		北海道大学シ	⁄ ラバス 						
科目名									
応用物理学									
講義題目									
責任教員(所属)									
長谷川 祐司 (大学院工学研	————— F宪院 )								
担当教員(所属)									
内田 努(大学院工学研究院村上 尚史(大学院工学研究 村上 尚史(大学院工学研究 長谷川 祐司(大学院工学研究 関川 太郎(大学院工学研究 松田 理(大学院工学研究院	記院) 研究院) 記院)								
科目種別	工学部専門和	<b>科目</b>	他学部履修等の可否	条件付き可					
開講年度	2022	期間	1 学期	時間割番号	015167				
授業形態	講義	単位数	2	対象年次	2~				
対象学科・クラス	応用理工系学科 応用マテリアル工学コース [新 補足事項								
<b>・・・</b> ナンバリングコード	ENG_ASE 2010								
大分類コード	★大分類名称								
ENG_ASE	工学部 (応用理工系学科)								
レベルコード	レベル	レベル							
2	学部専門科目(基礎的な内容の科目)、全学教育科目(語学上級、高年次対象科目)								
中分類コード	中分類名称								
	応用理工系学科共通科目								
0			小分類名称						
0 小分類コード	小分類								
	+	名称 学科共通科目							
小分類コード	+								

該当しない

#### キーワード

物質科学、光学、量子物理学、音響学、レーザー、量子基礎物理学、波動力学

#### 授業の目標

量子力学、ナノテクノロジー、複雑系、光科学技術など多くの領域で成果を生み出している応用物理学の概要について学ぶ。講義は、応用物理工学コース所属の複数の教員によって行われ、研究の最前線に触れることができる。

# 到達目標

物理学と応用物理学によって推し進められてきた「知の冒険」と最新の「技術革新」について理解し、将来の展望を知る。

#### 授業計画

1. 量子力学、物質、数理構造 (担当:浅野 泰寬、4回)

量子力学は現代の科学と最先端技術の底流をなしている。この事実を、元素の周期律表を題材に学ぶ。元素の化学的性質と電子の量子統計性の関係を学び、現代工学の基礎であるバンド理論を概観する。また、自然にはとても不思議かつ美しい数理構造が存在することを学ぶ。

2. 量子力学の示唆する不思議な世界 (担当:長谷川 祐司、4回)

量子力学は、現代の科学と最先端技術の基盤となっている理論である。その一方で、この理論が示唆する現象のいくつかは、われわれの日常生活での体験からは容易には理解できない。この講義では、量子力学の基礎諸問題に関する実験事実を通して、単なる道具としてではなく、現代科学の理論体系としての量子論に関する理解を深める。

3.光とは?身の回りの自然現象からレーザーまで (担当: 関川 太郎、4回)

光にまつわる現象は、古代より人類の関心を集めてきた。その理解が、物理学の成立を促してきたともいえる。本講義では、身の回りで起こる現象からレーザー応用まで、光の現象を現代の物理学の立場で考える。

4. 光、音、物質(担当:松田 理、4回)

波動は自然界に幅広く見られる現象である。中でも光と音は最も身近な波動現象であり、私達はそれを様々に利用している。講義ではまず光、音の様々な性質を概観する。次いでこれらの波動と物質との相互作用を利用して物質の性質を探る方法について紹介する。

## 準備学習(予習・復習)等の内容と分量

講義内容に関連した書籍など、利用できるあらゆる資料などを参考に、関連分野の知識を得るように努めてください。特に 興味を持ったことがあれば、積極的に担当教員または担当研究室を訪問して理解を深めることを推奨します。

### 成績評価の基準と方法

レポートと出席に基づいて評価します。

欠席が3回を超えた場合、レポートの成績が60点未満の場合には不可となります。

やむを得ない事情で欠席する場合には、事前に届出があればそれを考慮します。

なお、レポート作成にあたって参照した参考文献等があれば必ず記載し、また引用した部分が明確にわかるように記述して 下さい。単に文献等を引用するのではなく、自分自身の考え・考察を詳述することが大切です。

### 有する実務経験と授業への活用

他学部履修の条件

担当教官と相談すること

テキスト・教科書

教科書は使用しません。必要に応じて資料を配布します。 We do not use specific textbooks. We will distribute some materials as necessary.

- 講義指定図書
- 参照ホームページ
- 研究室のホームページ

http://labs.eng.hokudai.ac.jp/course/applphys/

- 備考
- 更新日時

2022/02/07 17:00:00

==

Hokkaido University Syllabus								
Course Title								
Introduction to Applied Physics								
Subtitle								
Instructor (Institution	on)							
HASEGAWA Yuji ( Facu	ılty of Engi	neering )						
Other Instructors (In	nstitution)							
ASANO Yasuhiro ( Facu UCHIDA Tsutomu ( Facu MURAKAMI Naoshi ( F HASEGAWA Yuji ( Facu SEKIKAWA Taro ( Facu MATSUDA Osamu ( Fac	ulty of Enginal Saculty of Engine Ity of Eng	neering) ngineering) neering) neering)			T			
Course Type				Open To Other Faculties / Schools	conditionally OK			
Year	2022	Semester	1st Semester	Course Number	015166			
Type of Class	Lecture	Number of Credits	2	Year of Eligible Students	2~			
Eligible Department / Class				Other Information				
Numbering Code	ENG_ASE 2010							
Major Category Code	Major Category Title							
ENG_ASE	Engineering_Applied Science and Engineering							
Level Code	Level							
2	General Education Courses (Foreign Language Seminar (advanced) and subjects offered in the upper years); Specialized Subjects (Introductory and basics)							
Middle Category Code	Middle Category Title							
0								
Small Category Code	Small Category Title							
1								
Language Type								
Classes are in Japanese.								
Course list by the instructor with practical experiences								
N/A								

Key Words

Material Science, Optics, Quantum physics, Acoustics, Laser, Foundation of quantum mechanics, Wave mechanics

Course Objectives

Learn the outline of applied physics which is producing results in many fields such as quantum mechanics, nanotechnology, complex system, optical science technology. The lectures are conducted by multiple faculty members belonging to Applied Physics and Engineering Course and can touch the forefront of research.

Course Goals

Understand "future adventure" and "latest innovation" that have been promoted by physics and applied physics, and learn about future prospects.

- Course Schedule
- 1. Quantum mechanics, materials, and mathematical structure (Yasuhiro Asano, 4 lessons)

Quantum mechanics is the basis of modern science and technologies. Using the periodic table of elements, students will learn the relationship between the chemical properties of elements and the quantum statistical properties of electrons. At the end of lectures, students will get an overview of band theory, which is the foundation of modern engineering.

2. Strange world of quantum mechanics (Yuji HASEGAWA, 4 lessons)
Quantum theory forms the basis of the modern science and technology. In contrast, there are phenomena, which cannot be understood easily by experiences in our ordinary life. In this lecture, by showing experimental facts supported by quantum theory, students will learn fundamental concepts of quantum theory.

3. What is light?: From natural phenomena in our daily life to lasers (Taro SEKIKAWA, 4 lessons)

Since ancient times, phenomena related to light have been of great interest to mankind. It can be said that the understanding of light has promoted the establishment of physics. In this course, we will consider not only phenomena related to light in our daily life but also advanced lasers from the standpoint of modern physics.

4. Light, sound, and matter (Osamu MATSUDA, 4 lessons)

Waves are commonly seen phenomena in nature. Especially light and sound are the most familiar to us, and we exploit them in various ways. In the lecture, we will see some common and individual features of light and sound. Then we will learn how we can characterize the materials physical properties using the interaction among light, sound, and matter.

Homework

Please try to obtain knowledge of related fields by referring to all materials available, such as books related to lecture contents. If you are particularly interested, we encourage you to actively visit the lecturer or his/her laboratory to deepen your understanding.

Grading System

Evaluate based on reports and attendance. When you prepare the report, please include any references that you referred to, and describe it so that you can clearly understand the quoted part. It is important not to simply quote documents, but to describe your own thoughts and considerations.

If the absence exceeds three times, or if the report's score is less than 60 points, it will be impossible to master. However, in case of absence due to unavoidable circumstances, we will consider it if there is a notification in advance.

- Practical experience and utilization for classes
- Condition of tasking the subject

Consult with the instructor



教科書は使用しません。必要に応じて資料を配布します。 We do not use specific textbooks. We will distribute some materials as necessary.

- Reading List
- Websites
- Website of Laboratory

https://www.eng.hokudai.ac.jp/edu/course/phys/english/index.html

- Additional Information
- Update

2022/02/07 16:59:19

 $\mathbf{H}$