



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Геодезический факультет
Кафедра космического мониторинга и экологии



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
МОДУЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
«Б1.В.02.06 КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Исследование природных ресурсов методами
дистанционного зондирования

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2026

Разработчики:

Преподаватель кафедры Космического мониторинга и экологии,
к.т.н. Зверев А. В.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями
ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование,
утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	28.01.2026, № 14

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

ПК-8 Способен выполнять технологические операции по работе с геоинформационными системами

ПК-8.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации

Знать:

ПК-8.1/Зн1 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе

Уметь:

ПК-8.1/Ум1 Обосновывать процессы и последовательность получения продукции на основе РЛ данных.

Владеть:

ПК-8.1/Нв1 Этапы и уровни обработки РЛИ

ПК-8.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации

Знать:

ПК-8.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов

Уметь:

ПК-8.2/Ум4 Выбрать подходящую модель данных и метод распознавания для решения конкретной практической задачи

Владеть:

ПК-8.2/Нв4 Программно-инструментальными средствами, предназначенными для решения задач распознавания в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ПК-8.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений

Знать:

ПК-8.3/Зн4 Распределение функций между ГИС и специализированной БД в процессе оценки и составления прогнозов состояния природных ресурсов

Уметь:

ПК-8.3/Ум4 Выполнение расчетов показателей, необходимых для анализа и прогноза состояния природных ресурсов, их пространственную интерполяцию по данным локальных оценок

Владеть:

ПК-8.3/Нв4 Навыки выполнения комплексной геообработки пространственной и прикладной информации с использованием программно-инструментальных средств ГИС и пакетов обработки данных дистанционного зондирования

ПК-8.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем

Знать:

ПК-8.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

Уметь:

ПК-8.4/Ум2 Осуществлять загрузку и обработку данных в автоматизированных системах распознавания

Владеть:

ПК-8.4/Нв2 Навыками работы с автоматизированными системами распознавания

ПК-13 Способен выполнять технологические операции по созданию аэро и космических продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ

ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ

Знать:

ПК-13.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ

ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ

ПК-13.1/Зн3 Основы тематической обработки и дешифрирования данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-13.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик

ПК-13.1/Ум2 Выполнять приём и каталогизацию данных ДЗЗ

ПК-13.1/Ум3 Выполнять оценку качества информации, а также обработку данных дистанционного зондирования

Владеть:

ПК-13.1/Нв1 Навыками практического использования специализированного ПО для первичной обработки данных ДЗЗ

ПК-13.1/Нв2 Инструментами приёма и предобработки данных (станции приёма, ПО коррекции)

ПК-13.1/Нв3 Камеральное дешифрирование космоснимков

ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ

Знать:

ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ

ПК-13.2/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

ПК-13.2/Зн3 Принципы устройства и работы различных съёмочных систем дистанционного зондирования Земли, включая спутниковое зондирование и съёмку с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)

Уметь:

ПК-13.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ

ПК-13.2/Ум2 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений

ПК-13.2/Ум3 Проводить все этапы фотограмметрической обработки данных ДЗЗ.

Владеть:

ПК-13.2/Нв1 Навыками использования специализированного ПО для геометрической коррекции данных ДЗЗ

ПК-13.2/Нв2 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний

ПК-13.2/Нв3 Программным обеспечением для фотограмметрической обработки, создания ортофотомозаик и 3D-моделей

ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

Знать:

ПК-13.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Зн2 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ

ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов

Уметь:

ПК-13.3/Ум1 Осуществлять комплекс работ по автоматизированному дешифрированию аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Ум2 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

ПК-13.3/Ум3 Применять специализированное программное обеспечение, анализировать изображения и интерпретировать полученные данные, а также

Владеть:

ПК-13.3/Нв1 Навыками автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Нв2 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-13.3/Нв3 Навыками работы с различными типами материалов космической съемки для решения конкретных задач

ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ

Знать:

ПК-13.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации

ПК-13.4/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-13.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений

ПК-13.4/Ум2 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений

ПК-13.4/Ум3 Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений

Владеть:

ПК-13.4/Нв1 Навыками работы в системах тематической обработки и анализа

ПК-13.4/Нв2 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний

ПК-13.4/Нв3 Владеть навыками использования специализированного программного обеспечения для обработки и анализа данных дистанционного зондирования, что позволяет эффективно разрабатывать космические продукты и предоставлять услуги в различных областях, таких как экология, сельское хозяйство и управление земельными ресурсами.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-8 Способен выполнять технологические операции по работе с геоинформационным и системами	Повышенный	ИДК ПК-8.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации Знать: ПК-8.1/Зн1 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе Уметь: ПК-8.1/Ум1 Обосновывать процессы и последовательность получения продукции на основе РЛ данных. Владеть: ПК-8.1/Нв1 Этапы и уровни обработки РЛИ ИДК ПК-8.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации Знать: ПК-8.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов Уметь: ПК-8.2/Ум4 Выбрать подходящую модель данных и метод распознавания для решения конкретной практической задачи Владеть: ПК-8.2/Нв4 Программно-инструментальными средствами, предназначенными для решения задач распознавания в соответствующих сферах профессиональной деятельности ИДК ПК-8.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений Знать: ПК-8.3/Зн4 Распределение функций между ГИС и специализированной БД в процессе оценки и составления прогнозов состояния природных ресурсов Уметь: ПК-8.3/Ум4 Выполнение расчетов показателей, необходимых для анализа и прогноза состояния природных ресурсов, их пространственную интерполяцию по данным локальных оценок Владеть: ПК-8.3/Нв4 Навыки выполнения комплексной геообработки пространственной и прикладной информации с использованием программно-инструментальных средств ГИС и пакетов обработки данных дистанционного зондирования

	ИДК ПК-8.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем Знать: ПК-8.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений Уметь: ПК-8.4/Ум2 Осуществлять загрузку и обработку данных в автоматизированных системах распознавания Владеть: ПК-8.4/Нв2 Навыками работы с автоматизированными системами распознавания
Базовый	ИДК ПК-8.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации Знать: ПК-8.1/Зн1 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе Уметь: ПК-8.1/Ум1 Обосновывать процессы и последовательность получения продукции на основе РЛ данных. ИДК ПК-8.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации Знать: ПК-8.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов Уметь: ПК-8.2/Ум4 Выбрать подходящую модель данных и метод распознавания для решения конкретной практической задачи ИДК ПК-8.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений Знать: ПК-8.3/Зн4 Распределение функций между ГИС и специализированной БД в процессе оценки и составления прогнозов состояния природных ресурсов Уметь: ПК-8.3/Ум4 Выполнение расчетов показателей, необходимых для анализа и прогноза состояния природных ресурсов, их пространственную интерполяцию по данным локальных оценок

	ИДК ПК-8.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем Знать: ПК-8.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений Уметь: ПК-8.4/Ум2 Осуществлять загрузку и обработку данных в автоматизированных системах распознавания
Пороговый	ИДК ПК-8.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации Знать: ПК-8.1/Зн1 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе ИДК ПК-8.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации Знать: ПК-8.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов ИДК ПК-8.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений Знать: ПК-8.3/Зн4 Распределение функций между ГИС и специализированной БД в процессе оценки и составления прогнозов состояния природных ресурсов ИДК ПК-8.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем Знать: ПК-8.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

ПК-13 Способен выполнять технологические операции по созданию аэро и космических продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ	Повышенный	ИДК ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ Знать: ПК-13.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ ПК-13.1/Зн3 Основы тематической обработки и дешифрирования данных ДЗЗ Уметь: ПК-13.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик ПК-13.1/Ум2 Выполнять приём и каталогизацию данных ДЗЗ ПК-13.1/Ум3 Выполнять оценку качества информации, а также обработку данных дистанционного зондирования Владеть: ПК-13.1/Нв1 Навыками практического использования специализированного ПО для первичной обработки данных ДЗЗ ПК-13.1/Нв2 Инструментами приёма и предобработки данных (станции приёма, ПО коррекции) ПК-13.1/Нв3 Камеральное дешифрирование космоснимков ИДК ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ Знать: ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ ПК-13.2/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН ПК-13.2/Зн3 Принципы устройства и работы различных съёмочных систем дистанционного зондирования Земли, включая спутниковое зондирование и съёмку с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) Уметь: ПК-13.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ ПК-13.2/Ум2 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений ПК-13.2/Ум3 Проводить все этапы фотограмметрической обработки данных ДЗЗ.
---	-------------------	--

Владеть:

ПК-13.2/Нв1 Навыками использования специализированного ПО для геометрической коррекции данных ДЗЗ

ПК-13.2/Нв2 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний

ПК-13.2/Нв3 Программным обеспечением для фотограмметрической обработки, создания ортофотомозаик и 3D-моделей

ИДК ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

Знать:

ПК-13.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Зн2 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ

ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов

Уметь:

ПК-13.3/Ум1 Осуществлять комплекс работ по автоматизированному дешифрированию аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Ум2 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

ПК-13.3/Ум3 Применять специализированное программное обеспечение, анализировать изображения и интерпретировать полученные данные, а также

Владеть:

ПК-13.3/Нв1 Навыками автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Нв2 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-13.3/Нв3 Навыками работы с различными типами материалов космической съемки для решения конкретных задач

ИДК ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ

Знать:

ПК-13.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации

ПК-13.4/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

	ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ Уметь: ПК-13.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений ПК-13.4/Ум2 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений ПК-13.4/Ум3 Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений Владеть: ПК-13.4/Нв1 Навыками работы в системах тематической обработки и анализа ПК-13.4/Нв2 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний ПК-13.4/Нв3 Владеть навыками использования специализированного программного обеспечения для обработки и анализа данных дистанционного зондирования, что позволяет эффективно разрабатывать космические продукты и предоставлять услуги в различных областях, таких как экология, сельское хозяйство и управление земельными ресурсами.
Базовый	ИДК ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ Знать: ПК-13.1/Зн3 Основы тематической обработки и дешифрирования данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ ПК-13.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ Уметь: ПК-13.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик ПК-13.1/Ум3 Выполнять оценку качества информации, а также обработку данных дистанционного зондирования ПК-13.1/Ум2 Выполнять приём и каталогизацию данных ДЗЗ

ИДК ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ

Знать:

ПК-13.2/Зн3 Принципы устройства и работы различных съемочных систем дистанционного зондирования Земли, включая спутниковое зондирование и съемку с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)

ПК-13.2/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-13.2/Ум2 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений

ПК-13.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ

ПК-13.2/Ум3 Проводить все этапы фотограмметрической обработки данных ДЗЗ.

ИДК ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

Знать:

ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов

ПК-13.3/Зн2 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ

ПК-13.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

Уметь:

ПК-13.3/Ум1 Осуществлять комплекс работ по автоматизированному дешифрированию аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Ум3 Применять специализированное программное обеспечение, анализировать изображения и интерпретировать полученные данные, а также

ПК-13.3/Ум2 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

ИДК ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ

Знать:

ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ

	ПК-13.4/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН ПК-13.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации Уметь: ПК-13.4/Ум3 Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений ПК-13.4/Ум2 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений ПК-13.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений
Пороговый	ИДК ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ Знать: ПК-13.1/Зн3 Основы тематической обработки и дешифрирования данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ ПК-13.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ ИДК ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ Знать: ПК-13.2/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН ПК-13.2/Зн3 Принципы устройства и работы различных съёмочных систем дистанционного зондирования Земли, включая спутниковое зондирование и съемку с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ ИДК ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки Знать: ПК-13.3/Зн2 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ ПК-13.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов

		ИДК ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ Знать: ПК-13.4/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ ПК-13.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации
--	--	--

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-8.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации ПК-8.1/Зн1 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе ПК-8.1/Ум1 Обосновывать процессы и последовательность получения продукции на основе РЛ данных. ПК-8.1/Нв1 Этапы и уровни обработки РЛИ ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ ПК-13.1/Зн3 Основы тематической обработки и дешифрирования данных ДЗЗ ПК-13.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик ПК-13.1/Ум2 Выполнять приём и каталогизацию данных ДЗЗ ПК-13.1/Ум3 Выполнять оценку качества информации, а также обработку данных дистанционного зондирования ПК-13.1/Нв1 Навыками практического использования специализированного ПО для первичной обработки данных ДЗЗ ПК-13.1/Нв2 Инструментами приёма и предобработки данных (станции приёма, ПО коррекции) ПК-13.1/Нв3 Камеральное дешифрирование космоснимков ПК-8.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации ПК-8.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов ПК-8.2/Ум4 Выбрать подходящую модель данных и метод распознавания для решения конкретной практической задачи ПК-8.2/Нв4 Программно-инструментальными средствами, предназначенными для решения задач распознавания в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ

ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ

ПК-13.2/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

ПК-13.2/Зн3 Принципы устройства и работы различных съемочных систем дистанционного зондирования Земли, включая спутниковое зондирование и съемку с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)

ПК-13.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ

ПК-13.2/Ум2 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений

ПК-13.2/Ум3 Проводить все этапы фотограмметрической обработки данных ДЗЗ.

ПК-13.2/Нв1 Навыками использования специализированного ПО для геометрической коррекции данных ДЗЗ

ПК-13.2/Нв2 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний

ПК-13.2/Нв3 Программным обеспечением для фотограмметрической обработки, создания ортофотомозаик и 3D-моделей

ПК-8.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений

ПК-8.3/Зн4 Распределение функций между ГИС и специализированной БД в процессе оценки и составления прогнозов состояния природных ресурсов

ПК-8.3/Ум4 Выполнение расчетов показателей, необходимых для анализа и прогноза состояния природных ресурсов, их пространственную интерполяцию по данным локальных оценок

ПК-8.3/Нв4 Навыки выполнения комплексной геообработки пространственной и прикладной информации с использованием программно-инструментальных средств ГИС и пакетов обработки данных дистанционного зондирования

ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

ПК-13.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Зн2 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ

ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов

ПК-13.3/Ум1 Осуществлять комплекс работ по автоматизированному дешифрированию аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Ум2 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

ПК-13.3/Ум3 Применять специализированное программное обеспечение, анализировать изображения и интерпретировать полученные данные, а также

ПК-13.3/Нв1 Навыками автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Нв2 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-13.3/Нв3 Навыками работы с различными типами материалов космической съемки для решения конкретных задач

	ПК-8.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем ПК-8.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-8.4/Ум2 Осуществлять загрузку и обработку данных в автоматизированных системах распознавания ПК-8.4/Нв2 Навыками работы с автоматизированными системами распознавания ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ ПК-13.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации ПК-13.4/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ ПК-13.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений ПК-13.4/Ум2 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений ПК-13.4/Ум3 Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений ПК-13.4/Нв1 Навыками работы в системах тематической обработки и анализа ПК-13.4/Нв2 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний ПК-13.4/Нв3 Владеть навыками использования специализированного программного обеспечения для обработки и анализа данных дистанционного зондирования, что позволяет эффективно разрабатывать космические продукты и предоставлять услуги в различных областях, таких как экология, сельское хозяйство и управление земельными ресурсами.
Хорошо	ПК-8.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации ПК-8.1/Зн1 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе ПК-8.1/Ум1 Обосновывать процессы и последовательность получения продукции на основе РЛ данных. ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ ПК-13.1/Зн3 Основы тематической обработки и дешифрирования данных ДЗЗ ПК-13.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик ПК-13.1/Ум2 Выполнять приём и каталогизацию данных ДЗЗ ПК-13.1/Ум3 Выполнять оценку качества информации, а также обработку данных дистанционного зондирования

ПК-8.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации

ПК-8.2/Зн4 Основные модели данных, используемые в задачах распознавания образов

ПК-8.2/Ум4 Выбрать подходящую модель данных и метод распознавания для решения конкретной практической задачи

ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ

ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ

ПК-13.2/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

ПК-13.2/Зн3 Принципы устройства и работы различных съемочных систем дистанционного зондирования Земли, включая спутниковое зондирование и съемку с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)

ПК-13.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ

ПК-13.2/Ум2 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений

ПК-13.2/Ум3 Проводить все этапы фотограмметрической обработки данных ДЗЗ.

ПК-8.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений

ПК-8.3/Зн4 Распределение функций между ГИС и специализированной БД в процессе оценки и составления прогнозов состояния природных ресурсов

ПК-8.3/Ум4 Выполнение расчетов показателей, необходимых для анализа и прогноза состояния природных ресурсов, их пространственную интерполяцию по данным локальных оценок

ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

ПК-13.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Зн2 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ

ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов

ПК-13.3/Ум1 Осуществлять комплекс работ по автоматизированному дешифрированию аэрокосмических изображений

ПК-13.3/Ум2 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

ПК-13.3/Ум3 Применять специализированное программное обеспечение, анализировать изображения и интерпретировать полученные данные, а также

ПК-8.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем

ПК-8.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

ПК-8.4/Ум2 Осуществлять загрузку и обработку данных в автоматизированных системах распознавания

	ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ ПК-13.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации ПК-13.4/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ ПК-13.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений ПК-13.4/Ум2 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений ПК-13.4/Ум3 Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений
Удовлетворительно	ПК-8.1 Выполняет технологические операции по сбору, систематизации информации ПК-8.1/Зн1 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ ПК-13.1/Зн3 Основы тематической обработки и дешифрирования данных ДЗЗ ПК-8.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации ПК-8.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ ПК-13.2/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН ПК-13.2/Зн3 Принципы устройства и работы различных съёмочных систем дистанционного зондирования Земли, включая спутниковое зондирование и съемку с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) ПК-8.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений ПК-8.3/Зн4 Распределение функций между ГИС и специализированной БД в процессе оценки и составления прогнозов состояния природных ресурсов ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки ПК-13.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений ПК-13.3/Зн2 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов ПК-8.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем ПК-8.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

	ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ ПК-13.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации ПК-13.4/Зн2 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Методы и технологии наблюдения	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4	Тестирование	Экзамен
2	Объекты мониторинга	ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4	Тестирование Расчетно-графическая 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, 8 семестр.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие все обязательные работы в рамках текущего контроля по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится по билетам. На подготовку к ответу отводится 20-40 минут. Сначала студент пишет ответ на вопросы/решает тестирование билета, затем устно отвечает на наводящие вопросы, связанные с вопросами билета.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Методы и технологии наблюдения

Контролируемые ИДК: ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4

Тема 1.1. Системы природопользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является основным объектом изучения в системах природопользования?
1. Искусственно созданные ландшафты.
2. Взаимодействие между обществом и природной средой в процессе использования ресурсов.
3. Климатические изменения глобального характера.
4. Технические устройства для добычи полезных ископаемых.

Тема 1.2. Дистанционное зондирование Земли

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой основной принцип лежит в основе дистанционного зондирования Земли?
1. Отбор проб грунта и воды для лабораторного анализа.
2. Проведение опросов населения об экологической обстановке.
3. Получение информации о объектах без физического контакта с ними, путем регистрации отраженного или собственного излучения.
4. Бурение скважин для изучения глубинного строения недр.

Тема 1.3. Космический мониторинг территорий

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Каково ключевое преимущество космического мониторинга по сравнению с наземными наблюдениями?
1. Более высокая точность измерения каждого конкретного параметра.
2. Возможность охвата обширных и труднодоступных территорий с получением систематических данных.
3. Отсутствие влияния атмосферы на результаты измерений.
4. Более низкая стоимость проведения работ.

Тема 1.4. Интеграция баз данных ДЗЗ и ГИС

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какова основная цель интеграции данных ДЗЗ и ГИС?
1. Увеличить объем хранимых данных.
2. Создать визуально привлекательные карты.
3. Совместить космические снимки с картографической основой и другими слоями данных для комплексного пространственного анализа.
4. Полностью заменить полевые исследования.

Тема 1.5. Динамическое геоинформационное картографирование систем природопользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является главной задачей динамического геоинформационного картографирования?
1. Создание самых подробных карт на конкретную дату.
2. Отображение и анализ изменений состояния объектов природопользования во времени.
3. Разработка трехмерных моделей рельефа.

4. Публикация статических карт в интернете.

Раздел 2. Объекты мониторинга

Контролируемые ИДК: ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4

Тема 2.1. Космический мониторинг землепользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой показатель НЕ может быть эффективно оценен методами космического мониторинга землепользования?

1. Динамика изменения границ сельскохозяйственных угодий.
2. Степень загрязнения почвы тяжелыми металлами.
3. Распространение процессов опустынивания.
4. Выявление незаконной застройки.

Тема 2.2. Космический мониторинг водопользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что позволяет отслеживать космический мониторинг водопользования?

1. Температуру и цветение воды в водоемах.
2. Солевой состав воды на глубине.
3. Скорость течения подводных течений.
4. Уровень бактериологического загрязнения питьевой воды.

Тема 2.3. Космический мониторинг недропользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие объекты являются основными для космического мониторинга в сфере недропользования?

1. Подземные нефтяные месторождения.
2. Карьеры, терриконы, хвостохранилища и инфраструктура добывающих предприятий.
3. Глубина залегания полезных ископаемых.
4. Состояние шахтных стволов.

Тема 2.4. Космический мониторинг лесопользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой процесс является одним из самых наглядных для обнаружения с помощью космического мониторинга лесопользования?

1. Изменение видового состава подлеска.
2. Появление вредителей на ранней стадии.
3. Крупномасштабные вырубки и лесные пожары.
4. Естественное опадание листвы.

Тема 2.5. Космический мониторинг экологических последствий природопользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой из перечисленных глобальных процессов можно изучать с помощью методов космического мониторинга?

1. Изменение концентрации парниковых газов в атмосфере.
2. Миграция мелких млекопитающих.

3. Коррозия металлических конструкций.

4. Распространение бытовых отходов на городских свалках.

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-8.1 ПК-13.1 ПК-8.2 ПК-13.2 ПК-8.3 ПК-13.3 ПК-8.4 ПК-13.4

Вопросы/Задания:

1. Почему интеграция данных ДЗЗ с ГИС является обязательным этапом в космическом мониторинге природопользования?
2. Назовите одну из ключевых задач динамического геоинформационного картографирования в природопользовании.
3. Что позволяет оценить космический мониторинг в контексте водопользования?
4. Какой тип спутниковых данных наиболее эффективен для мониторинга ледовой обстановки и работы судов в Арктике, независимо от времени суток и облачности?
5. Как космический мониторинг способствует рациональному землепользованию?
6. Для контроля какого вида природопользования применяется метод радиолокационной интерферометрии (InSAR), и какова его цель?
7. Какие признаки на космических снимках позволяют выявить загрязнение водных объектов?
8. Как космический мониторинг помогает бороться с незаконными вырубками леса?
9. С помощью каких данных дистанционного зондирования чаще всего отслеживают состояние растительности и продуктивность сельскохозяйственных земель?
10. Что является основным преимуществом космического мониторинга для управления природопользованием?
11. Какой тип спутниковых данных (помимо радиолокационных) является наиболее полезным для мониторинга динамики береговых линий и мелководий?
12. Каков основной принцип работы мультиспектральной съемки и почему она важна для мониторинга природной среды?
13. Для решения каких задач в природопользовании применяются данные спутников с тепловым инфракрасным каналом?
14. Что такое «вегетационный индекс» и какой самый известный из них используется для оценки количества и состояния фитомассы?
15. Как космический мониторинг помогает в борьбе с опустыниванием?

16. Какие объекты в зоне вечной мерзлоты можно контролировать с помощью космического мониторинга и для чего это нужно?

17. Как с помощью разновременных космических снимков можно оценить эффективность работы очистных сооружений?

18. Почему для мониторинга незаконной добычи песка и гравия в руслах рек часто используются снимки очень высокого разрешения?

19. Какой метод дистанционного зондирования позволяет «заглянуть» под полог леса и оценить рельеф земной поверхности?

20. Как космический мониторинг способствует оценке последствий природных катастроф (например, наводнений) для систем природопользования?