

授業科目名	自動車システム・ダイナミックス
英字科目名	Automotive System Dynamics
代表教員名	吉野 貴彦
開講年度	2023
開講期	
履修セメスタ	2
授業科目区分	専門・選択
授業区分	講義
科目コード	M3130
単位数	2
担当教員名	吉野 貴彦
実務経験教員	
使用テキスト	ノート講義、必要に応じてプリント配布
授業の概要	自動車の運動性能を向上させるために必要な基礎知識と方法論について学ぶ。本講義では、車両運動性能の理論を中心に、車両諸元および走行装置の諸特性が車両運動性能に及ぼす影響を学び、基礎的な知識と理論計算能力を身につける。また、予防安全や快適性向上を目的とした最近の実用化技術などを学び、今後の技術的展開を考察できる実践力を養う。
到達目標	(1) 車両運動性能に関する基礎理論と代表的な応用例を理解して、その内容を説明することができる。 (2) 自動車の横・方向の運動を剛体の平面運動として理解することができる。 (3) ダイナミックシステムの一例として、自動車の運動特性を理解することができる。 (4) 自動車を通して人間-機械系の考え方を理解することができる。
履修上の注意	数学・機械力学などの基礎科目の学力を充分につけておくこと。講義内容に併せて、学習してきた関連科目の復習も必ず行うこと。また、AI(Artificial Intelligence)技術の進歩やIoT(Internet of Things)の普及による機械の多様化にともない、機械系の技術者もプログラミングの基礎知識や技術が必要となっており、技術計算言語として活用されている「MATLAB」を使用した演習を行なう。PCを使用するので、必ず持ってくること。
成績評価の方法・基準	期末試験（50%）、レポート課題（50%）で総合評価する。
課題に対するフィードバック	講義では、計算演習等に関する内容のレポート課題の提出を求める。レポートは採点后に返却する。その際に解答例を配布する。また、総合演習では課題の結果を各自発表し、その発表内容について討議する。
参考図書	安部正人著「自動車の運動と制御」（東京電機大学出版局） 酒井英樹著「自動車運動力学」（森北出版）
学習相談	3号館3階 吉野研究室
関連科目	タイヤ工学、自動車開発設計工学特論
学位授与の方針と関連	A. 自動車システム工学分野の高度な専門知識を持ち、それらを応用できる。 B. 自動車システム工学分野に関する課題を見出し、主体的・計画的に分析・研究を進め、総合的な問題解決ができる。
準備学習時間	予習に2時間程度、復習に2時間程度確保してください。

## 授業計画

授業計画1 講義内容	概説 自動車システム・ダイナミクスの概要と関連技術の現状と将来について説明する。 予防安全性向上技術、人-自動車系、ドライバー-数学モデルを理解する。
授業計画1 予習	参考図書に関連箇所を通読し、講義内容を把握しておく。あらかじめ疑問点を整理しておく。(120)
授業計画1 復習	講義内容を十分に復習する。(120)
授業計画2 講義内容	数学・力学の予備知識 ① ベクトル解析、ベクトル微分を理解する。
授業計画2 予習	ベクトル解析の基礎を復習しておく。あらかじめ疑問点を整理しておく。(120)
授業計画2 復習	講義内容を十分に復習する。(120)
授業計画3 講義内容	数学・力学の予備知識 ② 行列と行列式、座標変換、動座標、静止座標、相対運動を理解する。
授業計画3 予習	行列と行列式の計算を復習しておく。あらかじめ疑問点を整理しておく。(120)
授業計画3 復習	講義内容を十分に復習する。(120)
授業計画4 講義内容	制御工学理論の予備知識 ① ラプラス変換、ラプラス逆変換、微分方程式の解法を理解する。
授業計画4 予習	学部講義「制御工学Ⅰ」において関連する箇所を復習しておく。(120)
授業計画4 復習	講義内容を十分に復習する。(120)
授業計画5 講義内容	制御工学理論の予備知識 ② 伝達関数、ブロック線図、制御系の安定、安定判別法を理解する。
授業計画5 予習	学部講義「制御工学Ⅰ」「制御工学Ⅱ」において関連する箇所を復習しておく。(120)
授業計画5 復習	講義内容を十分に復習する。(120)
授業計画6 講義内容	タイヤ力学 タイヤ力学の基礎、コーナリング特性、タイヤ摩擦円、 $\mu-s$ 特性を理解する。
授業計画6 予習	学部講義「自動車工学Ⅱ」において関連する箇所を復習しておく。参考図書に関連箇所を通読しておく。(120)
授業計画6 復習	講義内容を十分に復習する。(120)
授業計画7 講義内容	自動車の運動力学 ① 操縦性安定性解析モデル、2輪モデル、路面固定座標系、車体固定座標系を理解する。
授業計画7 予習	講義ノートと参考図書に関連箇所を通読し、講義内容を把握しておく。あらかじめ疑問点を整理しておく。(120)
授業計画7 復習	講義内容を十分に復習する。(120)

授業計画8 講義内容	自動車の運動力学 ② 車両運動方程式に基づいた解析法、状態方程式表現を理解する。
授業計画8 予習	講義ノートと参考図書の間連箇所を通読し、講義内容を把握しておく。あらかじめ疑問点を整理しておく。(120)
授業計画8 復習	講義内容を十分に復習する。(120)

授業計画9 講義内容	自動車の運動力学 ③ スタティックマージン、スタビリティファクタ、操舵周波数応答を理解する。
授業計画9 予習	参考図書の間連箇所を通読し、講義内容を把握しておく。あらかじめ疑問点を整理しておく。(120)
授業計画9 復習	講義内容を十分に復習する。(120)

授業計画10 講義内容	車両運動性能の実車評価 開ループ評価（定常円旋回、周波数応答）、閉ループ評価など車両運動性能に関する実車評価方法を理解する。
授業計画10 予習	参考図書の間連箇所を通読し、講義内容を把握しておく。あらかじめ疑問点を整理しておく。(120)
授業計画10 復習	講義内容を十分に復習する。(120)

授業計画11 講義内容	車両運動性能とシャシ装置 サスペンション・ステアリング諸特性が車両運動性能に与える影響を理解する。
授業計画11 予習	参考図書の間連箇所を通読し、講義内容を把握しておく。あらかじめ疑問点を整理しておく。(120)
授業計画11 復習	講義内容を十分に復習する。(120)

授業計画12 講義内容	車両運動制御 ① 四輪操舵の制御法に関する簡単な計算演習を行う。
授業計画12 予習	文献調査や参考図書等により講義内容を把握しておく。あらかじめ疑問点を整理しておく。(120)
授業計画12 復習	講義内容を十分に復習する。(120)

授業計画13 講義内容	車両運動制御 ② アクティブサスペンションの制御法に関する簡単な計算演習を行う。VSC、SBW等の制御について概説する。
授業計画13 予習	文献調査や参考図書等により講義内容を把握しておく。あらかじめ疑問点を整理しておく。(120)
授業計画13 復習	講義内容を十分に復習する。次回講義の総合演習の課題に取り組む。(120)

授業計画14 講義内容	総合演習 課題結果の発表や討論を通して自動車システム・ダイナミックスの理解を深める。 「MATLAB」を使用した演習を行う。
授業計画14 予習	総合演習の課題に取り組む。課題の解法や発表内容を考えて準備をする。(120)
授業計画14 復習	総合演習の内容を十分に復習する。(120)

授業計画15 講義内容	予防安全性向上技術 車両運動性能関連技術における最近のトピックス紹介と概説を行う。 「MATLAB」を使用した演習を行う。
授業計画15 予習	最近の予防安全性向上技術に関して、文献等を調査して講義に臨む。(120)
授業計画15 復習	講義内容を十分に復習する。(120)