

Experimental Methods of Nanophotonics II

**Lecturers:**

Sergey Makarov
Anatoly Pushkarev
Dmitry Gets
Lev Logunov

Assistants:

Elena Bodyago

Language:

English

Credit points:

6 э.е.

Monitoring type:

Exam / Экзамен

Educational Program:

[Nanophotonics](#)

1, 3 семестры

[Hybrid Materials](#)

1, 3 семестры

[Quantum Materials](#)

1, 3 семестры

[Computer Modeling of quantum and nanophotonic systems](#)

1, 3 семестры

Lectures (a.h)*	Practice (a.h)	Labs (a.h)
18	2	12
*1 academic hour = 45 minutes		

The course aims to expand understanding of modern applications of lasers in nanophotonics for students with basic knowledge of laser physics, optics and solid state physics. The first part of the course introduces the basic principles of operation of laser light sources, including ultrashort pulse lasers and nanolasers. The second part of the course provides an overview of the use of lasers for nanophotonics problems. In particular, examples of local optical heating and nanothermometry, ultrafast modulators and optical signal converters, as well as various methods of nanofabrication using lasers are considered.

Курс направлен на расширение представлений о современных применениях лазеров в нанофотонике для студентов, обладающих базовыми знаниями в области лазерной физики, оптики и физики твердого тела. В первой части курса идет ознакомление с основными принципами работы лазерных источников света, включая лазеры ультракоротких импульсов и нанолазеры. Во второй части курса сделан обзор применения лазеров для задач нанофотоники. В частности, рассмотрены примеры локального оптического нагрева и нанотермометрии, сверхбыстрых модуляторов и преобразователей оптического сигнала, а также различные методы нанофабрикации с помощью лазеров.

Course content

Experimental Methods of Nanophotonics II

Структура курса

	Topic	Class type
Lectures		
1	General introduction. Lasers applications in nanoscience	1 lecture
2	Principles of lasers. Main types of lasers	1 lecture
3	Distinctive properties of laser radiation	1 lecture
4	Short and ultrashort laser pulses	1 lecture
5	Micro- and nanolasers. Electrically driven lasers	1 lecture
6	Laser energy absorption by solids and nanostructures	2 lecture
7	Nonlinear nanophotonics	2 lecture
Labs:		
1	Characterization of solar cells	1 lab
2	Application of laser ablation technic	1 lab
3	Laser-induced metal deposition from solution	1 lab
4	Perovskite nanolasers	1 lab
5	Perovskite light emitting electrochemical cells	1 lab
Seminars		
1	Students talks on laser's applications	1 seminar

Экспериментальные методы нанофотоники II

Структура курса

Тема	Тип занятий	
Лекции		
1	Введение. Применения лазеров для нанотехнологий	1 лекция
2	Основы лазерной физики. Типы лазеров	1 лекция
3	Свойства лазерного излучения	1 лекция
4	Короткие и сверхкороткие лазерные импульсы	1 лекция
5	Микро- и нанолазеры. Электрическая накачка лазеров	1 лекция
6	Поглощение лазерного излучения твердым телом и наноструктурами	2 лекции
7	Нелинейная нанофотоника	2 лекции
Лабораторные		
1	Характеризация солнечных ячеек	1 лабораторная
2	Применение технологии лазерного аблирования	1 лабораторная
3	Лазерно-индуцированное осаждение металлов из раствора	1 лабораторная
4	Перовскитные нанолазеры	1 лабораторная
5	Перовскитные электрохимические ячейки	1 лабораторная
Семинары		
1	Доклады студентов о применении лазеров	1 семинар

Recommended resources

1. Svelto, Orazio, "Principles of Lasers"
2. Boyd, "Nonlinear Optics"
3. Bäuerle, "Laser Processing and Chemistry"
4. Gu, Fainman, "Semiconductor Nanolasers"
5. Коротеев, Шумай, "Физика мощного лазерного излучения"

Grading Policy

To obtain admission to the exam, you must pass homework and defend laboratory work. Final grade is based on the final exam mostly. Each lecture contains a 15-min control test. Top-2 students with the best average grade on the tests will have +1 grade-level on the exam. E.g., from C to B, or from B to A, etc. Top-2 students with the best grade on the seminar will have +1 grade-level on the exam.

Для получения допуска к экзамену необходимо сдать домашние работы, а также защитить лабораторные работы. Итоговая оценка основывается главным образом на итоговом экзамене. Каждая лекция содержит 15-минутный контрольный тест. Два лучших ученика с лучшей средней оценкой на тестах получают +1 к оценке на экзамене. Например, с C на B или с B на A и т. д. 2 студента с лучшей оценкой за семинар получают +1 к оценке на экзамене.