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
17 февраля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.О.12 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): 2023

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

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

Москва, 2023

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	01.12.2022, № 1

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/Зн29 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах.

Уметь:

ОПК-1.1/Ум25 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/Нв14 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/Зн29 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. Уметь: ОПК-1.1/Ум25 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/Нв14 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/Зн29 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. Уметь: ОПК-1.1/Ум25 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/Зн29 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/Зн29 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. ОПК-1.1/Ум25 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/Нв14 Выполнять расчеты характеристик волнового излучения с учетом волновой природы света.

Хорошо	ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности ОПК-1.1/Зн29 Основные положения классической электродинамики. Основные волновые оптические эффекты. Общий анализ распространения электромагнитного излучения в различных средах. ОПК-1.1/Ум25 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/Зн29 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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптотехники, оптических и оптико-электронных 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 аберрация. 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 Пластинка $\lambda / 4$
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