

## 2026 年度シラバス

| 科目分類/Subject Categories |  |                    |                     |
|-------------------------|--|--------------------|---------------------|
| 学部等/Faculty             | /工芸科学部 : /School of Science and Technology     | 今年度開講/Availability | /有 : /Available     |
| 学域等/Field               | /設計工学域 : /Academic Field of Engineering Design | 年次/Year            | /1年次 : /1st Year    |
| 課程等/Program             | /専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects   | 学期/Semester        | /後学期 : /Second term |
| 分類/Category             | /物理学 : /Physics                                | 曜日時限/Day & Period  | /金 1 : /Fri.1       |

| 科目情報/Course Information     |                                     |                   |                                 |                               |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 時間割番号<br>/Timetable Number  | 12023501                            |                   |                                 |                               |
| 科目番号<br>/Course Number      | 12061100                            |                   |                                 |                               |
| 単位数/Credits                 | 2                                   |                   |                                 |                               |
| 授業形態<br>/Course Type        | 講義 : Lecture                        |                   |                                 |                               |
| クラス/Class                   | pa                                  |                   |                                 |                               |
| 授業科目名<br>/Course Title      | 力学 : Mechanics                      |                   |                                 |                               |
| 担当教員名<br>/ Instructor(s)    | /三浦 良雄 : MIURA Yoshio               |                   |                                 |                               |
| その他/Other                   | インターンシップ実施科目 Internship             | 国際科学技術コース提供科目 IGP | PBL 実施科目 Project Based Learning | DX 活用科目 ICT Usage in Learning |
|                             | 実務経験のある教員による科目<br>Practical Teacher |                   |                                 |                               |
| 科目ナンバリング<br>/Numbering Code |                                     |                   |                                 |                               |

| 授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course |   |
|---|---|
| 日   | この講義ではたくさんの質点が集まった"質点系の力学"、及び現実の物体の力学である"剛体系の力学"を学びます。身近な物体の運動を取り上げ剛体系として記述することで、力学体系の基礎概念を学習してもらいます。また、隔週で演習問題に取り組むことにより、新しい力学的概念の理解を定着させます。「物理学Ⅰ」の内容を用いますが、その都度、概念を再確認しながら進みますので、「物理学Ⅰ」のよい復習にもなり、計算力を磨くこともできます。また、解析力学や量子力学への第1歩として、ラグランジュ方程式、最小作用の原理、ハミルトン方程   |
| 英   | Lectures on the mechanics of system of particles and rigid body system will be given to describe the mechanics of realistic objects. By taking into account the motions of familiar objects and describing them as the rigid body system, students learn the fundamental principle of mechanics. Furthermore, by solving many exercises in every other week, students can try to use the new concept of mechanics.<br><br>Since this lecture reviews the knowledge of "Physics I", students can easily confirm the basic principle and brush up their calculating ability. Students also learn about the Lagrangian equation, the action principles and the Hamilton's equation as a first step towards analytical mechanics and quantum mechanics. |

| 学習の到達目標 Learning Objectives |  |
|-----------------------------|--|
| 日                           | <p>相対運動の考え方を理解し、非慣性系における問題の解き方を習得する。</p> <p>質点系における力学体系の記述を理解し、質量中心と運動の分離に関する問題の解き方を習得する。</p> <p>剛体の角運動量の概念を理解し、慣性モーメントの計算法に習熟する。</p> <p>剛体の重心運動（並進と回転）の概念を理解し、その運動方程式が立てられる。</p> <p>剛体の衝撃運動について理解し、その運動の様子が記述できる。</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | 剛体の自由回転を記述でき、オイラーの運動方程式を理解できる。<br>最小作用の原理など解析力学の概念が理解できる。  |
| 英 | Understand the concept of relative motion and learn how to solve problems of Motion in non-inertial frame of reference.<br>Understand the description of the mechanics in system of particles and learn how to solve problems concerning the centre of mass and separation of motion.<br>Understand the concept of angular momentum of rigid bodies and learn methods for calculating moments of inertia<br>Understand the concept of centre of mass motion (translation and rotation) of rigid bodies and can formulate equations of motion.<br>Understand the impact motion of rigid bodies and be able to describe their motion.<br>Describe free rotation of a rigid body and understand Euler's equations of motion.<br>Understand concepts of analytical mechanics, such as the action principles. |

| 学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ) |  |
|--|--|
| 日  |  |
| 英  |  |

| 授業計画項目 Course Plan |   |                                      |   |
|--------------------|---|--------------------------------------|---|
| No.                |   | 項目 Topics                            | 内容 Content  |
| 1                  | 日 | 非慣性系における運動                           | 並進座標系、回転座標系、自転する地球上の運動方程式、コリオリの力  |
|                    | 英 | Motion in non-inertial observers     | Translational coordinate system, Rotational coordinate system, Equations of motion on the earth with rotation, Coriolis force |
| 2                  | 日 | 質点系の運動 I                             | 質点系の運動法則と角運動量の法則、質量が変化する物体の運動   |
|                    | 英 | Mechanics of system of particles I   | Low of motion and angular momentum in system of particles, motion of changing mass body                                       |
| 3                  | 日 | 質点系の運動 II                            | 質量中心座標系の運動量と角運動量、2体問題、相対座標系   |
|                    | 英 | Mechanics of system of particles II  | Momentum and angular momentum in coordinate system of center of mass, two-body problem, relative coordinate system            |
| 4                  | 日 | 質点系の運動 III                           | 2粒子の衝突、撃力、机上からのひもの落下  |
|                    | 英 | Mechanics of system of particles III | Collision of two particles, drop motion of string from desk   |
| 5                  | 日 | 剛体 I                                 | 剛体の自由度、剛体の角運動量と慣性モーメント、固定軸まわりの回転と慣性モーメント  |
|                    | 英 | Rigid body I                         | Rigid body I  |
| 6                  | 日 | 剛体 II                                | 慣性モーメントに関する定理、慣性モーメントの計算例   |
|                    | 英 | Rigid body II                        | Theorems on moment of inertia, Example of calculation of moment of inertia  |
| 7                  | 日 | 剛体 III                               | 剛体の静力学、剛体にはたらく等価な力、剛体振り子  |
|                    | 英 | Rigid body III                       | Statics of rigid body, Equivalent force for rigid body, Rigid body pendulum   |
| 8                  | 日 | 剛体 IV                                | 円板の運動、斜面を転がる球、自動車の駆動  |
|                    | 英 | Rigid body IV                        | Motion of a disc, Motion of rolling ball, motion of a wheel   |
| 9                  | 日 | 剛体 V                                 | 剛体の衝撃運動 (バットの打撃、ビリヤード)  |
|                    | 英 | Rigid body V                         | Motion by impulsive force (batting and billiard)  |
| 10                 | 日 | 剛体の一般運動 I                            | こまの歳差運動、回転している車輪、ジャイロ効果、一般的な形状の剛体の空間運動、慣性楕円体  |
|                    | 英 | Motion of rigid body I               | Precession motion of a spinning top, rotating wheel, gyro effect, Spatial motion of   |

|    |   |                          |  |
|----|---|--------------------------|--|
|    |   |                          | rigid body of general shape, Poinsot's Ellipsoid   |
| 11 | 日 | 剛体の一般運動 II               | 楕円体の慣性モーメント、オイラーの運動方程式、剛体の固定点まわりの自由回転  |
|    | 英 | Motion of rigid body II  | Moment of inertia of ellipsoid, Euler's equation of motion, Free rotation of rigid body about a fixed point                    |
| 12 | 日 | 剛体の一般運動 III              | オイラー角、剛体の自由回転の安定性  |
|    | 英 | Motion of rigid body III | Euler's angle, Stability of free rotation of rigid body  |
| 13 | 日 | 解析力学 I                   | 運動方程式の座標変換、ラグランジュの方程式、一般化座標と一般化運動量、最小作用の原理   |
|    | 英 | Analytical mechanics I   | Coordinate transformation of equations of motion, Lagrangian equations, generalized coordinates and momenta, Action principles |
| 14 | 日 | 解析力学 II                  | ルジャンドル変換、ハミルトンの方程式とその導出  |
|    | 英 | Analytical mechanics II  | Legendre transformation, Hamilton's equation and its derivation  |
| 15 | 日 | まとめ                      | 力学のまとめ   |
|    | 英 | Summary                  | Summary of mechanics   |

## 履修条件 Prerequisite(s)

|   |   |
|---|---|
| 日 | 前期で物理学 I の講義の受講していること   |
| 英 | You need to finish the course of "Physics I" in the first semester. |

## 授業時間外学習（予習・復習等）

## Required study time, Preparation and review

|   |   |
|---|---|
| 日 | 毎回講義の後にレポート問題を課すので、期限内に提出すること。  |
| 英 | A report will be assigned after each lecture and must be submitted by the due date. |

## 教科書／参考書 Textbooks/Reference Books

|   |  |
|---|--|
| 日 | 教科書：力学 増補版（植松恒夫）学術図書出版社  |
| 英 | Textbook: Mechanics by Tsuneo Uematsu (Japanese), GAKUJUTSU TOSHO SHUPPAN-SHA CO.,LTD. |

## 成績評価の方法及び基準 Grading Policy

|   |  |
|---|--|
| 日 | レポートと学期末テストの成績による。   |
| 英 | Score will be evaluated by submitted reports and term-end examination. |

## 留意事項等 Point to consider

|   |  |
|---|--|
| 日 | 講義中に受講にふさわしくない態度・行為をとった者は退室させるので、あらかじめ了解しておくこと。                                |
| 英 | A person who takes unsuitable attitude and action will be suspended the class. |