

Основы электродинамики

Lecturers:

Ilya Deriy
Daniil Litvinov

Assistants:

Anna Kolesnikova

**Language:**

English

Credit points:

3 э.е.

Monitoring type:

Экзамен

Lectures (a.h)*	Practice (a.h)	Labs (a.h)
32	0	0
*1 academic hour = 45 minutes		

This course is designed for students who have not studied electrodynamics during their undergraduate studies, or who want to refresh their knowledge of the basics of electrodynamics. The course will cover the basic concepts of electrodynamics, as well as provide the necessary mathematical framework. The main idea of this course is to prepare students for the study of more complex sections of electrodynamics, which will be covered in other courses of the educational program, such as "Photonics", "Plasmonics", etc.

Данный курс рассчитан на студентов, не изучавших электродинамику во время обучения в бакалавриате, или желающих освежить свои знания по основам электродинамики. В курсе будут рассмотрены основные понятия электродинамики, а также дана необходимая для этого математическая база. Основная идея данного курса – подготовить студентов к изучению более сложных разделов электродинамики, которые будут затронуты в других курсах образовательной программы, таких как "Фотоника", "Наноплазмоника", и т.д.

Course content

Основы электродинамики

Структура курса

№	Topic	Class type
1	The main theorems of vector calculus. Differential operators in curvilinear coordinates	4 lectures
2	Maxwell's equations in a medium and in a vacuum. Boundary conditions	4 lectures
3	Complex amplitudes of electric and magnetic fields	4 lectures
4	Poynting vector and electromagnetic energy density	4 lectures
5	Electromagnetic waves. Wave equation. Dispersion equation in a homogeneous dielectric medium	4 lectures
6	Polarization of electromagnetic waves. Stokes parameters. Polarization ellipse. Poincare sphere.	4 lectures
7	Fresnel equations. Brewster's angle.	2 lectures
8	Dipole radiation	2 lectures
9	Diffraction grating. Bloch's theorem.	2 lectures
10	Propagation of electromagnetic waves in an anisotropic medium.	2 lectures

№	Тема	Тип занятия
1	Основные теоремы векторного исчисления. Дифференциальные операторы в криволинейных координатах	4 лекции
2	Уравнения Максвелла в среде и в вакууме. Граничные условия.	4 лекции
3	Комплексные амплитуды электрических и магнитных полей.	4 лекции
4	Вектор Пойнтинга и плотность электромагнитной энергии	4 лекции
5	Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Дисперсионное уравнение в однородной диэлектрической среде	4 лекции
6	Поляризация электромагнитных волн. Параметры Стокса. Эллипс поляризации. Сфера Пуанкаре	4 лекции
7	Уравнений Френеля. Угол Брюстера	2 лекции
8	Дипольное излучение	2 лекции
9	Дифракционная решетка. Теорема Блоха.	2 лекции
10	Распространение электромагнитных волн в анизотропной среде.	2 лекции

Recommended resources

1. L. D. Landau, et al. Electrodynamics of continuous media. Vol. 8. Elsevier (2013).
2. L. D. Landau, and E.M. Lifshitz. The classical theory of fields. (1971).
3. L. Novotny and B. Hecht. Principles of nano-optics. Cambridge university press (2012).
4. M. Born and E. Wolf. Principles of optics: electromagnetic theory of propagation, interference and diffraction of light. Elsevier (2013).
5. J. D. Joannopoulos, et al. Photonic crystals: molding the flow of light. Princeton university press (2011).
6. J. D. Jackson, John D. Classical Electrodynamics (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons (1999).
7. «Физика. Теоретический минимум» Online course [RUS]
8. «Оптика» Online course [RUS]

Grading Policy

Homework assignments:

- After each lecture, students receive homework
- The completed homework is sent to the lecturer's assistant before the deadline
- Each homework assignment has a deadline. If the student has not sent the homework to the lecturer's assistant before the deadline without a valid reason, the homework is considered unfulfilled.

The Colloquium:

- The intermediate assessment consists of solving a problem from a list;
- Each student has two attempts to pass the intermediate assessment.

Course paper

- As part of the course, the student will complete a coursework that will consist of several related tasks.

Final grade

- The final grade for the course will be calculated based on homework scores and coursework scores, which will make an equal contribution to the final grade.

Домашние задания:

- После каждой лекции студент получает домашнее задание;
- Решённое домашнее задание отправляется ассистенту лектора до дедлайна;
- У каждого домашнего задания есть дедлайн (крайний срок сдачи). Если студент не отправил домашнее задание ассистенту лектора до дедлайна без уважительной причины, домашнее задание считается невыполненным;

Коллоквиум:

- Промежуточная аттестация состоит из решения задачи из списка;
- У каждого студента есть две попытки пройти промежуточную аттестацию.

Курсовая работа

- В рамках курса студентом будет решена курсовая работа, которая будет состоять из нескольких связанных между собой задач

Итоговая оценка

- Итоговая оценка по курсу будет рассчитана на основании баллов за домашние задания и баллов за курсовую работу, которые будут давать равный вклад в итоговую оценку