



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)
«Б1.В.ДВ.01.30 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПО ДАННЫМ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Управление производственно-технологическими процессами в геодезии и дистанционном зондировании

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

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

Москва, 2026

Разработчики:

Доцент кафедры Космического мониторинга и экологии, кандидат педагогических наук Кошкин Е. Н.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 938

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-1 Способен управлять производственно-технологическими процессами топографо-геодезических работ

ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ

Знать:

ПК-1.1/Зн1 Особенности организации геодезического производства, критерии качества производства геодезических работ; комплекс современных проблем геодезических техники, науки и производства; достоинства и ограничения измерительных и информационных технологий, используемых для обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией

ПК-1.1/Зн4 Структуру и свойства пространственных данных и метаданных

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 Определять основные направления развития инновационных технологий в геодезии

ПК-1.1/Ум4 Выполнять оценку, анализ качества и обработку материалов дистанционного зондирования

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 Навыками оценки эффективности технологических процессов геодезического производства и навыками применения результатов профессиональной деятельности при производстве работ обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией

ПК-1.1/Нв4 Навыками создания баз данных цифровой тематической информации

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
---	-------------------	---

ПК-1 Способен управлять производственно-технологическими процессами топографо-геодезических работ	Повышенный	ИДК ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.1/Зн1 Особенности организации геодезического производства, критерии качества производства геодезических работ; комплекс современных проблем геодезических техники, науки и производства; достоинства и ограничения измерительных и информационных технологий, используемых для обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией ПК-1.1/Зн4 Структуру и свойства пространственных данных и метаданных Уметь: ПК-1.1/Ум1 Определять основные направления развития инновационных технологий в геодезии ПК-1.1/Ум4 Выполнять оценку, анализ качества и обработку материалов дистанционного зондирования Владеть: ПК-1.1/Нв1 Навыками оценки эффективности технологических процессов геодезического производства и навыками применения результатов профессиональной деятельности при производстве работ обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией ПК-1.1/Нв4 Навыками создания баз данных цифровой тематической информации
	Базовый	ИДК ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.1/Зн4 Структуру и свойства пространственных данных и метаданных ПК-1.1/Зн1 Особенности организации геодезического производства, критерии качества производства геодезических работ; комплекс современных проблем геодезических техники, науки и производства; достоинства и ограничения измерительных и информационных технологий, используемых для обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией Уметь: ПК-1.1/Ум1 Определять основные направления развития инновационных технологий в геодезии ПК-1.1/Ум4 Выполнять оценку, анализ качества и обработку материалов дистанционного зондирования

	Пороговый ИДК ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.1/Зн1 Особенности организации геодезического производства, критерии качества производства геодезических работ; комплекс современных проблем геодезических техники, науки и производства; достоинства и ограничения измерительных и информационных технологий, используемых для обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией ПК-1.1/Зн4 Структуру и свойства пространственных данных и метаданных
--	---

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ ПК-1.1/Зн1 Особенности организации геодезического производства, критерии качества производства геодезических работ; комплекс современных проблем геодезических техники, науки и производства; достоинства и ограничения измерительных и информационных технологий, используемых для обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией ПК-1.1/Зн4 Структуру и свойства пространственных данных и метаданных ПК-1.1/Ум1 Определять основные направления развития инновационных технологий в геодезии ПК-1.1/Ум4 Выполнять оценку, анализ качества и обработку материалов дистанционного зондирования ПК-1.1/Нв1 Навыками оценки эффективности технологических процессов геодезического производства и навыками применения результатов профессиональной деятельности при производстве работ обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией ПК-1.1/Нв4 Навыками создания баз данных цифровой тематической информации
Хорошо	ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ ПК-1.1/Зн1 Особенности организации геодезического производства, критерии качества производства геодезических работ; комплекс современных проблем геодезических техники, науки и производства; достоинства и ограничения измерительных и информационных технологий, используемых для обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией ПК-1.1/Зн4 Структуру и свойства пространственных данных и метаданных ПК-1.1/Ум1 Определять основные направления развития инновационных технологий в геодезии ПК-1.1/Ум4 Выполнять оценку, анализ качества и обработку материалов дистанционного зондирования

Удовлетворительно	ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ ПК-1.1/Зн1 Особенности организации геодезического производства, критерии качества производства геодезических работ; комплекс современных проблем геодезических техники, науки и производства; достоинства и ограничения измерительных и информационных технологий, используемых для обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией ПК-1.1/Зн4 Структуру и свойства пространственных данных и метаданных
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Теоретико-методологические основы экологического мониторинга	ПК-1.1	Практическая работа	Зачет с оценкой
2	Аппаратные средства и источники данных	ПК-1.1	Практическая работа	Зачет с оценкой
3	Технологии предварительной обработки данных	ПК-1.1	Практическая работа	Зачет с оценкой
4	Методы тематической интерпретации и анализа	ПК-1.1	Практическая работа Расчетно-графическая работа	Зачет с оценкой

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 4 семестр.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Дифференцированный зачет включает два этапа:

Решение практической задачи (обработка предоставленного фрагмента космического снимка: расчет индекса, проведение классификации, оценка площади объекта).
Устный ответ на теоретические вопросы билета.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теоретико-методологические основы экологического мониторинга

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 1.2. Физические основы ДЗЗ.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Мониторинг состояния земель и почв

Раздел 2. Аппаратные средства и источники данных

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 2.2. Доступность данных и архивы.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Мониторинг водных ресурсов

Раздел 3. Технологии предварительной обработки данных

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 3.2. Геометрическая коррекция и географическая привязка.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Картографирование и анализ данных

Раздел 4. Методы тематической интерпретации и анализа

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 4.3. Контролируемая и неконтролируемая классификация.

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Порядок разработки паспорта фоновой экологической обстановки территории размещения нового производственного объекта средствами ДЗЗ.

Тема 4.4. Гиперспектральный мониторинг.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Лесной и растительный мониторинг

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Информационные уровни обработки данных ДЗЗ (от уровня 0 до уровня 4). Особенности каждого уровня при решении экологических задач.
2. Спектральные библиотеки. Их роль в идентификации типов подстилающих поверхностей и загрязняющих веществ.
3. Методика расчета и физический смысл вегетационного индекса NDVI. Его ограничения при мониторинге высокогорных и городских территорий.
4. Тепловые инфракрасные диапазоны. Применение для обнаружения подземных очагов самовозгорания пород на угольных разрезах и мониторинга утечек тепла из зданий.
5. Радарная поляриметрия (PolSAR). Возможности мониторинга влажности почв и наводнений в условиях сплошной облачности.
6. Объектно-ориентированный анализ изображений (OBIA). Преимущества перед пиксельными алгоритмами при выделении малых площадных аномалий (например, локальных разливов химикатов).
7. Оценка точности тематической карты. Матрица ошибок (confusion matrix), общая точность (ОА), коэффициент Каппа Коэна.
8. Специфика мониторинга шламонакопителей и хвостохранилищ горно-обогатительных комбинатов по данным ДЗЗ (визуальные признаки фильтрации, пыление).
9. Использование данных группировки PlanetScope (SuperDove) для оперативного (ежедневного) контроля рекультивации нарушенных земель.
10. Технология создания композитных безоблачных изображений для сезонного анализа динамики ландшафтов.
11. Правовые аспекты использования материалов космической съемки в качестве доказательной базы при проведении государственной экологической экспертизы в РФ.
12. Автоматизация рабочего процесса (скриптинг): пример скрипта на Python для массового расчета индексов по тайловой схеме покрытия территории.