



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет оптического приборостроения
Кафедра оптико-электронных приборов



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
17 февраля 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.О.18 ОСНОВЫ ФОТОНИКИ И КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.02 Оптотехника

Направленность(профиль) подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2023

Разработчики:

Профессор кафедры Оптико-электронных приборов, доктор физико-математических наук, доцент Истомина Н. Л.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.02 Опотехника, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.02.0017 № 948

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	01.12.2022, № 1

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании

Знать:

ОПК-1.1/Зн9 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Уметь:

ОПК-1.1/Ум9 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптоэлектронике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Владеть:

ОПК-1.1/Вл7 Методами расчета и конструирования наиболее распространенных механизмов и их элементов.

ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике

Знать:

ОПК-1.2/Зн7 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

Уметь:

ОПК-1.2/Ум3 Умеет применять основные законы и методы физики и естественных наук для использования в инженерной практике

Владеть:

ОПК-1.2/Вл5 Владеть методами выбора физической модели реального объекта и соответствующей математической модели

ОПК-1.3 Применяет общетехнические знания, в инженерной деятельности

Знать:

ОПК-1.3/Зн3 Знает закономерности и методы, используемые в общетехнических знаниях, и то, как они используются в инженерной деятельности

Уметь:

ОПК-1.3/Ум3 Умеет применять закономерности и методы, используемые в общетехнических знаниях, в инженерной деятельности

Владеть:

ОПК-1.3/Вл3 Владеет навыками применения закономерностей и методов, используемых в общетехнических знаниях, для использования в инженерной деятельности

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
---	-------------------	---

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании Знать: ОПК-1.1/Зн9 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптоэлектронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов Уметь: ОПК-1.1/Ум9 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптоэлектронике, оптическим и оптоэлектронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов Владеть: ОПК-1.1/Вл7 Методами расчета и конструирования наиболее распространенных механизмов и их элементов. ИДК ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике Знать: ОПК-1.2/Зн7 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптоэлектронного прибора Уметь: ОПК-1.2/Ум3 Умеет применять основные законы и методы физики и естественных наук для использования в инженерной практике Владеть: ОПК-1.2/Вл5 Владеть методами выбора физической модели реального объекта и соответствующей математической модели ИДК ОПК-1.3 Применяет общетехнические знания, в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.3/Зн3 Знает закономерности и методы, используемые в общетехнических знаниях, и то, как они используются в инженерной деятельности Уметь: ОПК-1.3/Ум3 Умеет применять закономерности и методы, используемые в общетехнических знаниях, в инженерной деятельности Владеть: ОПК-1.3/Вл3 Владеет навыками применения закономерностей и методов, используемых в общетехнических знаниях, для использования в инженерной деятельности
--	-------------------	---

Базовый	ИДК ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании Знать: ОПК-1.1/Зн9 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов Уметь: ОПК-1.1/Ум9 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов ИДК ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике Знать: ОПК-1.2/Зн7 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора Уметь: ОПК-1.2/Ум3 Умеет применять основные законы и методы физики и естественных наук для использования в инженерной практике ИДК ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.3/Зн3 Знает закономерности и методы, используемые в общеинженерных знаниях, и то, как они используются в инженерной деятельности Уметь: ОПК-1.3/Ум3 Умеет применять закономерности и методы, используемые в общеинженерных знаниях, в инженерной деятельности
Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании Знать: ОПК-1.1/Зн9 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

		ИДК ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике Знать: ОПК-1.2/Зн7 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого опто-электронного прибора ИДК ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.3/Зн3 Знает закономерности и методы, используемые в общеинженерных знаниях, и то, как они используются в инженерной деятельности
--	--	---

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании ОПК-1.1/Зн9 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого опто-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике ОПК-1.2/Зн7 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого опто-электронного прибора ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности ОПК-1.3/Зн3 Знает закономерности и методы, используемые в общеинженерных знаниях, и то, как они используются в инженерной деятельности
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Предмет и задачи квантовой электроники.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		Зачет

2	Оптические свойства возбужденной среды.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа	Зачет
3	Взаимодействие излучения с возбужденной средой.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		Зачет
4	Возбуждение активного вещества (накачка).	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа	Зачет
5	Оптические резонаторы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		Зачет
6	Управление параметрами лазерного излучения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		Зачет
7	Регистрация электромагнитного излучения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа	Зачет
8	Регистрация электромагнитного излучения. Нелинейные оптические эффекты. Исследование свойств излучения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 4 семестр.

Для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ используются следующие процедуры и технологии:

- устный ответ на вопрос(ы) или индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопрос(ы).
- тестирование и т.п.

Для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ и ВЛАДЕНИЙ используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания (далее - ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на:

простые задания (далее - простые ПКЗ); комплексные задания (далее - комплексные ПКЗ).

Для оценивания УМЕНИЙ - применяются простые ПКЗ.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий.

Для оценивания ВЛАДЕНИЙ - применяются комплексные ПКЗ.

Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 2. Оптические свойства возбужденной среды.

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 2.1. Уравнения Максвелла. Преобразование пучков оптическими системами.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Типы световых пучков. Поляризация излучения.

Раздел 4. Возбуждение активного вещества (накачка).

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 4.2. Поглощение и усиление излучения

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Активные среды лазеров.

Раздел 7. Регистрация электромагнитного излучения.

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 7.1. Управление параметрами лазерного излучения.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Параметры оптического излучения
2. Способы и уравнения описания оптического излучения
3. Оптические свойства возбужденной среды
4. Энергетические состояния атомов и молекул
5. Населенность и время жизни энергетических уровней
6. Инверсная среда и её свойства

7. Взаимодействия излучения с возбужденной средой
8. Оптические переходы
9. Функции и назначение открытых оптических резонаторов
10. Классификация и устройство оптических резонаторов
11. Устойчивость и добротность резонаторов
12. Частотный спектр открытых оптических резонаторов
13. Параметры и характеристики лазерного излучения
14. Условия генерации лазерного излучения
15. Виды генерации и обеспечение их получения
16. Режим модуляции добротности
17. Свойства лазерного излучения
18. Физические основы свойств лазерного излучения
19. Преимущества лазера как источника излучения
20. Оптические переходы в возбужденной среде
21. Принципиальная схема лазера
22. Пространственные параметры и характеристики лазерного излучения
23. Энергетические параметры и характеристики лазерного излучения
24. Измерение энергетических параметров лазерного излучения
25. Измерение пространственных параметров лазерного излучения
26. Измерение частотных параметров лазерного излучения
27. Управление параметрами лазерного излучения
28. Модуляция лазерного излучения
29. Виды и способы модуляции лазерных параметров
30. Сканирование лазерного излучения