



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
16 февраля 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.В.07 ИНТЕРФЕРОМЕТРЫ И ПРЕЦИЗИОННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ»**

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: специалист

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

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

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Доцент кафедры Оптико-электронных приборов, кандидат физико-математических наук Путилин А. Н.

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	15.02.2024, № 2/23-24

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

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

Знать:

УК-1.1/Зн1 Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические

УК-1.1/Зн2 Принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских

Уметь:

УК-1.1/Ум1 Участвовать в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические

УК-1.1/Ум2 Применять принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Правилами и принципами анализа информации и текстов

УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

Знать:

УК-1.2/Зн1 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

Уметь:

УК-1.2/Ум1 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

Владеть:

УК-1.2/Нв1 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата

Знать:

УК-1.3/Зн1 Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Использовать библиографические и иконографические источники

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Навыками выстраивать логичную структуру аргументации, с применением философского понятийного аппарата

УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.4/Зн1 Основные достижения и проблемы современной оптотехники

УК-1.4/Зн2 основные достижения и проблемы современной оптотехники, основные типы оптико-электронных систем

Уметь:

УК-1.4/Ум1 работать с научнотехнической информацией, работать с техническими текстами

УК-1.4/Ум2 Применять справочные материалы, искать патентную и научно-техническую информацию

Владеть:

УК-1.4/Нв1 системным анализом

УК-1.4/Нв2 Методами поиска информации в базах данных и интернетресурсах

УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте

Знать:

УК-1.5/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники

Уметь:

УК-1.5/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования

Владеть:

УК-1.5/Нв1 Навыками самообучения

ПК-5 Способен анализировать научно-техническую информацию по разработке оптико-электронных приборов и комплексов дистанционного зондирования Земли

ПК-5.1 Владеет научно-технической информацией в области использования ОЭС ДЗЗ

Знать:

ПК-5.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-5.1/Ум1 Уметь работать с научно-технической информацией, проводить патентный поиск, работать с научно-техническими текстами, используя стандартные текстовые и графические программы для оформления документации, применять справочные материалы, в том числе на иностранном языке, представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты, переводить научно-технические тексты, составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки

Владеть:

ПК-5.1/Нв1 Владеть методами поиска и анализа научно-технической информации об отечественном и зарубежном опыте по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; владеть способами представления информации в систематизированном виде, требуемом формате, оформлением научно-технических отчетов, владеть навыками составления планов поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПК-5.3 Анализирует структурные и принципиальные схемы ОЭС ДЗ, их элементную базу, разрабатывает и вносит предложения по модернизации конструкции ОЭС ДЗЗ.

Знать:

ПК-5.3/Зн1 Физическая и прикладная оптика. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем дистанционного зондирования Земли, элементная база опто-техники

Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанционного зондирования Земли. Общий курс технического английского языка в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий

Уметь:

ПК-5.3/Ум1 Работать с техническими текстами. Использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации. Анализировать состояние и перспективы развития оптоэлектроники в целом и ее отдельных направлений. Применять справочные материалы. Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчет. Переводить научные тексты. Искать патентную и научно-техническую информацию. Составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки

Владеть:

ПК-5.3/Вл2 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Повышенный	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн1 Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические УК-1.1/Зн2 Принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн1 Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические УК-1.1/Зн2 Принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

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

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение. Задачи дисциплины.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-5.1 ПК-5.3		Экзамен
2	Основные понятия.	ПК-5.1 ПК-5.3	Контрольная работа	Экзамен
3	Двухлучевая интерферометрия.	ПК-5.1 ПК-5.3		Экзамен
4	Голографическая интерферометрия	ПК-5.1 ПК-5.3		Экзамен
5	Интерферометры как прибор	ПК-5.1 ПК-5.3	Контрольная работа	Экзамен
6	Спекл-интерферометрия.	ПК-5.1 ПК-5.3		Экзамен
7	Обработка интерферограмм.	ПК-5.1 ПК-5.3	Контрольная работа	Экзамен
8	Перспективы интерферометрии.	ПК-5.1 ПК-5.3		Экзамен

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: Экзамен, 7 семестр.

При организации и проведении промежуточной аттестации, исходя из перечня планируемых результатов обучения по дисциплине «Лидарные технологии», по каждой компетенции или связанным нескольким компетенциям, в формировании которых участвует данная учебная дисциплина, кафедрой формируются фонд оценочных средств к зачету:

- примерный перечень вопросов к зачету для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ. При этом, за каждым вопросом в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;
- примерный перечень простых практических контрольных заданий к зачету для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ. При этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;
- примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к зачету для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ. при этом, за каждым заданием в

скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

Для проведения промежуточной аттестации, исходя из сформированных перечней (вопросов к экзамену, простых ПКЗ, комплексных ПКЗ) формируются билеты к экзамену (соответственно - диф. зачету или зачету).

Сформированные перечни (вопросы к экзамену, простые ПКЗ, комплексные ПКЗ) должны в совокупности охватывать все компетенции и заявленные в программе основные результаты обучения по дисциплине (модулю) на уровне ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ.

Билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине (модулю).

Каждый билет включает:

1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ;
2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ;
3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ.

Методика оценивания: при проведении промежуточной аттестации, как правило, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания).

Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете (вопрос и 2 задания, далее - элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3).

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Устанавливаются следующие шкалы оценивания уровней освоения компетенций, предусмотренных рабочей программой при проведении экзамена и дифференцированного зачета:

«ПОВЫШЕННЫЙ» - выставляется оценка - 5 «ОТЛИЧНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 4.5-5.0;

«БАЗОВЫЙ» - выставляется оценка - 4 «ХОРОШО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 3.5 - 4.4;

«Пороговый» - выставляется оценка - 3 «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 2.5 - 3.4.

«НЕДОСТАТОЧНЫЙ» - выставляется оценка - 2 «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5.

При проведении зачета: если достигнут один из показателей:

«ПОВЫШЕННЫЙ», «БАЗОВЫЙ» или «Пороговый» - выставляется оценка «ЗАЧТЕНО», если среднее арифметическое значение оценок находится в интервале от 2.5-5.0. В противном случае: если достигнут показатель «НЕДОСТАТОЧНЫЙ.» - выставляется оценка «НЕЗАЧТЕНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 2. Основные понятия.

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.3

Тема 2.1. Физические основы интерферометрии.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Раздел 5. Интерферометры как прибор

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.3

Тема 5.1. Интерферометры

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Раздел 7. Обработка интерферограмм.

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.3

Тема 7.1. Обработка изображений

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-5.1 ПК-5.3

Вопросы/Задания:

1. Современное состояние и перспективы развития интерферометрии.
 2. Интерференция и дифракция как оптические явления
 3. Различные типы интерферометров
 4. Прецизионные измерения при помощи интерференционных явлений
- Прецизионные измерения при помощи интерференционных явлений
5. Голографическая регистрация информации, виды голограмм
 6. Голографические методы для интерферометрии.
 7. Многолучевая и двухлучевая интерферометрия.
 8. Интерферометр Майкельсона, модификации.
 9. Явление образование спеклов при когерентном освещении
 10. Использование спеклов для прецизионных измерений
 11. Цифровая интерферометрия
 12. Различные применения интерферометрии для прецизионных измерений.
 13. Интерферометрия в производстве.
 14. В чем особенность явления интерференции?
 15. Особенности излучения лазеров
 16. Место использования интерферометров в измерениях физических величин

17. Какие типы интерферометров были изобретены в начале применения интерферометрии?

18. Как использовались первые интерферометры?

19. Назовите типы интерферометров

20. Каковы особенности двухлучевых интерферометров

21. Какие оптические элементы составляют основу интерферометров?

22. В чем принцип работы многолучевой интерферометрии?

23. Что такое голография, как метод регистрации информации?

24. Какие виды голограмм используются в интерферометрии?

25. Какие голографические методы применяются интерферометрии?

26. Что такое спеклы?

27. Как работает спекл-интерферометрия?

28. В чем особенность цифровой интерферометрии?

29. Какие области применения интерферометров вы знаете?

30. Составьте обобщенную схему двухлучевого интерферометра

31. Определите предельные характеристики интерферометров, как приборов прецизионных измерений.

32. Приведите общую схему работы интерферометра Майкельсона и вариации.

33. Какие современные технологии используют интерферометрию в производстве?

34. Опишите принципы определения параметров интерферограмм.

35. Опишите принципы многолучевой интерферометрии.

36. Приведите физические принципы формирования интерференционных полос в лазерном свете

37. Опишите принцип работы интерферометра Маха-Цендера

38. Опишите варианты использования голограмм в интерферометрах.

39. Опишите принцип голографической регистрации информации.

