



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.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Б1.В.ДВ.01.29 МОНИТОРИНГ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»**

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:

Преподаватель кафедры Космического мониторинга и экологии
Валишин А. Б.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена 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

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование у магистрантов системных знаний, умений и навыков по организации, проведению и анализу данных мониторинга для прогнозирования, предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) с использованием методов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), геоинформационных систем (ГИС) и глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС).

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить нормативно-правовую базу и классификацию ЧС.;
- Освоить методы сбора пространственных данных о состоянии природной среды и техногенных объектов.;
- Научиться применять данные ДЗЗ и ГИС-технологии для выявления предвестников ЧС.;
- Сформировать навыки моделирования развития ЧС и оценки рисков..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

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

Уметь:

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

ПК-1.1/Ум3 Выполнять комплекс работ по мониторингу природных ресурсов, природопользования и территорий техногенного риска

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/Нв3 Навыками составления проектов работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.01.29 «Мониторинг чрезвычайных ситуаций» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
4 семестр	108	3	13	26	69	Зачет с оценкой
Всего	108	3	13	26	69	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Теоретические и правовые основы мониторинга ЧС	33	4	8	21	ПК-1.1
Тема 1.1. Классификация и поражающие факторы ЧС	16	2	4	10	
Тема 1.2. Нормативно-правовое обеспечение	17	2	4	11	
Раздел 2. Технические средства и источники данных	37	6	8	23	ПК-1.1
Тема 2.1. Космический и авиационный мониторинг	18	2	4	12	
Тема 2.2. Наземные системы наблюдений	19	4	4	11	
Раздел 3. Методы обработки данных и прогнозирования	38	3	10	25	ПК-1.1
Тема 3.1. Обработка данных мониторинга	18	2	4	12	
Тема 3.2. Прогнозирование и моделирование	20	1	6	13	
Итого	108	13	26	69	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические и правовые основы мониторинга ЧС

Тема 1.1. Классификация и поражающие факторы ЧС

Понятие чрезвычайной ситуации. Классификация ЧС по источникам (природные, техногенные, биолого-социальные).

Поражающие факторы: ударная волна, тепловое излучение, токсическое заражение, радиоактивное загрязнение.

Тема 1.2. Нормативно-правовое обеспечение

ФЗ №68 «О защите населения и территорий от ЧС».

Система РСЧС (Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС).

Роль Росгидромета, МЧС России и Росреестра в мониторинге территорий.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 2. Технические средства и источники данных

Тема 2.1. Космический и авиационный мониторинг

Характеристики космических аппаратов ДЗЗ (серии «Канопус-В», «Метеор», зарубежные аналоги Sentinel).

Режимы съемки: панхроматическая, многозональная, гиперспектральная, радиолокационная (SAR).

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) для детального обследования локальных участков.

Тема 2.2. Наземные системы наблюдений

Сети стационарных постов контроля загрязнения атмосферы и воды.

Автоматизированные системы раннего обнаружения лесных пожаров.

Использование ГНСС для мониторинга деформаций земной поверхности (оползни, просадки).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 3. Методы обработки данных и прогнозирования

Тема 3.1. Обработка данных мониторинга

Предварительная обработка снимков (радиометрическая и геометрическая коррекция).

Тематическое дешифрирование: выявление разливов нефти, гарей, подтоплений, несанкционированных свалок.

Оценка экологического ущерба.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 3.2. Прогнозирование и моделирование

Математические модели распространения облака СДЯВ (сильнодействующих ядовитых веществ).

Гидрологическое моделирование зон затопления при паводках на основе ЦМР.

Картографирование рисков и построение паспортов безопасности территорий.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

6. 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.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические и правовые основы мониторинга ЧС

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 1.2. Нормативно-правовое обеспечение

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Сбор и обработка пространственных данных для мониторинга

- Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для аэрофотосъемки промышленных объектов с целью выявления деформаций и повреждений.
- Обработка данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) со спутников: анализ мультиспектральных снимков для обнаружения аномалий (например, утечек на трубопроводах, изменения растительного покрова).
- Работа с данными лазерного сканирования (LiDAR) для создания трёхмерных моделей местности и инфраструктуры, оценка объёмов смещений пород на отвалах и карьерах.

Раздел 2. Технические средства и источники данных

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 2.2. Наземные системы наблюдений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Пространственный анализ и моделирование рисков

- Создание геоинформационных систем (ГИС) для инвентаризации опасных производственных объектов (ОПО). Слои ГИС: объекты, зоны поражения, население, инфраструктура.
- Построение карт уязвимости территории к техногенным ЧС (пожары, взрывы, химическое заражение) с использованием инструментов пространственного анализа ArcGIS/QGIS.
- Моделирование зон затопления при прорыве плотин или дамб с помощью гидрологических модулей в ГИС.

Раздел 3. Методы обработки данных и прогнозирования

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 3.1. Обработка данных мониторинга

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Управление технологическими процессами в условиях риска

- Разработка алгоритмов автоматизированного контроля состояния оборудования с использованием данных с IoT-датчиков и их привязка к геопозиции.
- Оптимизация маршрутов движения аварийно-спасательной техники и персонала внутри крупного промышленного комплекса с использованием сетевого анализа в ГИС.
- Проектирование системы оповещения производственного персонала на основе геофенсинга (geofencing).

Тема 3.2. Прогнозирование и моделирование

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Планирование мероприятий по ликвидации последствий гипотетической ЧС на химически опасном объекте

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Определение ЧС. Основные классификации чрезвычайных ситуаций согласно законодательству РФ.
2. Структура и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС).
3. Физические основы дистанционного зондирования. Электромагнитный спектр и его использование в мониторинге.
4. Спутниковые системы ДЗЗ, применяемые для мониторинга природных пожаров в России.
5. Радиолокационные методы (SAR) в обнаружении разливов нефти на водной поверхности.

6. Применение беспилотных авиационных систем (БАС) для оценки последствий землетрясений и обрушений зданий.

7. Методика дешифрирования признаков химического заражения почв и растительности по космическим снимкам.

8. Использование данных ГНСС для мониторинга оползневых процессов.

9. Этапы построения цифровой модели местности для прогнозирования зоны затопления.

10. Алгоритм создания оперативных карт обстановки в зоне ЧС средствами ГИС.

11. Спектральные индексы (например, NDVI, NDWI) и их применение для оценки пожарной опасности лесов.

12. Организация межведомственного взаимодействия при сборе данных мониторинга трансграничных ЧС.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Самсонова И. Д. Методы исследований и обработки информации в природопользовании: учебное пособие / И. Д. Самсонова, В. Н. Саттаров, Г. Р. Гильманова. - Уфа: БГПУ имени М. Акмуллы, 2021. - 148 с. - 978-5-907475-12-0. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/219245> - Режим доступа: по подписке

2. Самсонова И. Д. Основы природопользования. Практикум: учебное пособие для вузов / И. Д. Самсонова, В. Н. Саттаров, Г. Р. Гильманова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 88 с. - 978-5-507-51223-2. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/507858> - Режим доступа: по подписке

3. Гаглыева А. Е. Природоохранное законодательство: учебное текстовое электронное издание локального распространения / А. Е. Гаглыева, В. А. Акимкина. - Омск: ОмГТУ, 2023. - 95 с. - 978-5-8149-3700-1. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/421511> - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Природа и природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока, их охрана и рациональное использование: текущий указ. лит. Вып. 1 / Ю. Д. Горте, Е. И. Лукьянова, В. В. Рыкова [и др.] - Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2020. - 264 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/235892> - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://www.garant.ru> - Информационно-правовой портал "Гарант"

Ресурсы «Интернет»

1. <https://kadastr.ru/> - ППК «Роскадастр»: официальный сайт
2. <https://www.economy.gov.ru/> - Министерство экономического развития Российской Федерации
3. <https://lms.miiigaik.ru> - Система дистанционного обучения МИИГАиК

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс

Маркерная доска - 0 шт.

Моноблок - 16 шт.

Проектор - 1 шт.

Лекционная аудитория

LED-экран - 1 шт.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.