



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
24 марта 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.О.03 ТЕПЛОВИЗИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 12.04.02 Оптотехника

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

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Оптико-электронных приборов
Откупман Д. Г.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.02 Опотехника, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 941

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	15.01.2025, № 2/24-25

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 проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Знать:

УК-1.1/Зн1 Методы критического анализа и синтеза информации

УК-1.1/Зн2 Методы оценки современных научных достижений

Уметь:

УК-1.1/Ум1 Обобщать, анализировать и выбирать информацию для теоретического анализа области исследования

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Навыками методологически грамотного осмысления конкретно научных проблем с видением их в мировоззренческом контексте истории оптики и оптико-электронного приборостроения

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

Знать:

УК-1.2/Зн1 Характеристики информации и требования, предъявляемые к ней

Уметь:

УК-1.2/Ум1 Критически работать с информацией

УК-1.2/Ум2 Собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области

УК-1.2/Ум3 Осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта

Владеть:

УК-1.2/Нв1 Методами поиска, критического анализа и синтеза информации

УК-1.2/Нв2 Методикой системного подхода для решения поставленных задач

УК-1.2/Нв3 Навыками работы с научными источниками

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

Знать:

УК-1.3/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Интерпретировать и оценивать информацию

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Формулирования и высказывания аргументованных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

Знать:

УК-1.4/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели

Уметь:

УК-1.4/Ум1 Планировать и управлять проектами в области профессиональной деятельности

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач

УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

Знать:

УК-1.5/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели

Уметь:

УК-1.5/Ум1 Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов

Владеть:

УК-1.5/Нв1 Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач

ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства

ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Физическая и прикладная оптика

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Проводить эксперименты и обработку данны

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Инструментарием для решения математических и физических задач; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; средствами компьютерной техники и информационных технологий; методиками выполнения расчетов применительно к использованию в оптико-электронных приборах и системах

ОПК-1.2 Формулирует задачи, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Теоретические, практические и метрологические основы оптических измерений

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Формулировать требования к оборудованию и комплектующим, необходимые для проведения исследований

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Инструментарием для решения математических и физических задач; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; средствами компьютерной техники и информационных технологий; методиками выполнения расчетов применительно к использованию в оптико-электронных приборах и системах

ПК-4 Способность к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы

ПК-4.1 Определяет перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем

Знать:

ПК-4.1/Зн1 Физическую и прикладную оптику основы и принципы

Уметь:

ПК-4.1/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к разрабатываемым оптикоэлектронным приборам и системам получения, хранения и обработки информации с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, опубликованных в научно-технической литературе и открытых источниках информации

Владеть:

ПК-4.1/Нв1 Навыками расчетапроектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники

ПК-4.2 Осуществляет поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем

Знать:

ПК-4.2/Зн1 Перспективные оптические материалы и технологии

Уметь:

ПК-4.2/Ум1 Обосновать предлагаемые решения. Выявлять зависимости между параметрами исследуемого процесса, явления и особенностями работы прибора

Владеть:

ПК-4.2/Нв1 Навыками расчетапроектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники.

ПК-4.3 Проводит сравнительный анализ изделий-аналогов

Знать:

ПК-4.3/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации.

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 Обосновывать предлагаемые решения

Владеть:

ПК-4.3/Нв1 Навыками расчетапроектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники

ПК-4.4 Выявляет новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологиях

Знать:

ПК-4.4/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации

Уметь:

ПК-4.4/Ум1 Рационально организовывать трудовую деятельность

Владеть:

ПК-4.4/Нв1 Навыками расчетапроектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники.

ПК-4.5 Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования оптических и оптико- электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации

Знать:

ПК-4.5/Зн1 Требования охраны труда и области проведения экспериментальных исследований

Уметь:

ПК-4.5/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к разрабатываемым оптикоэлектронным приборам и системам получения, хранения и обработки информации с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, опубликованных в научно-технической литературе и открытых источниках информации

Владеть:

ПК-4.5/Нв1 Навыками расчетапроектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники.

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 проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними Знать: УК-1.1/Зн1 Методы критического анализа и синтеза информации УК-1.1/Зн2 Методы оценки современных научных достижений Уметь: УК-1.1/Ум1 Обобщать, анализировать и выбирать информацию для теоретического анализа области исследования Владеть: УК-1.1/Нв1 Навыками методологически грамотного осмысления конкретно научных проблем с видением их в мировоззренческом контексте истории оптики и оптико-электронного приборостроения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Повышенный	ИДК УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению Знать: УК-1.2/Зн1 Характеристики информации и требования, предъявляемые к ней Уметь: УК-1.2/Ум1 Критически работать с информацией УК-1.2/Ум2 Собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области

УК-1.2/Ум3 Осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта

Владеть:

УК-1.2/Нв1 Методами поиска, критического анализа и синтеза информации

УК-1.2/Нв2 Методикой системного подхода для решения поставленных задач

УК-1.2/Нв3 Навыками работы с научными источниками

ИДК УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

Знать:

УК-1.3/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Интерпретировать и оценивать информацию

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Формулирования и высказывания аргументованных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций

ИДК УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

Знать:

УК-1.4/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели

Уметь:

УК-1.4/Ум1 Планировать и управлять проектами в области профессиональной деятельности

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач

ИДК УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

Знать:

УК-1.5/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели

	Уметь: УК-1.5/Ум1 Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Владеть: УК-1.5/Нв1 Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач
Базовый	ИДК УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними Знать: УК-1.1/Зн1 Методы критического анализа и синтеза информации УК-1.1/Зн2 Методы оценки современных научных достижений Уметь: УК-1.1/Ум1 Обобщать, анализировать и выбирать информацию для теоретического анализа области исследования
Базовый	ИДК УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению Знать: УК-1.2/Зн1 Характеристики информации и требования, предъявляемые к ней Уметь: УК-1.2/Ум1 Критически работать с информацией УК-1.2/Ум2 Собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области УК-1.2/Ум3 Осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта ИДК УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников Знать: УК-1.3/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели Уметь: УК-1.3/Ум1 Интерпретировать и оценивать информацию

	ИДК УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов Знать: УК-1.4/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели Уметь: УК-1.4/Ум1 Планировать и управлять проектами в области профессиональной деятельности ИДК УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области Знать: УК-1.5/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели Уметь: УК-1.5/Ум1 Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
Пороговый	ИДК УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними Знать: УК-1.1/Зн1 Методы критического анализа и синтеза информации УК-1.1/Зн2 Методы оценки современных научных достижений ИДК УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению Знать: УК-1.2/Зн1 Характеристики информации и требования, предъявляемые к ней ИДК УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников Знать: УК-1.3/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели

		ИДК УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов Знать: УК-1.4/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели ИДК УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области Знать: УК-1.5/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы Знать: ОПК-1.1/Зн1 Физическая и прикладная оптика Уметь: ОПК-1.1/Ум1 Проводить эксперименты и обработку данны Владеть: ОПК-1.1/Нв1 Инструментарием для решения математических и физических задач; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; средствами компьютерной техники и информационных технологий; методиками выполнения расчетов применительно к использованию в оптико-электронных приборах и системах ИДК ОПК-1.2 Формулирует задачи, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора Знать: ОПК-1.2/Зн1 Теоретические, практические и метрологические основы оптических измерений

	Уметь: ОПК-1.2/Ум1 Формулировать требования к оборудованию и комплектующим, необходимые для проведения исследований Владеть: ОПК-1.2/Нв1 Инструментарием для решения математических и физических задач; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; средствами компьютерной техники и информационных технологий; методиками выполнения расчетов применительно к использованию в оптико-электронных приборах и системах
Базовый	ИДК ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы Знать: ОПК-1.1/Зн1 Физическая и прикладная оптика Уметь: ОПК-1.1/Ум1 Проводить эксперименты и обработку данные ИДК ОПК-1.2 Формулирует задачи, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора Знать: ОПК-1.2/Зн1 Теоретические, практические и метрологические основы оптических измерений Уметь: ОПК-1.2/Ум1 Формулировать требования к оборудованию и комплектующим, необходимые для проведения исследований
Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы Знать: ОПК-1.1/Зн1 Физическая и прикладная оптика ИДК ОПК-1.2 Формулирует задачи, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора Знать: ОПК-1.2/Зн1 Теоретические, практические и метрологические основы оптических измерений

ПК-4 Способность к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико- электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	Повышенный	ИДК ПК-4.1 Определяет перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем Знать: ПК-4.1/Зн1 Физическую и прикладную оптику основы и принципы Уметь: ПК-4.1/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к разрабатываемым оптикоэлектронным приборам и системам получения, хранения и обработки информации с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, опубликованных в научно-технической литературе и открытых источниках информации Владеть: ПК-4.1/Нв1 Навыками расчетапроектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники ИДК ПК-4.2 Осуществляет поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем Знать: ПК-4.2/Зн1 Перспективные оптические материалы и технологии Уметь: ПК-4.2/Ум1 Обосновать предлагаемые решения. Выявлять зависимости между параметрами исследуемого процесса, явления и особенностями работы прибора Владеть: ПК-4.2/Нв1 Навыками расчетапроектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники. ИДК ПК-4.3 Проводит сравнительный анализ изделий-аналогов Знать: ПК-4.3/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации. Уметь: ПК-4.3/Ум1 Обосновывать предлагаемые решения Владеть: ПК-4.3/Нв1 Навыками расчетапроектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники
--	-------------------	---

	ИДК ПК-4.4 Выявляет новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологиях Знать: ПК-4.4/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации Уметь: ПК-4.4/Ум1 Рационально организовывать трудовую деятельность Владеть: ПК-4.4/Нв1 Навыками расчетапроектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники. ИДК ПК-4.5 Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования оптических и оптико- электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации Знать: ПК-4.5/Зн1 Требования охраны труда и области проведения экспериментальных исследований Уметь: ПК-4.5/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к разрабатываемым оптикоэлектронным приборам и системам получения, хранения и обработки информации с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, опубликованных в научно-технической литературе и открытых источниках информации Владеть: ПК-4.5/Нв1 Навыками расчетапроектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники.
Базовый	ИДК ПК-4.1 Определяет перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем Знать: ПК-4.1/Зн1 Физическую и прикладную оптику основы и принципы Уметь: ПК-4.1/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к разрабатываемым оптикоэлектронным приборам и системам получения, хранения и обработки информации с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, опубликованных в научно-технической литературе и открытых источниках информации

ИДК ПК-4.2 Осуществляет поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем

Знать:

ПК-4.2/Зн1 Перспективные оптические материалы и технологии

Уметь:

ПК-4.2/Ум1 Обосновать предлагаемые решения. Выявлять зависимости между параметрами исследуемого процесса, явления и особенностями работы прибора

ИДК ПК-4.3 Проводит сравнительный анализ изделий-аналогов

Знать:

ПК-4.3/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации.

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 Обосновывать предлагаемые решения

ИДК ПК-4.4 Выявляет новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологиях

Знать:

ПК-4.4/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации

Уметь:

ПК-4.4/Ум1 Рационально организовывать трудовую деятельность

ИДК ПК-4.5 Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации

Знать:

ПК-4.5/Зн1 Требования охраны труда и области проведения экспериментальных исследований

Уметь:

ПК-4.5/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к разрабатываемым оптикоэлектронным приборам и системам получения, хранения и обработки информации с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, опубликованных в научно-технической литературе и открытых источниках информации

	Пороговый ИДК ПК-4.1 Определяет перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем Знать: ПК-4.1/Зн1 Физическую и прикладную оптику основы и принципы ИДК ПК-4.2 Осуществляет поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем Знать: ПК-4.2/Зн1 Перспективные оптические материалы и технологии ИДК ПК-4.3 Проводит сравнительный анализ изделий-аналогов Знать: ПК-4.3/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации. ИДК ПК-4.4 Выявляет новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологиях Знать: ПК-4.4/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации ИДК ПК-4.5 Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации Знать: ПК-4.5/Зн1 Требования охраны труда и области проведения экспериментальных исследований
--	--

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.1/Зн1 Методы критического анализа и синтеза информации УК-1.1/Зн2 Методы оценки современных научных достижений

	УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1.2/Зн1 Характеристики информации и требования, предъявляемые к ней УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.3/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов УК-1.4/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области УК-1.5/Зн1 Источники информации, требуемые для решения поставленной цели ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы ОПК-1.1/Зн1 Физическая и прикладная оптика ПК-4.1 Определяет перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем ПК-4.1/Зн1 Физическую и прикладную оптику основы и принципы ПК-4.2 Осуществляет поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем ПК-4.2/Зн1 Перспективные оптические материалы и технологии ОПК-1.2 Формулирует задачи, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора ОПК-1.2/Зн1 Теоретические, практические и метрологические основы оптических измерений ПК-4.3 Проводит сравнительный анализ изделий-аналогов ПК-4.3/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации. ПК-4.4 Выявляет новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологиях ПК-4.4/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации ПК-4.5 Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации ПК-4.5/Зн1 Требования охраны труда и области проведения экспериментальных исследований
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	
Промежуточная аттестация	Реферат Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируем ые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Параметры и характеристики тепловизионных систем. Основные особенности	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5		Зачет
2	Электронный тракт тепловизионной системы. Приёмники излучения и видеоконтрольные устройства	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5		Зачет
3	Представление и цифровая обработка ИК-изображений	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5		Зачет
4	Оптические системы тепловизоров	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5		Зачет
5	Исследования, испытания, контроль и аттестация тепловизионных систем	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5		Зачет
6	Применение, современные тенденции развития и совершенствования тепловизионных систем	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5		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, 3 семестр.

При организации и проведении промежуточной аттестации, исходя из перечня планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), по каждой компетенции или связанным несколькими компетенциям, в формировании которых участвует учебная дисциплина (модуль), кафедрой формируются фонд оценочных средств к экзамену (соответственно – дифференцированному зачету или зачету):

- примерный перечень вопросов к зачёту 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 зачёту 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 зачёту 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

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ПК-4.1 ОПК-1.2 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5

Вопросы/Задания:

1. Отличия поколений тепловизоров.
2. Структурная схема «смотрящей» тепловизионной системы.
3. Основные законы теплового излучения.
4. Основные энергетические величины и связи между ними.
5. Основные критерии качества и показатели эффективности тепловизионных систем.
6. Параметры и характеристики матричных приёмников излучения, применяемых в тепловизионных системах.
7. Основные требования к охлаждающим устройствам приёмников излучения.
8. Виды шумов матричных приёмников излучения, применяемых в тепловизионных системах.
9. Температурно-пространственные и температурно-частотные характеристики.
10. Интерфейсы тепловизионных приборов.
11. Типы и основные характеристики видеоконтрольных устройств.

12. Способы цифрового представления тепловизионных изображений (термокарт). Динамический диапазон.

13. Оптические материалы, применяемые в тепловизионных системах.

14. Комплексирование изображений.

15. Тепловизионные приборы в медицине.

16. Тепловой неразрушающий контроль.

17. Тепловая маскировка объектов-целей и средства оптико-электронной борьбы.

18. Тепловизионные системы военного применения.

19. Достоинства и недостатки тепловизоров.

20. Ослабление инфракрасного излучения в земной атмосфере и его учет.

21. Виды сканирования. Макро- и микросканирование.

22. Классификация матричных приёмников излучения, применяемых в тепловизионных системах.

23. Калибровка матричных приёмников излучения.

24. Коррекция неоднородности матричных приёмников излучения.

25. Методы цифровой фильтрации изображений.

26. Ахроматизация и атермализация оптических систем.

27. Критерии различения цели.

28. Методы автономного распознавания.

29. Метрологическое обеспечение тепловизионных систем.

30. Схема (теплого) контроля эквивалентной шуму разности температур и минимально разрешаемой разности температур.

31. Виды испытаний тепловизионных систем.

32. Компьютерное моделирование тепловизионных систем.

33. Принципы работы и особенности двух- и многодиапазонных (многоспектральных) фотоприёмных устройств.

34. Модели земной атмосферы и их назначение.

35. Оптические элементы сканирующих устройств. Сравнительная характеристика.
36. Сравнительная характеристика охлаждаемых и неохлаждаемых фотоприёмных устройств.
37. Сравнительная характеристика эквивалентной шуму разности температур и минимально разрешаемой разности температур.
38. Основные назначения и требования, предъявляемые к электронному тракту (модулю электронной обработки) тепловизионного прибора.
39. Назначение и методы цифровой обработки тепловизионных изображений.
40. Основные задачи тепловизионных систем, решаемые программными средствами.
41. Определение геометрооптических параметров и характеристик тепловизионных систем.
42. Особенности оптических схем тепловизионных систем с охлаждаемыми приёмниками.
43. Эффект Нарцисса и способы его устранения.
44. Определение энергетических параметров и характеристик тепловизионных систем.
45. Тепловизионная система в виде набора линейных апериодических звеньев.
46. Имитационное моделирование тепловизионных изображений.
47. Варианты обработки изображений разного спектрального состава.
48. Факторы, влияющие на выбор рабочего спектрального диапазона тепловизора.
49. Тенденции развития и совершенствования тепловизионных систем.