



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 прикладной оптики



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор

А. Л. Степанченко

Протокол от 31 мая 2021 г. № 34

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.О.11 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы
специального назначения

Направленность (профиль) подготовки: Электронные и оптико-электронные приборы и
системы дистанционного зондирования Земли

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2021

Срок получения образования: 5 лет 6 месяца(-ев)

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

Москва, 2021

Разработчики:

Доцент кафедры Прикладной оптики, к.т.н. Демин А. В.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, утвержденного приказом Минобрнауки от 09.08.2018 № 93

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	09.04.2021, № 4

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

ОПК-1 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения

ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности

Знать:

ОПК-1.1/Зн26 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах.

Уметь:

ОПК-1.1/Ум21 Пользоваться формулами и методиками для описания распространения светового излучения.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв19 Выполнять расчеты характеристик волнового излучения с учетом волновой природы света.

ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности

Знать:

ОПК-1.2/Зн22 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум21 Пользоваться формулами и методиками для описания распространения светового излучения.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв15 Выполнять расчеты характеристик волнового излучения с учетом волновой природы света.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

ОПК-1 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.1/Зн26 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. Уметь: ОПК-1.1/Ум21 Пользоваться формулами и методиками для описания распространения светового излучения. Владеть: ОПК-1.1/Нв19 Выполнять расчеты характеристик волнового излучения с учетом волновой природы света. ИДК ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.2/Зн22 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. Уметь: ОПК-1.2/Ум21 Пользоваться формулами и методиками для описания распространения светового излучения. Владеть: ОПК-1.2/Нв15 Выполнять расчеты характеристик волнового излучения с учетом волновой природы света.
	Базовый	ИДК ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.1/Зн26 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. Уметь: ОПК-1.1/Ум21 Пользоваться формулами и методиками для описания распространения светового излучения.

		ИДК ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.2/Зн22 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. Уметь: ОПК-1.2/Ум21 Пользоваться формулами и методиками для описания распространения светового излучения.
	Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.1/Зн26 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. ИДК ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.2/Зн22 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах.

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности ОПК-1.1/Зн26 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. ОПК-1.1/Ум21 Пользоваться формулами и методиками для описания распространения светового излучения. ОПК-1.1/Нв19 Выполнять расчеты характеристик волнового излучения с учетом волновой природы света. ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности ОПК-1.2/Зн22 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. ОПК-1.2/Ум21 Пользоваться формулами и методиками для описания распространения светового излучения. ОПК-1.2/Нв15 Выполнять расчеты характеристик волнового излучения с учетом волновой природы света.

Хорошо	ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности ОПК-1.1/Зн26 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. ОПК-1.1/Ум21 Пользоваться формулами и методиками для описания распространения светового излучения. ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности ОПК-1.2/Зн22 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. ОПК-1.2/Ум21 Пользоваться формулами и методиками для описания распространения светового излучения.
Удовлетворительно	ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности ОПК-1.1/Зн26 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности ОПК-1.2/Зн22 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах.
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Письменный опрос
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Электромагнитная природа оптического излучения	ОПК-1.1 ОПК-1.2		Зачет с оценкой
2	Поляризация оптического излучения	ОПК-1.1 ОПК-1.2		Зачет с оценкой
3	Интерференция	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Письменный опрос	Зачет с оценкой
4	Дифракция	ОПК-1.1 ОПК-1.2		Зачет с оценкой

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 с оценкой, 4 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 3. Интерференция

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2

Тема 3.5. Интерференционные приборы

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Интерференция

Интерференция

поляризованного света, поляриметры и полярископы.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектронных приборов и комплексов

1. Основные параметры световой волны

2 Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Их физический смысл.

3 Волновое уравнение. Показатель преломления.

4 Уравнение плоской волны.

5 Уравнение наклонной волны.

6 Уравнение сферической волны.

7 Приближения сферической волны.

8 Уравнение эйконала. Волновая аберрация. Приближение геометрической оптики.

9 Комплексные амплитуды.

10 Плотность потока энергии. Вектор Умова-Пойтинга.

11 Дисперсия.

12 Фазовая и групповая скорость. Нормальная и аномальная дисперсия.

13 Приближение геометрической оптики.

- 14 Основные параметры световой волны.
- 15 Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Их физический смысл.
- 16 Волновое уравнение. Показатель преломления.
- 17 Уравнение плоской волны.
- 18 Уравнение наклонной волны.
- 19 Уравнение сферической волны.
- 20 Приближения сферической волны.
- 21 Уравнение эйконала. Волновая aberrация. Приближение геометрической оптики.
- 22 Комплексные амплитуды.
- 23 Плотность потока энергии. Вектор Умова-Пойтинга.
- 24 Дисперсия. Формула Коши.
- 25 Фазовая и групповая скорость. Нормальная и аномальная дисперсия.
- 26 Приближение геометрической оптики.
27. Закон преломления и закон отражения.
- 28 Поляризация. Виды поляризации.
- 29 Отражение и преломление электромагнитных волн на границе двух диэлектриков.
- 30 Полное внутреннее отражение.
- 31 Формулы Френеля.
- 32 Угол Брюстера.
- 33 Отражение и преломление при нормальном падении.
- 34 Анизотропия среды. Двойное лучепреломление.
- 35 Пластика $\lambda / 4$
- 36 Закон Малюса..
- 37 Анизотропия деформации. Остаточное двулучепреломление.
- 38 Интерференция. Условия интерференции. Основные уравнения интерференции.
- 39 Распределение освещенности при двух лучевой интерференции. Контраст интерференционной картины.
- 40 Временная когерентность. Опыт Майкельсона.
- 41 Пространственная когерентность. Опыт Юнга.
- 42 Пространственная когерентность. Опыт Юнга.
- 43 Получение когерентных волн.
- 44 Локализация полос. Полосы равной толщины и равного наклона.
- 45 Ахроматическая полоса.
- 46 Интерференция в клине.
- 47 Интерференция в плоскопараллельной пластинке. Разность хода.
- 48 Интерферометр Майкельсона.
- 49 Интерферометр Линника.
- 50 Интерферометр для измерения двухгранных углов. ("Reflect").
- 51 Интерферометр Тваймана.
- 52 Фурье-спектрометр.
- 53 Интерферометр Маха-Цандера.
- 54 Интерферометр Релея. Рефрактометрия.
- 55 Интерферометр Жамена.
- 56 Многолучевая интерференция.
- 57 Интерферометр Фабри-Перо.
- 58 Интерференционный фильтр.
- 59 Просветляющие покрытия.
- 60 Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля.
- 61 Зоны Френеля.
- 62 Дифракция Френеля.
- 63 Дифракция Фраунгофера.
64. Дифракция Фраунгофера на прямоугольном отверстии и щели.
- 65 Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии.
- 66 Разрешающая способность. Критерий Релея.
- 67 Разрешающая способность микроскопа по Аббе.

68 Дифракция на решетке.

69 Дифракционный интеграл в приближении Кирхгофа.

70 Дифракционный интеграл в приближении Френеля.

71 Дифракционный интеграл в приближении Фраунгофера