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 аэрокосмических съемок

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.В.12 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК»

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: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2023

Разработчики:

Профессор кафедры Аэрокосмических съемок, д.н. Арженко Н. И.

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

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-5.2 Планирует применение систем дистанционного зондирования Земли

Знать:

ПК-5.2/Зн2 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанцион-ного зондирования Земли

Уметь:

ПК-5.2/Ум2 Работать с техническими текстами и использовать стандартные текстовые и графические программы для оформле-ния документации

Владеть:

ПК-5.2/Нв1 Навыками поиска и извлечения нужной информации по разработке оптико-электронных приборов и комплексов дистанционного зондирования Земли в адаптированных источниках различного типа.

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/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Уметь:

ПК-5.3/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

Владеть:

ПК-5.3/Нв2 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)
ПК-5 Способен анализировать научно-техническую информацию по разработке оптико-электронных приборов и комплексов дистанционного зондирования Земли	Повышенный	ИДК 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. ИДК ПК-5.2 Планирует применение систем дистанционного зондирования Земли Знать: ПК-5.2/Зн2 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанцион-ного зондирования Земли Уметь: ПК-5.2/Ум2 Работать с техническими текстами и использовать стандартные текстовые и графические программы для оформле-ния документации

		Владеть: ПК-5.2/Нв1 Навыками поиска и извлечения нужной информации по разработке оптико-электронных приборов и комплексов дистанционного зондирования Земли в адаптированных источниках различного типа. ИДК 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/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: ПК-5.3/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. Владеть: ПК-5.3/Нв2 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора
	Базовый	ИДК 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 ИДК ПК-5.2 Планирует применение систем дистанционного зондирования Земли Знать: ПК-5.2/Зн2 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанцион-ного зондирования Земли

		Уметь: ПК-5.2/Ум2 Работать с техническими текстами и использовать стандартные текстовые и графические программы для оформле-ния документации ИДК 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/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: ПК-5.3/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.
	Пороговый	ИДК 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 ИДК ПК-5.2 Планирует применение систем дистанционного зондирования Земли Знать: ПК-5.2/Зн2 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанцион-ного зондирования Земли ИДК 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/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)

Отлично	ПК-5.1 Владеет научно-технической информацией в области использования ОЭС ДЗЗ ПК-5.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов 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 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-5.2 Планирует применение систем дистанционного зондирования Земли ПК-5.2/Зн2 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанцион-ного зондирования Земли ПК-5.2/Ум2 Работать с техническими текстами и использовать стандартные текстовые и графические программы для оформле-ния документации ПК-5.2/Нв1 Навыками поиска и извлечения нужной информации по разработке оптико-электронных приборов и комплексов дистанционного зондирования Земли в адаптированных источниках различного типа. ПК-5.3 Анализирует структурные и принципиальные схемы ОЭС ДЗ, их элементную базу, разрабатывает и вносит предложения по модернизации конструкции ОЭС ДЗЗ. ПК-5.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-5.3/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. ПК-5.3/Нв2 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора
Хорошо	ПК-5.1 Владеет научно-технической информацией в области использования ОЭС ДЗЗ ПК-5.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов 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

	ПК-5.2 Планирует применение систем дистанционного зондирования Земли ПК-5.2/Зн2 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанцион-ного зондирования Земли ПК-5.2/Ум2 Работать с техническими текстами и использовать стандартные текстовые и графические программы для оформле-ния документации ПК-5.3 Анализирует структурные и принципиальные схемы ОЭС ДЗ, их элементную базу, разрабатывает и вносит предложения по модернизации конструкции ОЭС ДЗЗ. ПК-5.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-5.3/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.
Удовлетворительно	ПК-5.1 Владеет научно-технической информацией в области использования ОЭС ДЗЗ ПК-5.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-5.2 Планирует применение систем дистанционного зондирования Земли ПК-5.2/Зн2 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанцион-ного зондирования Земли ПК-5.3 Анализирует структурные и принципиальные схемы ОЭС ДЗ, их элементную базу, разрабатывает и вносит предложения по модернизации конструкции ОЭС ДЗЗ. ПК-5.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

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

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Принципы построения моделей полей излучения для систем ДЗЗ	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Практическая работа	Экзамен
2	Земная атмосфера в задачах моделирования полей сигналов	ПК-5.1 ПК-5.3	Практическая работа	Экзамен
3	Модели излучения земной поверхности в задачах моделирования полей сигналов	ПК-5.1 ПК-5.2	Практическая работа	Экзамен
4	Модели стохастических полей сигналов на дистанционной аппаратуры	ПК-5.1 ПК-5.3	Практическая работа	Экзамен

5	Имитационные модели полей излучения для систем ДЗЗ	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Практическая работа	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, 10 семестр.

Экзамен является формой оценки учебной работы студента за семестр (курс) по данной дисциплине (модулю), полученных знаний и компетенций. Экзамен проводится по окончании изучения данной дисциплины (модуля) в объеме, установленном программой учебной дисциплины (модуля). К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все требования программы по данной дисциплине (модулю).

Форма экзамена (устная, письменная, тестовая или иная), порядок его проведения (включая время на подготовку к устному ответу или время на проведение экзаменов в письменной и тестовой форме), критерии оценивания ответа студента утверждаются в Положении о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МИИГАиК. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц без разрешения Ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается. Экзамен могут также принять заведующий соответствующей кафедрой или преподаватель, назначенный заведующим кафедрой.

Экзаменационные материалы (билеты, тесты, кейсы и т.п.) утверждаются кафедрой на заседании. При проведении экзамена в устной форме по экзаменационным билетам экзаменатор может задавать студенту дополнительные вопросы, не входящие в билет, в пределах программы дисциплины (модуля).

Перед экзаменом преподаватель проводит консультацию.

Студент, допущенный к экзамену, обязан явиться к началу экзамена, определенному расписанием. Во время экзамена студенты могут пользоваться учебными программами, а с разрешения экзаменатора и справочной литературой. На экзамене не разрешается пользоваться мобильными телефонами.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Принципы построения моделей полей излучения для систем ДЗЗ

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

Тема 1.3. Обобщенная блок-схема математической модели полей излучения для систем ДЗ.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет статистических характеристик данных ДЗ

Тема 1.4. Основные понятия теории вероятности

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка соответствия выборочных распределений теоретическим законам

Тема 1.5. Обобщенная технология разработки моделей

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка соответствия выборочных распределений теоретическим законам

Раздел 2. Земная атмосфера в задачах моделирования полей сигналов

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.3

Тема 2.1. Оптико-геофизические и оптико-метеорологические параметры атмосферы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Построение конечномерных представлений многомерных моделей полей излучения.

Тема 2.2. Механизмы ослабления излучения атмосферой

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Моделирование импульсного случайного процесса

Тема 2.3. Пространственный спектральный анализ облачных полей

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Моделирование импульсного случайного процесса

Раздел 3. Модели излучения земной поверхности в задачах моделирования полей сигналов

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2

Тема 3.1. Модели излучения земной поверхности в задачах моделирования полей сигналов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Отбор оптимальных признаков многомерных моделей по критерию максимума межклассовых расстояний

Тема 3.2. Информативные признаки пространственных флуктуаций полей яркости

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Отбор оптимальных признаков многомерных моделей по критерию максимума межклассовых расстояний

Раздел 4. Модели стохастических полей сигналов на дистанционной аппаратуры

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.3

Тема 4.1. Структура аналитико-статистических моделей полей сигналов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Построение решающих функций байесовского классификатора в многомерном пространстве признаков

Раздел 5. Имитационные модели полей излучения для систем ДЗЗ
Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

Тема 5.1. Имитационные модели полей излучения для систем ДЗЗ
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Генерация изображений с заданными статистическими свойствами методом случайного фазового спектра

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

10 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Вопросы/Задания:
1. Что такое модель?

2. Виды моделей

3. Виды математических моделей

4. Пример аналитической модели

5. Пример физической модели

6. Технология разработки математических моделей

7. Разработать модель излучения лампочки накаливания

8. Пример статистической модели

9. Чем аналитико-статистическая модель отличается от аналитической? Статистической?

10. Форма представления статистической модели

11. Форма представления имитационной модели

12. Является ли таблица формой представления модели? Какой?

13. Структура математической модели переменные модели полей излучения

14. Схема системы ДЗЗ

15. Как связаны регистрируемые при ДЗЗ сигналы с оптическими характеристиками объектов зондирования?

16. Как математическая модель учитывает характеристики аппаратуры ДЗЗ?

17. Что может являться объектом ДЗЗ?

18. Назначение моделей полей излучения

19. Особенности моделей полей ДЗЗ, используемых на разных стадиях создания систем ДЗЗ