伝搬しているかインターネットなどで、調べておくこと。(1 時間) 【復習】階層型ニューラルネットワークについて資料をまとめておくこと。(1 時間)
第 12 回	ニューラルネットワーク(相互結合型)について、解説する。	【予習】ディープラーニングとは何かについて調べておくこと。(1 時間) 【復習】相互結合型ニューラルネットワークについて資料をまとめておくこと。(1 時間)
第 13 回	遺伝的アルゴリズムについて、解説する。	【予習】進化とはなにかをインターネットなどで調べておくこと。(1 時間) 【復習】遺伝的アルゴリズムについて資料をまとめておくこと。(1 時間)
第 14 回	「まとめ：知能を「つくる」ということ」について、解説する。	【予習】知能ロボットについてインターネットなどで調べておくこと。(1 時間) 【復習】知能ロボットについて資料をまとめておくこと。(1 時間)
評価方法と基準	期末試験 60%、演習課題 40% 課題解答をポータルサイトで公開するので、内容を必ず復習すること。必ず	
テキスト	特に指定しない。ポータルサイトで資料等を配布する。 また、ポータルサイトにて参考書籍などを指示する。	
科目の位置付け	本科目は、創造システム工学科ロボット創造コースにおける情報系科目の応用科目に相当する。 ロボットの制御システムにおいて、人間の操作を簡単にし、ロボット自体が環境に適応的に動作するために、知的制御は、重要な要素である。 本科目において修得する技術は、一部の家電製品で既に応用されており、また、インターネットなどでも使われている技術の基本である。	
履修登録前準備	参考図書、哲学書などを読み、知能とは何か、なぜ必要かを日頃から考えること。	

2021 年度シラバス

授業コード	520500	オムニバス	○			
科目名	制御の実際	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	3	曜日時限	木曜 2 限			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	専門科目					
担当者	中里 裕一、鈴木 宏典、浦川 禎之					
実務家教員担当授業	担当教員(鈴木):交通シミュレーションに関する研究開発、自動車・移動体の調査研究等の実務経験を活かし、自動車周辺技術の制御に関する実践的なテーマを扱う。 担当教員(浦川):企業での生産設備開発、光ディスクドライブ開発の実務経験を活かし、製品における制御の実際を説明する。					
教室	5-301 5-302					
授業の目的と進め方	学生は、複雑化かつ高度化されたロボットシステム社会に適応するため、現代の制御技術を理解し、担当教員が行っている研究事例などを通じて、最新のロボット制御手法を修得する。 提出された課題は、採点の上翌週返却する。内容を必ず復習すること。					
達成目標	目標 1	自動化技術や人工知能がもたらす社会的な側面を、安全性や倫理・哲学などを踏まえて総合的に俯瞰できる				
	目標 2	制御対象の高度なモデリング技術を修得できる。【30%】				
	目標 3	生産設備および情報機器における制御理論の適用例について理論的背景を説明できる【30%】				
	目標 4					
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習	○	フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性	○	
	授業計画		授業時間外学修（予習及び復習を含む）			
第 1 回	ガイダンス		【予習】今まで履修した関連授業の内容を復習しておく。(1 時間)【復習】説明のあった制御工学概論について復習し、授業の進め方を確認しておく。(2 時間)			
第 2 回	生産設備における制御技術－要素技術【浦川】		【予習】生産設備における高速高精度制御について調べておくこと(1 時間)【復習】目標軌道生成と 2 自由度制御の関係についてまとめること。(2 時間)			
第 3 回	生産設備における制御技術－様々な制御方式【浦川】		【予習】PID 系の制御方式についてどのような制御方式があるか調べておくこと。(1 時間)【復習】PID 系の制御方式について優劣をまとめてみること。(2 時間)			
第 4 回	情報機器における制御技術－システム概要【浦川】		【予習】光ディスクドライブなどの情報機器についての技術的な特徴を調べること。(1 時間)【復習】光ディスクドライブで用いられるサーボ制御についてまとめること。(2 時間)			
第 5 回	情報機器における制御技術－応用技術【浦川】		【予習】光ディスクドライブでのサーボ制御に必要なとされる性能を調べること。(1 時間)【復習】光ディスクドライブでのサーボ制御応用技術についてまとめること。(2 時間)			

2021 年度シラバス

第 6 回	ベイズ推定とベイズモデリング【鈴木】	状態推定法の歴史的経緯について十分理解を深め、現実社会への適用事例を洗い出す(予習 1 時間)。ベイズ推定の理論に基づいたモデリング手法を十分復習する。(復習 2 時間)
第 7 回	カルマンフィルタと拡張カルマンフィルタ【鈴木】	カルマンフィルタを事前に調べる(予習 1 時間)。(拡張)カルマンフィルタの理論とモデリングの理解を深め、簡単な数値計算が実行できるまで復習する。(復習 2 時間)
第 8 回	ニューラルネットワークモデルとニューラルカルマンフィルタ【鈴木】	ニューラルネットワークモデルを事前に調べる(予習 1 時間)。ニューラルカルマンフィルタの理論とモデリングの理解を深め、簡単な数値計算が実行できるまで復習する。(復習 2 時間)
第 9 回	アンセンティッドカルマンフィルタ【鈴木】	コレスキー分解を事前に調べる(予習 1 時間)。アンセンティッドカルマンフィルタの理論とモデリングの理解を深め、簡単な数値計算が実行できるまで復習する。(復習 2 時間)
第 10 回	ロボットの定義とロボット工学三原則の実際(その 1)【中里】	【予習】「制御工学 I」および「制御工学 I I」の内容を良く復習しておくこと。(2 時間) 【復習】機械の自動化に伴う様々な問題点(トロッコ問題など)に関して、実際に用いられている制御機器を想定して考察しておくこと。(1 時間)
第 11 回	ロボットの定義とロボット工学三原則の実際(その 2)【中里】	【予習】実際に用いられている自動機器における制御の実態を WEB などを使って調査しておくこと。(1 時間) 【復習】自分で調べた制御装置の限界と課題をまとめ、コストと性能面での最適な結論を考察しておくこと。(2 時間)
第 12 回	ヒューマノイドロボットや人工知能の限界【中里】	【予習】ヒューマノイドロボットや生物模倣ロボットについて調べておくこと。(1 時間) 【復習】実際の現場におけるヒューマノイドロボットや人工知能の限界を調べ、解決策としてどのような手法が提案されているか WEB などを使って授業内容に即してまとめておくこと。(2 時間)
第 13 回	GNR 革命とシンギュラリティ【中里】	【予習】医療ロボットや福祉ロボット、災害救助ロボットなどが実際の現場でどのように役立っている(役立っていない)か調べておくこと。(1 時間) 【復習】授業で紹介したロボットや人工知能の適応例と限界を授業内容に即してまとめ、自分なりの考えをまとめておくこと。(2 時間)
第 14 回	まとめ	【予習】授業全体を通して学修したことを振り返り、不明点をまとめておく。(2 時間) 【復習】授業全体を通して学修したことをまとめる。(1 時間)
評価方法と基準	提出課題及び到達度の確認レポートとする。 60 点(100 点満点)で合格とする。	
テキスト	各担当教員より指示する。	
科目の位置付け	主に制御を志す学生に対して、その知識と技術をさらに高度に発展させる科目として位置づけられる。	

2021 年度シラバス

履修登録前準備	「制御工学 I」、「制御工学 II」、「システム解析」、「シミュレーション工学」、「ロボット制御回路」、「センサ・アクチュエータ工学」の履修していることが望ましい。
---------	--

2021 年度シラバス

授業コード	520230	オムニバス				
科目名	制御プログラミング	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	2	曜日時限	木曜 1 限 木曜 2 限			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	専門科目					
担当者	滝田 謙介					
実務家教員担当授業	担当教員の滝田謙介は、組込システムを含めた様々なロボット制御システムに関する研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、サービスロボットやそれらに関わるシステムの制御システムに関して実践的なテーマや実例を授業で扱っている。					
教室	4-202 4-204					
授業の目的と進め方	モータとセンサを有するロボットの制御プログラム作成の演習を通じて、メカトロニクス制御とマイクロコンピュータのプログラミングの実際を学ぶ。 マイクロコンピュータの各機能要素について学んだ後、センサーと連動させてモータの制御を行い、さらに知的制御によって、課題となるコースを自律的に走行するロボットのプログラムを完成さ					
達成目標	目標 1	OS を搭載しないマイコンのプログラミングおよびデバッグが出来る。【25%】				
	目標 2	コンパイラをはじめマイコンの開発に必要なツールを使用できる。【25%】				
	目標 3	多くのマイコンが備えている周辺機能である、タイマー・A/D コンバータなどを使ったプログラムを作成でき				
	目標 4	センサ情報から、モータを制御するプログラムを作成できる。 【25%】				
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性		
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	ガイダンス (C 言語による開発環境)、 ロボットおよび作業台の決定、 実験機材の紹介、 マイコンボードの使い方の説明などを実施する。			【予習】 NXP 社の FRDM-KL25Z についてインターネットを検索して資料を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】 授業資料を確認して、プログラムを完成させること。(2 時間)		
第 2 回	授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料を熟読しておくこと。			【予習】 授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】 授業資料を確認して、LED を光らせるプログラム(いわゆる Lチカ プログラム)を完成させること。(2 時間)		
第 3 回	C 言語によるマイコンプログラム基礎 マイコンの基礎(レジスタ操作)			【予習】 授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料(組込用の C 言語)を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】 授業資料を確認して、レジスタを操作するプログラムを完成させること。(2 時間)		
第 4 回	for (while) 文による繰り返し処理			【予習】 授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】 授業資料を確認して、繰り返し処理を行なうプログラムを完成させること。(2 時間)		
第 5 回	タイマ機能の使い方			【予習】 授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】 授業資料を確認して、タイマ機能を使用したプログラムを完成させること。(2 時間)		

2021 年度シラバス

第 6 回	TFC Shield と A/D コンバータの使い方	【予習】授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】授業資料を確認して、アナログ信号を読み取るプログラムを完成させること。(2 時間)
第 7 回	センサ処理	【予習】授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】授業資料を確認して、ラインセンサを処理するプログラムを完成させること。(2 時間)
第 8 回	関数の作り方・分割コンパイル	【予習】授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】授業資料を確認して、作成したプログラムを機能毎に分割し、ヘッダーファイル・プログラムファイルに整理すること。(2 時間)
第 9 回	PWM の使い方(RC-サーボモータの使い方)	【予習】授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】授業資料を確認して、PWM 信号を出力するプログラムを完成させること。(2 時間)
第 10 回	モータ駆動関数の作成	【予習】授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】授業資料を確認して、モータを駆動する信号を出力するプログラムを完成させること。(2 時間)
第 11 回	連続動作プログラムの作成	【予習】授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】授業資料を確認して、2 種類のモータ・センサを処理するプログラムを完成させること。(2 時間)
第 12 回	試験課題の説明と最終プログラムの作成	【予習】授業中・ポータルサイトにおいて指示された資料を熟読しておくこと。(1 時間) 【復習】次週以降に走行試験が出来るようにセンサ・アクチュエータを連動させるプログラムを完成させること。(2 時間)
第 13 回	評価走行 1	【予習】課題のコースを短時間で走行することが出来るようにプログラムの調整を行う。(1 時間) 【復習】プログラムを改良し、走行時間を短縮する方法を検討する。(2 時間)
第 14 回	評価走行 2	【予習】課題のコースを短時間で走行することが出来るようにプログラムの調整を行う。(1 時間) 【復習】講義中に配られた資料を見直して、さらに処理を速くするにはどういう方法があるのかを検討しておくこと。(2 時間)
評価方法と基準	評価方法と基準： 走行実験結果 100%。評価走行は複数回行えるので、試走を繰り返して性能を向上させる	
テキスト	プリントまたはポータルサイトなどで公開する PDF など。	
科目の位置付け	本科目で修得する内容は、組み込みシステムなど現代社会の基盤を支える技術の基礎である。 コンピュータハードウェア・プログラミング言語・情報処理技術などを通して学んだコンピュータの知識・プログラミングの技術を実際のロボットに应用する最も基本的な科目である。	
履修登録前準備	本授業がプログラミングの基礎科目ではなく応用科目であることを考慮し、「プログラミング言語」「情報処理技術」相当内容のプログラミング知識、「コンピュータハードウェア」「電子回路」相当のハードウェア知識が必要であるため、それらについて修得済みであること。	

2021 年度シラバス

授業コード	510337	オムニバス				
科目名	制御工学Ⅱ	単位数	2021 年度 春学期			
配当学年	2	曜日時限	木曜 2 限			
年度学期	2021 年度 春学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	専門科目					
担当者	浦川 禎之					
実務家教員担当授業	担当教員の浦川は企業において、生産設備における新規サーボ制御技術の開発、光ディスクドライブにおける次世代技術開発や、新技術を活かした新規事業企画の経験がある。これらの経験を活かして、実際の機器開発で必要とされる制御技術を念頭において指導を行いたい。					
教室	1-355 5-301 5-302					
授業の目的と進め方	機構系を思ったように駆動制御するときに必要な制御理論に関して、基本といえる古典制御理論・現代制御理論についてその概略を説明し、必要な制御器構成、制御パラメータなどを考えることができる能力を身につける。 提出された課題演習・レポート等を添削し返却する。内容を必ず確認すること。					
達成目標	目標 1	古典制御、現代制御の概略がわかる。【30%】				
	目標 2	制御理論をどのようなところに適用できるか、応用先がわかる。【30%】				
	目標 3	scilab で制御シミュレーションを行い、周波数応答、時間応答を算出できる。【20%】				
	目標 4	ロボットにおける制御方法を説明できる。【20%】				
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習	○	フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	○	実践的技術力		豊かな人間性と社会性		
	授業計画		授業時間外学修（予習及び復習を含む）			
第 1 回	古典制御理論、現代制御理論の概略		予習：古典制御理論、現代制御理論の特徴について調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみる（2 時間）。			
第 2 回	ラプラス変換とその利点		予習：なぜラプラス変換を用いるのか調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみる（2 時間）。			
第 3 回	周波数応答、時間応答		予習：各要素の周波数応答、時間応答について調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみる（2 時間）。			
第 4 回	フーリエ変換		予習：フーリエ変換について調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみる（2 時間）。			
第 5 回	ブロック線図		予習：ブロック線図の変換法について調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみる（2 時間）。			

2021 年度シラバス

第 6 回	極と零点・フィードバック系の安定性	予習：位相余裕・ゲイン余裕について調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみること（2 時間）。
第 7 回	PID 制御とパラメータ決定法	予習：極配置とは何か調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみること（2 時間）。
第 8 回	PID 制御の scilab 演習	予習：scilab の使い方について調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみること（2 時間）。
第 9 回	状態方程式	予習：状態方程式とは何か調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみること（2 時間）。
第 10 回	状態方程式から伝達関数	予習：状態方程式から伝達関数の求め方について調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみること（2 時間）。
第 11 回	可制御・可観測	予習：可制御・可観測について調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみること（2 時間）。
第 12 回	状態フィードバック制御	予習：状態フィードバック制御について調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみること（2 時間）。
第 13 回	オブザーバ・最適制御	予習：最適制御・オブザーバについて調べておくこと（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみること（2 時間）。
第 14 回	ロボット制御、その他の制御理論まとめ	予習：PTP 制御、CP 制御などロボット特有の制御技術と、適応制御など世の中にどのような制御理論があるか調べてみる（1 時間）。 復習：授業の例題を再度自分で解いてみる（2 時間）。
評価方法と基準	達成目標の到達度を授業中の課題/小テスト（40%）+ 期末テスト（60%）で評価する。 60 点以上（100 点満	
テキスト	中野道夫、美多勉 『制御基礎理論 - 古典から現代まで - 』 コロナ社（2014）【ISBN:978-4-339-03213-0】	
科目の位置付け	ロボティクスでは機械工学、電気電子工学、情報工学を統合して一つの機能を実現するロボットを構成する。この科目はこの目標を達成するため、ロボティクス学科の学生が、ロボットの運動制御を実現する上で必要な学習を行う科目である。特に「制御工学 I」の発展的内容を扱う。	
履修登録前準備	各自の PC に scilab をダウンロードして使えるようにしておく（詳細は別途説明する。） 制御工学 I の発展的内容の科目であるため、制御工学 I の十分な復習をしておくこと。	

2021 年度シラバス

授業コード	510483	オムニバス		
科目名	卒業研究ゼミナール I	単位数	2021 年度 春学期	
配当学年	3	曜日時限	実習	
年度学期	2021 年度 春学期	コース		
対象学科	先_ロボ	必選の別	必修科目	
科目区分	専門科目			
担当者	鈴木 宏典			
実務家教員担当授業	担当教員（鈴木）は、交通シミュレーションに関する研究開発、自動車・移動体の調査研究等の実務経験を有する。この経験を活かし、交通シミュレーションやドライビングシミュレーション技術、移動体のモデリングに関する実践的なテーマを講義で扱うこととする。			
教室				
授業の目的と進め方	学生が配属される予定の研究室で本格的に卒業研究に取り組むにあたり、機械系、電気電子系、情報系、制御系研究課題の具体的な内容を理解し、学生個々人が自分自身の専門性や能力、研究への興味を自己分析することができるようになる。また、専門性の高い卒業研究実施へ向けた意識向上とその準備を自らで促すことができるようになる。			
達成目標	目標 1	機械系、電気電子系、情報系、制御系の研究課題の具体的な研究内容を理解できる。【25%】		
	目標 2	学生個々人が、自身が持つ専門性、研究能力、研究への興味を自己分析できる。【25%】		
	目標 3	専門性の高い卒業研究実施へ向けて、研究意識の向上とその準備を自ら促すことができる。【25%】		
	目標 4	学生個々人の能力と興味に照らし合わせ、所属する研究室を自らが決定することができる。【25%】		
	目標 5			
	目標 6			
	目標 7			
アクティブ・ラーニング	ディスカッション	○	ディベート	○
	プレゼンテーション	○	実習	○
	その他課題解決型学習			
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能
専門的知識・技能	○	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性
	○			○
	授業計画		授業時間外学修（予習及び復習を含む）	
第 1 回	各研究室における研究内容の紹介		自身の研究の興味を整理する（予習 1 時間）。各研究室それぞれどのような研究を実践しているか理解し、自分の興味と照らしあわせておくこと。（復習 1 時間）	
第 2 回	機械設計系分野の研究課題の理解		機械設計系の過去の研究を調べる（予習 1 時間）。機械設計系分野の研究室での研究内容を理解し、研究背景、課題点、取り組み方法、成果をまとめること。（復習 1 時間）	
第 3 回	電気電子系分野の研究課題の理解		電気電子系の過去の研究を調べる（予習 1 時間）。電気電子系分野の研究室での研究内容を理解し、研究背景、課題点、取り組み方法、成果をまとめること。（復習 1 時間）	
第 4 回	情報工学系分野の研究課題の理解		情報工学系の過去の研究を調べる（予習 1 時間）。情報工学系分野の研究室での研究内容を理解し、研究背景、課題点、取り組み方法、成果をまとめること。（復習 1 時間）	
第 5 回	制御工学系分野の研究課題の理解		制御工学系の過去の研究を調べる（予習 1 時間）。制御工学系分野の研究室での研究内容を理解し、研究背景、課題点、取り組み方法、成果をまとめること。（復習 1 時間）	

2021 年度シラバス

第 6 回	自らの専門性、能力及び興味ある研究課題の自己分析	興味ある研究課題を事前に整理する（予習 1 時間）。第 6 回までの研究テーマを理解し、自分の能力、専門性、興味と合致する研究内容を決めておくこと。（復習 1 時間）
第 7 回	研究室配属（情報収集活動）	興味のある研究室に出向き、情報を収集する（予習 1 時間）。収集した情報をまとめ、必要に応じて追加で研究室訪問を行うなど、積極的にフォローアップすること。（復習 1 時間）
第 8 回	研究室配属（配属希望調査票提出と選考）	希望提出した研究室の情報を引き続き収集する（予習 1 時間）。配属希望調査票を提出した後でも、教員や上級生との面談を実施し、自らの意思を継続的に伝えること。（復習 1 時間）
第 9 回	研究室配属（配属研究室決定）	引き続き配属希望研究室の情報を収集する（予習 1 時間）。配属研究室決定後、指導教員の指示に従い研究室配属の準備を整えること。（復習 1 時間）
第 10 回	配属研究室の態様に応じた専門教育（自己紹介及び上級生との意見交換）	希望する研究テーマ複数を事前に整理する（予習 1 時間）。自らをアピールすると同時に、上級生の研究内容を知ることができるよう、頻繁に研究室に通う。（復習 1 時間）
第 11 回	配属研究室の態様に応じた専門教育（指導教員との個別面談）	打合せ内容を事前に整理する（予習 1 時間）。課外時間にも積極的に研究室を訪問し、研究内容について指導教員と話し合いを重ねること。（復習 1 時間）
第 12 回	配属研究室の態様に応じた専門教育（研究の理論的背景の理解）	研究の前提となる社会問題を事前に調べる（予習 1 時間）。研究室毎に専門性の高い研究テーマに触れ、理論的背景の理解に努めること。（復習 1 時間）
第 13 回	配属研究室の態様に応じた専門教育（研究の実践方策の理解）	研究手段を事前に調べる（予習 1 時間）。研究室毎に専門性の高い研究テーマに触れ、実践方策の理解に努めること。（復習 1 時間）
第 14 回	配属研究室の態様に応じた専門教育（プロジェクト研究テーマの検討）	過去の研究テーマを事前に調べる（予習 1 時間）。教員等と十分話し合い、プロジェクト研究テーマの策定に向けて知識を深めること。（復習 1 時間）
評価方法と基準	各単元毎に教員からチェックを受け、必要な修正を施して、合格が得られるまでこの作業を繰り返す。教員	
テキスト	専門性の高いテキスト、書籍、研究論文等を利用する。	
科目の位置付け	配属される予定の研究室で本格的に卒業研究に取り組むにあたり、まずは研究に触れることを目指すための導入的な科目と位置づけられる。専門性の高い卒業研究実施へ向けた意識向上とその準備を自ら促す。	
履修登録前準備	研究室の態様に応じ、特に数学系の教養科目、及び関連する専門科目を十分復習しておくことが必要である。	

2021 年度シラバス

授業コード	510501	オムニバス		
科目名	卒業研究ゼミナールⅡ	単位数	2021 年度 春学期	
配当学年	3	曜日時限	実習	
年度学期	2021 年度 春学期	コース		
対象学科	先_ロボ	必選の別	必修科目	
科目区分	専門科目			
担当者	鈴木 宏典			
実務家教員担当授業	担当教員（鈴木）は、交通シミュレーションに関する研究開発、自動車・移動体の調査研究等の実務経験を有する。この経験を活かし、交通シミュレーションやドライビングシミュレーション技術、移動体のモデリングに関する実践的なテーマを講義で扱うこととする。			
教室				
授業の目的と進め方	学生は、自らの研究テーマを立案するために必要となる情報の収集、技術及び技能を身につけ、自らで課題を発見した上で、研究テーマを自ら提案することができるようになる。また、研究実施計画を立案し、実験装置を製作できるようになる。			
達成目標	目標 1	配属研究室で実施されている研究テーマを理解できる。【20%】		
	目標 2	自らの研究テーマを立案するために必要となる情報の収集、技術及び技能を身につけることができる。【20%】		
	目標 3	どのような分野でどのようなことが社会の課題とされているか、自らで課題を発見できる。【20%】		
	目標 4	指導教員とコミュニケーションを図りながら自らの研究テーマを決定できる。【20%】		
	目標 5	研究実施計画を立案し、実験装置を作ることができる。【20%】		
	目標 6			
	目標 7			
アクティブ・ラーニング	ディスカッション	○	ディベート	○
	プレゼンテーション	○	実習	○
	その他課題解決型学習			
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性
				○
	授業計画	授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	先行研究の整理（研究の背景、社会的なニーズの整理）	先行研究を事前に収集する（予習 1 時間）。研究の背景、社会的なニーズを整理して、レポートにまとめておくこと。必要に応じて、追加の情報収集を行うこと。（復習 1 時間）		
第 2 回	先行研究の理解（理論的背景）	先行研究を事前に収集する（予習 1 時間）。理論的背景を整理し、レポートにまとめておくこと。必要に応じて、追加の情報収集を行うこと。（復習 1 時間）		
第 3 回	先行研究の理解（方法論の理解）	先行研究を事前に収集する（予習 1 時間）。方法論を整理して、レポートにまとめておくこと。必要に応じて、追加の情報収集を行うこと。（復習 1 時間）		
第 4 回	先行研究の理解（研究成果の理解）	先行研究を事前に収集する（予習 1 時間）。得られた研究成果を整理して、レポートにまとめておくこと。必要に応じて、追加の情報収集を行うこと。（復習 1 時間）		
第 5 回	先行研究における問題点の洗い出し	先行研究を事前に収集する（予習 1 時間）。既存研究にはどのような点が不足し、どのような点が課題として残されているのか、自らが発見する努力を追加の情報や上級生、教員とのディスカッションの中で実践すること。（復習 1 時間）		

2021 年度シラバス

第 6 回	研究テーマの立案 1 (自ら興味を持つテーマを提案する)	過去の研究テーマを事前に調べる (予習 1 時間) これまでの内容をベースに、自ら興味を持つテーマを提案する。複数提案し、それぞれの妥当性などを比較検証する。(復習 1 時間)
第 7 回	研究テーマの立案 2 (学部上級生、大学院生、教員とディスカッション)	ディスカッションテーマを事前に整理する (予習 1 時間)。提案したテーマの妥当性を検証するため、学部上級生、大学院生、教員とディスカッションする。(3 時間)
第 8 回	研究テーマに関する報告書作成	報告書執筆方法を事前に確認する (予習 1 時間)。最終的に、卒研で取り組む研究テーマの目的、方法などを報告書に整理する。(復習 3 時間)
第 9 回	研究実施項目の洗い出し	過去の研究の実施項目を整理する (予習 1 時間)。選定した研究テーマを実施するにあたり、どのような実施項目が必要か、細かく洗い出すこと。必要に応じて、上級生や指導教員のアドバイスを受けること。(復習 3 時間)
第 10 回	研究実施計画の立案	過去の研究のガントチャートを整理する (予習 1 時間)。洗い出した実施項目をガントチャートに落とし込み、計画に無理が無いか、その実施期間は妥当かを十分に評価し、研究実施計画を立案する。(復習 3 時間)
第 11 回	実験装置の製作 1 (仕様の検討)	過去の研究での仕様を整理する (予習 1 時間)。研究に資する実機、シミュレーションプログラム等を製作する。まず仕様を検討する。(復習 3 時間)
第 12 回	実験装置の製作 2 (作り込み)	過去の研究で製作された実機やプログラムを整理する (予習 1 時間)。研究に資する実機、シミュレーションプログラム等を製作する。仕様に基づいて作り込みを行う。(復習 3 時間)
第 13 回	実験装置の製作 3 (修正)	過去の研究での課題・問題点を整理する (予習 1 時間)。研究に資する実機、シミュレーションプログラム等を過去の課題を克服するよう修正する (復習 3 時間)
第 14 回	実験装置の製作 4 (プロトタイプの完成)	過去の研究でのプロトタイプを調べる (予習 1 時間)。研究に資する実機、シミュレーションプログラム等の動作を確認し、プロトタイプを完成させる。過去のものと比較する (復習 3 時間)
評価方法と基準	各単元毎に教員からチェックを受け、必要な修正を施して、合格が得られるまでこの作業を繰り返す。教員	
テキスト	専門性の高いテキスト、書籍、研究論文等を利用する。	
科目の位置付け	当研究室で取り組まれている研究テーマを深く理解した後、社会の課題やニーズを把握、その課題の解決策を自ら提案し、これを研究テーマとして設定する。また、研究実施計画を立案し、実験装置を作成する。卒業研究 I の前段階として位置づけられる。	
履修登録前準備	数学系の教養科目、及び関連する専門科目を十分復習しておくことが必要である。	

2021 年度シラバス

授業コード	510088	オムニバス		
科目名	電気電子工学概論	単位数	2021 年度 春学期	
配当学年	1	曜日時限	月曜 4 限	
年度学期	2021 年度 春学期	コース		
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目	
科目区分	専門科目			
担当者	於保 茂			
実務家教員担当授業	指導教員（於保）は自動車や産業機器に使われている電気電子製品に関する研究開発の実務経験がある。この経験を活かし、身の回りの電気電子機器を具体事例として取り上げ、その動作原理や実際の構造を示しつつ授業を進める。学生が電気電子工学の実用性を理解し、興味を持って学べるようにする。			
教室				
授業の目的と進め方	電気電子工学は現代社会を支える基礎であり、ロボット工学を学ぶ上でも必須の学問である。本科目の目的は受講者が電気電子工学の概要を学び、各種電気電子機器の基本的な動作原理と電気回路の解析手法を理解することである。受講者が上記目的及び下記目標を達成できるよう、講義資料を配布し、毎回の小テストで理解を確認する。小テストに記載した質問には次の講義で回答する。			
達成目標	目標 1	身の回りの電気電子応用機器について、その構成と動作原理の概略を説明できる。【25%】		
	目標 2	電圧、電流、電力等の基礎的電気量の意味を説明できる。【25%】		
	目標 3	直流回路、交流回路、及び回路の過渡応答の解析原理を理解する。【25%】		
	目標 4	モータやトランジスタ等の電気電子機器の動作を説明できる。【25%】		
	目標 5			
	目標 6			
	目標 7			
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート	グループワーク
	プレゼンテーション		実習	フィールドワーク
	その他課題解決型学習			
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	○	豊かな人間性と社会性
	授業計画		授業時間外学修（予習及び復習を含む）	
第 1 回	身の回りの電気電子工学		予習： 家庭や乗り物、学校・オフィス等、身の回りの電気電子機器について調べる。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②講義で出てきた各種電気機器の構成・原理を整理する。（3 時間）	
第 2 回	電気を作り、使う： 発電から家庭まで		予習： テキスト第 1 章を読む。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②テキスト第 1 章の練習問題を解く。（3 時間）	
第 3 回	直流回路		予習： テキスト第 2 章を読む。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②テキスト第 2 章の練習問題を解く。（3 時間）	
第 4 回	電気と磁気		予習： テキスト第 3 章を読む。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②テキスト第 3 章の練習問題を解く。（3 時間）	
第 5 回	交流回路		予習： テキスト第 4 章を読む。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②テキスト第 4 章の練習問題を解く。（3 時間）	

2021 年度シラバス

第 6 回	回路の解析	予習： コンデンサの充放電について調べる（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②RC 回路、RL 回路の過渡応答を自分で解析できるよう整理する。（3 時間）
第 7 回	電気機器	予習： テキスト 6.1～6.4 節を読む。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②テキスト第 6 章の練習問題を解く。（3 時間）
第 8 回	中間演習	予習： 第 1 回～第 7 回の講義内容について復習する。（5 時間） 復習： 演習で誤った問題、分からなかった問題を重点にテキスト・資料を読み返す。（3 時間）
第 9 回	電気材料	予習： テキスト 6.5～6.7 節を読む。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②各種の電気材料について学んだことを整理する。（3 時間）
第 10 回	照明と空調・電熱	予習： テキスト 7.1、7.2 節を読む。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②テキスト第 7 章の練習問題 1～5 を解く。（3 時間）
第 11 回	電子回路	予習： 配布資料を読みトランジスタについて調べる。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②トランジスタの種類と動作原理を整理する。（3 時間）
第 12 回	計測とセンサ	予習： テキスト第 5 章を読む。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②テキスト第 5 章の練習問題を解く。（3 時間）
第 13 回	電子制御	予習： テキスト 7.4、7.5 節を読む。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②テキスト第 7 章の練習問題 7 を解く。コントローラの種類と動作について整理する。（3 時間）
第 14 回	放送と通信	予習： ラジオ・テレビ放送、電話・インターネットの種類について調べる。身の回りの無線機器について調べる。（2 時間） 復習： ①配布資料の内容を自分の言葉でまとめる。 ②講義で出てきた変調・復調技術の原理を整理する。（2 時間）
評価方法と基準	毎回の演習、中間演習、期末試験の成績を総合評価し（100 点満点）、60 点以上の場合に合格とする。 講義中	
テキスト	佐藤一郎『図解 電気工学入門』日本理工出版会（2010 年）【ISBN978-4-89019-179-6】	
科目の位置付け	ディプロマポリシー、カリキュラムポリシーで述べている電気電子技術はロボットの電子系設計技術の基礎である。本科目では今後学修する電気電子技術（電磁気学、電子回路、ロボット制御回路、計測工学、制御工学等）を学ぶための必須の理論と知識を学ぶ。	
履修登録前準備	高校レベルの複素数の演算、微分積分学について予習・復習しておくこと。	

2021 年度シラバス

授業コード	510341	オムニバス				
科目名	電磁気学	単位数	2021 年度 春学期			
配当学年	2	曜日時限	火曜 1 限			
年度学期	2021 年度 春学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	専門科目					
担当者	於保 茂					
実務家教員担当授業	指導教員（於保）は自動車の電子部品や産業機器や研究開発の実務経験がある。この経験を活かし、身の回りの電気電子機器を具体事例として取り上げ、その電磁気学的な意味を説明しつつ授業を進める。学生が電磁気学に興味を持って学べるようにする。					
教室	3-325					
授業の目的と進め方	電磁気学は現代社会を支える電気・電子・通信工学の基礎であり、ロボットや自動車に代表される知能機械でも重要な基礎原理となっている。本科目の目的は受講者が電気と磁気に関わる物理法則を学び、知能機械に使われている各種のセンサやアクチュエータ、電子機器の動作を理解する基盤を修得することである。テキストの解説に実用知識を加えた配布資料を使い、小テストで理解を確認しつつ講義を進める。					
達成目標	目標 1	電荷が作る静電界と電荷相互に作用する静電力を説明できる。【15%】				
	目標 2	電界と電位の概念を理解し、電界分布と電位の計算手法を修得する。【15%】				
	目標 3	誘電体、コンデンサ、電池についてその役割と種類を説明できる。【15%】				
	目標 4	電流が作る磁界と磁界中の電流に働く力に関する法則を説明できる。【15%】				
	目標 5	電磁誘導の法則に基づき発電機、電動機の原理を説明できる。【15%】				
	目標 6	磁石、インダクタンス、磁性体について種類と役割を説明できる。【15%】				
	目標 7	マックスウエルの方程式の意味を理解し、電磁波とその伝播について説明できる。【10%】				
アクティブ・ラーニング	ディスカッション		ディベート		グループワーク	
	プレゼンテーション		実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	○	豊かな人間性と社会性		
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	身の回りの電磁気学			予習：身の回りの電気機器についてその構造、動作原理を調べる。(2 時間) 復習：演習で誤った問題、分からなかった問題を重点にテキスト・資料を読み返す。(3 時間)		
第 2 回	電荷と電界			予習：テキスト第 1 章と第 2 回配布資料を読んで整理する。(2 時間) 復習：テキスト第 1 章の練習問題 1～4 を解く。(2 時間)		
第 3 回	電位と電界			予習：テキスト第 1 章と第 3 回配布資料を読んで整理する。(2 時間) 復習：テキスト第 1 章の練習問題 5～8 を解く。(2 時間)		
第 4 回	帯電体と電界			予習：テキスト第 2 章と第 4 回配布資料を読んで整理する。(2 時間) 復習：テキスト第 2 章の練習問題 1～8 を解く。(3 時間)		
第 5 回	静電容量と誘電体			予習：テキスト第 3 章と第 5 回配布資料を読んで整理する。(2 時間) 復習：テキスト第 3 章の練習問題 1～4 を解く。(2 時間)		

2021 年度シラバス

第 6 回	誘電体の性質	予習： テキスト第 3 章と第 6 回配布資料を読んで整理する。(2 時間) 復習： テキスト第 1 章の練習問題 5～8 を解く。(2 時間)
第 7 回	コンデンサと電池	予習： テキスト第 3 章と第 7 回配布資料を読んで整理する。電池について調べる。(3 時間) 復習： テキスト第 3 章の練習問題 5～8 を解く。(2 時間)
第 8 回	演習 (電界・電位・誘電体)	予習： 第 1 回～第 7 回の講義内容について復習する。(5 時間) 復習： 演習で誤った問題、分からなかった問題を重点にテキスト・資料を読み返す。(3 時間)
第 9 回	電流による磁界	予習： テキスト第 4 章と第 9 回配布資料を読んで整理する。(2 時間) 復習： テキスト第 4 章の練習問題 1～4 を解く。(2 時間)
第 10 回	電流と力	予習： テキスト第 4 章と第 10 回配布資料を読んで整理する。(2 時間) 復習： テキスト第 4 章の練習問題 5～8 を解く。(2 時間)
第 11 回	電磁誘導	予習： テキスト第 5 章と第 11 回配布資料を読んで整理する。(2 時間) 復習： テキスト第 5 章の練習問題 1～4 を解く。(2 時間)
第 12 回	インダクタンス	予習： テキスト第 5 章と第 12 回配布資料を読んで整理する。(2 時間) 復習： テキスト第 5 章の練習問題 5～8 を解く。(2 時間)
第 13 回	磁性体と磁石	予習： テキスト第 6 章と第 13 回配布資料を読んで整理する。(2 時間) 復習： テキスト第 6 章の練習問題 1～8 を解く。(3 時間)
第 14 回	電磁波とその伝播	予習： テキスト第 7 章と第 14 回配布資料を読んで整理する。(2 時間) 復習： テキスト第 7 章の練習問題 1～7 を解く。(3 時間)
評価方法と基準	毎回の演習、中間演習、期末試験の成績を総合評価し (100 点満点)、60 点以上の場合に合格とする。 講義中	
テキスト	新井宏之『基本を学ぶ電磁気学』オーム社 (2011 年) 【ISBN978-4-274-21095-2】	
科目の位置付け	電磁気学はロボットの電子系技術であるセンサ、アクチュエータ、コントローラを学ぶための基礎である。本科目を学ぶ前に電気電子工学概論を受講しておくのが望ましい。	
履修登録前準備	微分積分学とベクトル演算の基礎を整理しておくこと。	

2021 年度シラバス

授業コード	510135	オムニバス				
科目名	ロボット製作プロジェクト I	単位数	2021 年度 春学期			
配当学年	1	曜日時限	集中講義			
年度学期	2021 年度 春学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	カレッジマイスタープログラム					
担当者	秋元 俊成、安原 鋭幸、宮川 豊美					
実務家教員担当授業	担当教員の宮川は、ロボット・メカトロニクスの機構設計に係わる研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、ロボットの機構設計とその制御法に関する実例を授業で扱っている。					
教室						
授業の目的と進め方	本講義では、ロボットの企画・設計・製作・大会参加を一貫して行うことで、ロボット開発に必要な専門能力と問題解決能力を習得する。また、チームでの大会参加を経験することで、エンジニアとしての高い責任感と協調性を身につけることを目指す。ここでは、ロボット製作の基本要素の利用技術を身につけるため、これまでに作製されたロボットを対象として学習を行う。					
達成目標	目標 1	ロボット製作の為の基本要素の利用技術を説明できる【20%】				
	目標 2	製作するロボットの要求仕様に合わせてモーターを選定できる。【20%】				
	目標 3	バッテリーの種類や管理用法について理解し、適切な使用ができる。【20%】				
	目標 4	バッテリーの種類や管理用法について理解し、適切な使用ができる。【20%】				
	目標 5	電気回路の回路図を読み書きできる【20%】				
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション	○	ディベート	○	グループワーク	○
	プレゼンテーション	○	実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性	◎	
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	ガイダンス ロボット製作プロジェクトの目的や活動方法を説明する。			【予習】本講義を通した3年間の目標を考える（1時間） 【復習】ロボット製作プロジェクトの活動について整理しておく（1時間）		
第 2 回	ロボットの紹介 これまでに製作したロボットをその年のルールと共に動画を用いて紹介する。			【予習】国内外の様々なロボコンについて、調べておく（1時間） 【復習】他大学の製作したロボットについて調べる（1時間）		
第 3 回	モーターの種類と利用方法			【予習】身の回りの装置でモーターが利用されているものを観察しておく（1時間） 【復習】モーターの種類と特性などについてまとめる（1時間）		
第 4 回	モータードライバの選定方法について			【予習】電圧と電流の関係について復習しておく（1時間） 【復習】講義で紹介した以外のモータードライバについても調べる（1時間）		
第 5 回	減速機の種類と選定方法			【予習】減速機の種類を調べておく（1時間） 【復習】モーターと減速機の組み合わせについて考える（1時間）		

2021 年度シラバス

第 6 回	仮想課題に対するモーターとモータードライバ、減速機の選定	【予習】モーターと減速機に関する講義を復習しておく（1時間） 【復習】選定結果について自己評価をし直す（1時間）
第 7 回	バッテリーの種類と特性	【予習】身の回りにあるバッテリーの種類と容量について調べてみる（1時間） 【復習】モーターとバッテリーの組み合わせについて、電流と駆動時間等を基に整理してみる（1時間）
第 8 回	バッテリーの管理と利用方法	【予習】身の回りの装置の充電方法について調べる（1時間） 【復習】急速充電の活用方法について整理しておく（1時間）
第 9 回	回路図の読み方 回路図の要素と記号、その使い方から電気回路を読んで理解する方法を説明する。	【予習】電気回路についてこれまでに習った知識をまとめておく（1時間） 【復習】回路図の要素と記号について整理しておく（1時間）
第 10 回	回路図の書き方・・・1 回路図作成の基本ルールとマナーを基に手書きで回路図を書く	【予習】モータードライバを利用する回路について調べておく（1時間） 【復習】手書きした回路を清書しなおしておく（1時間）
第 11 回	回路図の書き方・・・2 回路図 CAD の紹介とインストール	【予習】回路図 CAD について調べておく（1時間） 【復習】授業で説明しきれなかった回路図 CAD の機能を調べておく（1時間）
第 12 回	回路図の書き方・・・3 回路図 CAD を利用した回路図の製図	【予習】回路図 CAD を使って図面を作製してみる（1時間） 【復習】オリジナルの回路を作製してみる（1時間）
第 13 回	電子回路の製作 設計した回路図を基に電子回路を製作する。	【予習】製作した図面で利用する部品について調べておく（1時間） 【復習】製作した回路で動作テストを行い、問題点を整理しておく（1時間）
第 14 回	まとめ 製作した回路により得られた知識をまとめたノート（ファイル）の作成・プレゼンテーション。	【予習】本講義で学習した内容を復習し、プレゼンテーションの準備をしておく（1時間） 【復習】プレゼンでの成功点と問題点の把握と整理（1時間）
評価方法と基準	一連の作業をまとめた技術ファイル、および平常点を総合的に判断する。	
テキスト	文献調査能力も身に付けることを目的としているので、特定のテキストは指定しない。	
科目の位置付け	「ロボット製作プロジェクト I～VI」と連続する、カレッジマイスタープログラム 6 科目の入門科目である。 また、本科目は専門科目で習得した知識を実践すると同時に、目的をもった授業履修を促し、工学技術への動機づけや自発性の喚起をはかる。	
履修登録前準備	ロボットの理解に必要な、基本的な数学・物理を自分のものにしておくこと。	

2021 年度シラバス

授業コード	520102	オムニバス				
科目名	ロボット製作プロジェクトⅡ	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	1	曜日時限	集中講義			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	カレッジマイスタープログラム					
担当者	秋元 俊成、安原 鋭幸、宮川 豊美					
実務家教員担当授業	担当教員の宮川は、ロボット・メカトロニクスの機構設計に係わる研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、ロボットの機構設計とその制御法に関する事例を授業で扱っている。					
教室						
授業の目的と進め方	本講義では、ロボットの企画・設計・製作・大会参加を一貫して行うことで、ロボット開発に必要な専門能力と問題解決能力を習得する。また、チームでの大会参加を経験することで、エンジニアとしての高い責任感と協調性を身につけることを目指す。ここでは、ロボット製作に必要なマイコン利用技術を身につけるため、これまでに作製されたロボットを対象として学習を行う。					
達成目標	目標 1	ロボット製作の為のマイコンの種類と特徴を説明できる【20%】				
	目標 2	製作するロボットの要求仕様に合わせてマイコンを選定できる。【20%】				
	目標 3	マイコンとセンサやアクチュエータ等の接続方法を理解し、回路設計が出来る。【30%】				
	目標 4	マイコンのプログラミング方法について理解し、ロボットを動作できる。【30%】				
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション	○	ディベート	○	グループワーク	○
	プレゼンテーション	○	実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性	◎	
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	ガイダンス 「ロボット製作プロジェクトⅠ」の内容の復習を行い、ロボット作製に必要な要素の概要を説明する。			【予習】「ロボット製作プロジェクト」の内容について復習しておく（1 時間） 【復習】説明で初めて知った要素について調べておく（1 時間）		
第 2 回	マイコンの種類と特徴 ロボット作製に利用される事の多いマイコンを例に挙げ、それぞれの特徴と主な用途を解説する。			【予習】マイコンの種類について調べておく（1 時間） 【復習】紹介されたマイコンの特性について、復習する。（1 時間）		
第 3 回	マイコンのプログラム開発環境 マイコンを利用してプログラム開発する為の環境整備とサンプルプログラムの利用			【予習】マイコンのプログラム開発環境について調べておく（1 時間） 【復習】サンプルプログラムを改造してみて、動作を確認しておく（1 時間）		
第 4 回	マイコンでのセンサ利用 光センサ、ジャイロ・加速度センサ等の各種センサをマイコンで利用する為の方法を習得する。			【予習】ロボットに利用されるセンサの種類について調べる。（1 時間） 【復習】センサデータの利用方法について復習しておく。（1 時間）		
第 5 回	マイコンによるモーターの駆動 マイコンの I/O を利用してモータードライバを駆動し動作させる。			【予習】マイコンでのモーター駆動方法について調べておく（1 時間） 【復習】違う種類のモーターを駆動する方法についても調べる（1 時間）		

2021 年度シラバス

第6回	シリアル通信の理解 マイコンとパソコン、マイコンとサーボモーター等をつなぐ通信について、その方式と利用方法について理解、習得する。	【予習】シリアル通信について調べておく(1時間) 【復習】パソコン上で利用できる通信方式について利用してみる。(1時間)
第7回	プログラミング言語の種類 ロボット作製に利用されるプログラミング言語の種類と特性、開発環境について理解し、それぞれの用途に合わせたプログラミング言語を選択できるように説明する。	【予習】プログラミング言語の種類について調べておく(1時間) 【復習】紹介されたプログラミング言語を利用してみる(1時間)
第8回	マイコンプログラム・・・1 パソコンからモーターを動作させる通信プログラムを作製する。指令値を変化させる事で、モーターが動作する事を確認しながらプログラミングを行う。	【予習】シリアル通信とモーター駆動について復習しておく(1時間) 【復習】複数のモーターをそれぞれ動作させる方法も試してみる(1時間)
第9回	マイコンプログラム・・・2 センサーの値を読み込み、モーターの動作を変更するプログラムを作製し、動作テストを行う。	【予習】センサーの種類と利用方法について復習しておく(1時間) 【復習】センサーの値をシリアル通信で確認するプログラムを作製してみて、その際の動作速度についても確認する(1時間)
第10回	マイコンプログラム・・・3 プログラムのデバック方法について習得する。 少し複雑なプログラムを作製した際に、どのようにモニタしバグを見つけ出すかを演習をしながら習得する。	【予習】バグの種類と対応方法について調べておく(1時間) 【復習】プログラム内にバグになるものを作製し、そのプログラムの挙動を確認してみる(1時間)
第11回	比例制御プログラムの作成 センサーの値を基にモーターをP制御するプログラムを作製する。	【予習】フィードバック制御について調べておく(1時間) 【復習】その他の制御方式についても調べる(1時間)
第12回	移動ロボットの作製 これまでの講義内容を活用して移動ロボットを作製する。	【予習】これまでの内容を復習しておく(1時間) 【復習】移動ロボットの制御について調べて、試してみる(1時間)
第13回	模擬競技会 作成した制御プログラムを使用して、実際のロボットコンテストと同じルール模擬競技を行う。	【予習】作製したロボットが動作するように調整しておく(1時間) 【復習】模擬競技での成功点と問題点の把握と整理(1時間)
第14回	まとめ 一連の作業により得られた知識をまとめたノート(ファイル)の作成・プレゼンテーション。	【予習】一連の作業をまとめたファイルの作成、プレゼンテーション資料の作成(1時間) 【復習】プレゼンでの成功点と問題点の把握と整理、まとめファイルの修正・完成(1時間)
評価方法と基準	一連の作業をまとめた技術ファイル、および平常点を総合的に判断する。	
テキスト	文献調査能力も身に付けることを目的としているので、特定のテキストは指定しない。	
科目の位置付け	「ロボット製作プロジェクトⅠ～Ⅵ」と連続する、カレッジマイスタープログラム6科目の入門科目である。 また、本科目は専門科目で習得した知識を実践すると同時に、目的をもった授業履修を促し、工学技術への動機づけや自発性の喚起をはかる。	
履修登録前準備	ロボットの理解に必要な、基本的な数学・物理を自分のものにしておくこと。	

2021 年度シラバス

授業コード	510349	オムニバス				
科目名	ロボット製作プロジェクトⅢ	単位数	2021 年度 春学期			
配当学年	2	曜日時限	集中講義			
年度学期	2021 年度 春学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	カレッジマイスタープログラム					
担当者	秋元 俊成、安原 鋭幸、宮川 豊美					
実務家教員担当授業	担当教員の宮川は、ロボット・メカトロニクスの機構設計に係わる研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、ロボットの機構設計とその制御法に関する実例を授業で扱っている。					
教室						
授業の目的と進め方	本講義では、ロボットの企画・設計・製作・大会参加を一貫して行うことで、ロボット開発に必要な専門能力と問題解決能力を習得する。また、チームでの大会参加を経験することで、エンジニアとしての高い責任感と協調性を身につけることを目指す。ここでは、ロボット製作の設計加工・組み立ての利用技術を身につける。					
達成目標	目標 1	ロボット製作の為に駆動系、材料を説明できる【20%】				
	目標 2	製作するロボットの要求仕様に合わせて機構を設計できる。【20%】				
	目標 3	3DCAD を利用してロボットを設計できる。【20%】				
	目標 4	3DCAD で設計した部品の加工・組み立てができる。【40%】				
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション	○	ディベート	○	グループワーク	○
	プレゼンテーション	○	実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性	◎	
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	ガイダンス 「ロボット製作プロジェクトⅠ・Ⅱ」の内容の復習を行い、ロボット作製に必要な要素の概要を説明する。			【予習】「ロボット製作プロジェクト」の内容について復習しておく（1 時間） 【復習】説明で初めて知った要素について調べておく（1 時間）		
第 2 回	駆動系の設計			【予習】駆動系設計に必要なモーターや減速機について復習しておく（1 時間） 【復習】駆動系設計時に不明だった点について復習しておく（1 時間）		
第 3 回	機械要素の選定			【予習】設計した駆動系で必要になる機械要素について復習しておく（1 時間） 【復習】選定した機械要素の代替案についても考察する（1 時間）		
第 4 回	材料の選定			【予習】材料の種類・特性の調査しておく（1 時間） 【復習】材料の価格・加工方法についても調べる（1 時間）		
第 5 回	機構設計			【予習】機構の種類・動作原理・特徴を調査しておく（1 時間） 【復習】機構を利用した概念設計を行う（1 時間）		

2021 年度シラバス

第 6 回	概念設計発表会	【予習】プレゼンテーションの発表練習 (1 時間) 【復習】発表会の反省、質疑応答・コメントをまとめる (1 時間)
第 7 回	3DCAD の利用① 部品設計	【予習】3DCAD のインストール (1 時間) 【復習】自分の思い描く部品を設計してみる (1 時間)
第 8 回	3DCAD の利用② アセンブリ	【予習】3DCAD で、色々な部品を作ってみておく (1 時間) 【復習】拘束条件を変えた時の組み立てについても試しておく (1 時間)
第 9 回	3DCAD の利用③ 応力解析	【予習】応力と有限要素解析について調べておく (1 時間) 【復習】CAD での解析結果と簡単なモデルでの計算結果を比べておく (1 時間)
第 10 回	3DCAD の利用④ 動作解析	【予習】機構の種類や動作について復習しておく (1 時間) 【復習】色々な気候について、動作を試しておく (1 時間)
第 11 回	3D プリンタの利用① データ変換	【予習】3DCAD のデータ形式について調べておく (1 時間) 【復習】データ形式の特性について復習する (1 時間)
第 12 回	3D プリンタの利用② 印刷、組み立て	【予習】印刷用の 3D データを作成しておく (1 時間) 【復習】印刷で上手くいかなかった点についてまとめておく (1 時間)
第 13 回	3次元加工機の利用	【予習】3次元加工機の種類と性能について調べておく (1 時間) 【復習】加工で上手くいかなかった点についてまとめておく (1 時間)
第 14 回	まとめ 一連の作業により得られた知識をまとめたノート (ファイル) の作成・プレゼンテーション。	【予習】結果報告書の作成 プレゼンテーション資料の作成 (1 時間) 【復習】一連の作業および得られた知識をまとめたファイルの作成 (1 時間)
評価方法と基準	一連の作業をまとめた技術ファイル、および平常点を総合的に判断する。	
テキスト	文献調査能力も身に付けることを目的としているので、特定のテキストは指定しない。	
科目の位置付け	「ロボット製作プロジェクト I ~ VI」と連続する、カレッジマイスタープログラム 6 科目の 3 番目の科目である。 また、本科目は専門科目で習得した知識を実践すると同時に、目的をもった授業履修を促し、工学技術への動機づけや自発性の喚起をはかる。	
履修登録前準備	ロボットの理解に必要な、基本的な数学・物理を自分のものにしておくこと。	

2021 年度シラバス

授業コード	520347	オムニバス				
科目名	ロボット製作プロジェクトⅣ	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	2	曜日時限	集中講義			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	カレッジマイスタープログラム					
担当者	秋元 俊成、安原 鋭幸、宮川 豊美					
実務家教員担当授業	担当教員の宮川は、ロボット・メカトロニクスの機構設計に係わる研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、ロボットの機構設計とその制御法に関する実例を授業で扱っている。					
教室						
授業の目的と進め方	本講義では、ロボットの企画・設計・製作・大会参加を一貫して行うことで、ロボット開発に必要な専門能力と問題解決能力を習得する。また、チームでの大会参加を経験することで、エンジニアとしての高い責任感と協調性を身につけることを目指す。ここでは、参加する大会のルールに合わせロボットに要求される仕様を決定し、それを実現する設計に取り組む。					
達成目標	目標 1	ロボット製作の為のスケジュール管理について説明できる【20%】				
	目標 2	ルールに合わせたロボットの要求仕様を決定できる。【20%】				
	目標 3	要求仕様を実現するロボットの設計ができる。【30%】				
	目標 4	論理的思考により問題解決できる。【30%】				
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション	○	ディベート	○	グループワーク	○
	プレゼンテーション	○	実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性	◎	
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	チーム編成			【予習】自分に不足している知識の把握と整理（1 時間） 【復習】プロジェクトの準備、目標・計画・役割分担等（1 時間）		
第 2 回	目標の設定			【予習】大会スケジュールについての状況整理（1 時間） 【復習】大会ルールの検証をしておく（1 時間）		
第 3 回	概念設計 1（基本構想）			【予習】大会のルールに対応するロボットを検討しておく（1 時間） 【復習】基本構想の見直しを行う（1 時間）		
第 4 回	概念設計 2（基本構想の修正）			【予習】基本構想の修正項目についてまとめておく（1 時間） 【復習】基本構想の修正結果をまとめておく（1 時間）		
第 5 回	概念設計 3（設計図の作成）			【予習】3DCAD の利用方法について復習しておく（1 時間） 【復習】設計図を完成させておく（1 時間）		

2021 年度シラバス

第 6 回	概念設計発表会	【予習】発表資料の準備と発表練習（1 時間） 【復習】質疑応答の整理、問題点の把握と、解決方法の提案、概念設計の修正（1 時間）
第 7 回	詳細設計 1（システム構成）	【予習】概念設計を基に必要となる技術を整理しておく（1 時間） 【復習】システム構成図を作成する（1 時間）
第 8 回	詳細設計 2（アクチュエータ，減速機，機械要素の選定）	【予習】アクチュエータ，減速機，機械要素について復習しておく（1 時間） 【復習】選定した部品リストを作成する（1 時間）
第 9 回	詳細設計 3（マイコン，電気回路，バッテリーの選定）	【予習】マイコン，電気回路，バッテリーについて復習しておく（1 時間） 【復習】選定した部品リストを作成する（1 時間）
第 10 回	詳細設計 4（図面の作成）	【予習】加工方法の特徴（加工精度，加工時間）について復習しておく（1 時間） 【復習】詳細設計の完成（1 時間）
第 11 回	ロボット製作 1（部品の発注）	【予習】選定した部品リストの価格，発注先について調べておく（1 時間） 【復習】発注した部品の利用方法を確認しておく（1 時間）
第 12 回	ロボット製作 2（部品の加工）	【予習】加工機の利用方法，データの作成方法を復習しておく（1 時間） 【復習】加工した部品の問題点を確認する（1 時間）
第 13 回	ロボット製作 3（部品の組み立て）	【予習】設計図を基に組み立て方法を確認しておく（1 時間） 【復習】組み上げたロボットを要素ごとに動作確認しておく（1 時間）
第 14 回	成果発表会	【予習】発表資料の準備（1 時間） 【復習】質疑応答の整理、問題点の把握を行い、改善方法を考えておく（1 時間）
評価方法と基準	一連の作業をまとめた技術ファイル、および平常点を総合的に判断する。	
テキスト	文献調査能力も身に付けることを目的としているので、特定のテキストは指定しない。	
科目の位置付け	「ロボット製作プロジェクト I～VI」と連続する、カレッジマイスタープログラム 6 科目の 4 番目の科目である。 また、本科目は専門科目で習得した知識を実践すると同時に、目的をもった授業履修を促し、工学技術への動機づけや自発性の喚起をはかる。	
履修登録前準備	ロボットの理解に必要な、基本的な数学・物理を自分のものにしておくこと。	

2021 年度シラバス

授業コード	510478		オムニバス			
科目名	ロボット製作プロジェクトV		単位数	2021 年度 春学期		
配当学年	3		曜日時限	集中講義		
年度学期	2021 年度 春学期		コース			
対象学科	先_ロボ		必選の別	選択科目		
科目区分	カレッジマイスタープログラム					
担当者	秋元 俊成、安原 鋭幸、宮川 豊美					
実務家教員担当授業	担当教員の宮川は、ロボット・メカトロニクスの機構設計に係わる研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、ロボットの機構設計とその制御法に関する実例を授業で扱っている。					
教室						
授業の目的と進め方	本講義では、ロボットの企画・設計・製作・大会参加を一貫して行うことで、ロボット開発に必要な専門能力と問題解決能力を習得する。また、チームでの大会参加を経験することで、エンジニアとしての高い責任感と協調性を身につけることを目指す。ここでは、作成したロボットの紹介を通してプレゼンテーション技術と、大会参加に向けたチーム全体のマネジメント手法を身につける。					
達成目標	目標 1	製作したロボットの駆動系、材料、機械要素についてわかりやすく説明できる【20%】				
	目標 2	製作したロボットへの技術的な質問に的確に回答できる。【20%】				
	目標 3	ロボットの製作技術を資料にまとめる事ができる。【20%】				
	目標 4	プロジェクトマネジメントについて理解し、説明できる【40%】				
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション	○	ディベート	○	グループワーク	○
	プレゼンテーション	○	実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性	◎	
	授業計画		授業時間外学修（予習及び復習を含む）			
第 1 回	ガイダンス 「ロボット製作プロジェクト I~IV」の内容の復習を行い、ロボット作製に必要な要素の概要を説明する。		【予習】「ロボット製作プロジェクト」の内容について復習しておく（1 時間） 【復習】説明で初めて知った要素について調べておく（1 時間）			
第 2 回	ロボットの紹介		【予習】製作したロボットについての資料をまとめておく（1 時間） 【復習】紹介した際に受けた質問・コメントについてまとめておく（1 時間）			
第 3 回	駆動系の紹介		【予習】製作したロボットの駆動系について詳しくまとめておく（1 時間） 【復習】紹介した際に受けた質問・コメントについてまとめておく（1 時間）			
第 4 回	材料の紹介		【予習】製作したロボットの材料の種類・特性をまとめておく（1 時間） 【復習】紹介した際に受けた質問・コメントについてまとめておく（1 時間）			
第 5 回	機構の紹介		【予習】製作したロボットの機構の種類・動作原理・特徴をまとめておく（1 時間） 【復習】紹介した際に受けた質問・コメントについてまとめておく（1 時間）			

2021 年度シラバス

第6回	技術資料・ドキュメント作成	【予習】これまでの紹介時の内容、質疑についてまとめておく（1時間） 【復習】ロボット製作にかかる技術資料を作成し、まとめる（1時間）
第7回	プロジェクトマネジメント	【予習】PMBOK（Project Management Body of Knowledge）について調べておく（1時間） 【復習】ロボット製作のプロジェクトに当てはめて考えてみる（1時間）
第8回	スコープ・マネジメント	【予習】ロボット製作におけるプロジェクトの範囲（スコープ）を考えておく（1時間） 【復習】ロボット製作のプロジェクトに当てはめて考えてみる（1時間）
第9回	コスト・マネジメント	【予習】ロボット製作におけるコスト（費用、人的資源）を考えておく（1時間） 【復習】ロボット製作のプロジェクトに当てはめて考えてみる（1時間）
第10回	タイム・マネジメント	【予習】ロボット製作における年間スケジュールを考えておく（1時間） 【復習】ロボット製作のプロジェクトに当てはめて考えてみる（1時間）
第11回	コミュニケーション・マネジメント	【予習】ロボット製作におけるコミュニケーション（連絡事項の通知方法等）について考えておく（1時間） 【復習】ロボット製作のプロジェクトに当てはめて考えてみる（1時間）
第12回	リスク・マネジメント	【予習】ロボット製作におけるリスクについて考えておく（1時間） 【復習】ロボット製作のプロジェクトに当てはめて考えてみる（1時間）
第13回	プロジェクト計画書	【予習】ここまでのマネジメントに関する知識をまとめておく（1時間） 【復習】ロボット製作のプロジェクトに当てはめてプロジェクト計画書を作成する（1時間）
第14回	まとめ 一連の作業により得られた知識をまとめたノート（ファイル）の作成・プレゼンテーション。	【予習】結果報告書の作成 プレゼンテーション資料の作成（1時間） 【復習】一連の作業および得られた知識をまとめたファイルの作成（1時間）
評価方法と基準	一連の作業をまとめた技術ファイル、および平常点を総合的に判断する。	
テキスト	文献調査能力も身に付けることを目的としているので、特定のテキストは指定しない。	
科目の位置付け	「ロボット製作プロジェクトⅠ～Ⅵ」と連続する、カレッジマイスタープログラム6科目の5番目の科目である。 また、本科目は専門科目で習得した知識を実践すると同時に、目的をもった授業履修を促し、工学技術への動機づけや自発性の喚起をはかる。	
履修登録前準備	ロボットの理解に必要な、基本的な数学・物理を自分のものにしておくこと。	

2021 年度シラバス

授業コード	520560	オムニバス				
科目名	ロボット製作プロジェクトVI	単位数	2021 年度 秋学期			
配当学年	3	曜日時限	集中講義			
年度学期	2021 年度 秋学期	コース				
対象学科	先_ロボ	必選の別	選択科目			
科目区分	カレッジマイスタープログラム					
担当者	秋元 俊成、安原 鋭幸、宮川 豊美					
実務家教員担当授業	担当教員の宮川は、ロボット・メカトロニクスの機構設計に係わる研究開発等の実務経験がある。その経験を活かし、ロボットの機構設計とその制御法に関する実例を授業で扱っている。					
教室						
授業の目的と進め方	本講義では、ロボットの企画・設計・製作・大会参加を一貫して行うことで、ロボット開発に必要な専門能力と問題解決能力を習得する。また、チームでの大会参加を経験することで、エンジニアとしての高い責任感と協調性を身につけることを目指す。ここでは、参加する大会のルールに対応した新しいアイデアについて企画・ディスカッションを通じて協調性を身につけ、チームの中では指導的な役割を果たすことができるようになる。					
達成目標	目標 1	ロボット製作の為にチーム管理について説明できる【20%】				
	目標 2	ルールに合わせたロボットの要求仕様の決定を指導できる。【20%】				
	目標 3	要求仕様を実現するロボットの設計を指導できる。【30%】				
	目標 4	論理的思考とコミュニケーションによりチームの問題を解決できる。【30%】				
	目標 5					
	目標 6					
	目標 7					
アクティブ・ラーニング	ディスカッション	○	ディベート	○	グループワーク	○
	プレゼンテーション	○	実習		フィールドワーク	
	その他課題解決型学習					
修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	修得する知識・技能	関与度	
専門的知識・技能	◎	実践的技術力	◎	豊かな人間性と社会性	◎	
	授業計画			授業時間外学修（予習及び復習を含む）		
第 1 回	チームリーディング			【予習】チームに不足している知識の把握と整理（1 時間） 【復習】プロジェクトの準備、目標・計画・役割分担等（1 時間）		
第 2 回	チーム管理、役割分担			【予習】大会スケジュールについての状況整理（1 時間） 【復習】チーム内での役割分担、役割の範囲を確認しておく（1 時間）		
第 3 回	設計指導 1（基本構想）			【予習】大会のルールに対応するロボットを検討しておく（1 時間） 【復習】チームとして基本構想の見直しを行う（1 時間）		
第 4 回	設計指導 2（基本構想の修正）			【予習】チーム全体の基本構想の修正項目についてまとめておく（1 時間） 【復習】基本構想の修正結果をまとめておく（1 時間）		
第 5 回	設計指導 3（設計図の作成）			【予習】3DCAD の利用方法について復習しておく（1 時間） 【復習】チーム全体で設計図を完成させておく（1 時間）		

2021 年度シラバス

第 6 回	プレゼンの評価	【予習】チームメンバーの発表資料の準備と発表練習を手伝う（1 時間） 【復習】質疑応答の整理、問題点の把握と、解決方法の提案、概念設計の修正（1 時間）
第 7 回	詳細設計指導 1（システム構成）	【予習】概念設計を基に必要となる技術を整理しておく（1 時間） 【復習】システム構成図を作成する（1 時間）
第 8 回	詳細設計指導 2（アクチュエータ，減速機，機械要素の選定）	【予習】アクチュエータ，減速機，機械要素について復習しておく（1 時間） 【復習】選定した部品リストを作成する（1 時間）
第 9 回	詳細設計指導 3（マイコン，電気回路，バッテリーの選定）	【予習】マイコン，電気回路，バッテリーについて復習しておく（1 時間） 【復習】選定した部品リストを作成する（1 時間）
第 10 回	詳細設計指導 4（図面の作成）	【予習】加工方法の特徴（加工精度，加工時間）について復習しておく（1 時間） 【復習】詳細設計の完成（1 時間）
第 11 回	ロボット製作指導 1（部品の発注）	【予習】チームメンバーが選定した部品リストの価格、発注先について調べておく（1 時間） 【復習】発注した部品の利用方法を確認しておく（1 時間）
第 12 回	ロボット製作指導 2（部品の加工）	【予習】加工機の利用方法、データの作成方法を復習しておく（1 時間） 【復習】加工した部品の問題点を確認する（1 時間）
第 13 回	ロボット製作指導 3（部品の組み立て）	【予習】設計図を基に組み立て方法を確認しておく（1 時間） 【復習】組み上げたロボットを要素ごとに動作確認しておく（1 時間）
第 14 回	成果発表会	【予習】発表資料の準備（1 時間） 【復習】質疑応答の整理、問題点の把握を行い、改善方法を考えておく（1 時間）
評価方法と基準	一連の作業をまとめた技術ファイル、および平常点を総合的に判断する。	
テキスト	文献調査能力も身に付けることを目的としているので、特定のテキストは指定しない。	
科目の位置付け	「ロボット製作プロジェクト I～VI」と連続する、カレッジマイスタープログラム 6 科目の最終科目である。 また、本科目は専門科目で習得した知識を実践すると同時に、目的をもった授業履修を促し、工学技術への動機づけや自発性の喚起をはかる。	
履修登録前準備	ロボットの理解に必要な、基本的な数学・物理を自分のものにしておくこと。	

2021 年度シラバス