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

Картографический факультет
Кафедра географии

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.ДВ.01.01 ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ И ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность(профиль) подготовки: Экология и природопользование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2026

Разработчики:
Заведующий кафедрой Географии, доктор географических наук,
доцент Братков В. В.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	26.12.2025, № 6/25

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

ПК-3 Способен установливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, осуществлять подготовку пре...

ПК-3.2 Оценивает возможный ущерб компонентам окружающей среды и здоровью населения.

Знать:

ПК-3.2/Зн6 Основные глобальные экологические пробелмы, планетарные границы и механизмы их влияния на окружающую среду и здоровье;

ПК-3.2/Зн7 Методические подходы к оценке возможного ущерба компонентам окружающей среды и здоровью населения.

Уметь:

ПК-3.2/Ум6 Анализировать данные мониторинга и статистику для выявления уязвимых компонентов окружающей среды и групп населения;

ПК-3.2/Ум7 Рассчитывать ориентировочные показатели экологического, социального и эколонического ущерба.

Владеть:

ПК-3.2/Нв6 Навыками работы с открытыми экологическими, климатическими, социально-экономическими базами данных.

ПК-3.2/Нв7 Навыками подготовки аналитических записок и презентаций по оценке ущерба и рисков.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-3 Способен установливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, осуществлять подготовку пре...	Повышенный	ИДК ПК-3.2 Оценивает возможный ущерб компонентам окружающей среды и здоровью населения. Знать: ПК-3.2/Зн6 Основные глобальные экологические пробелмы, планетарные границы и механизмы их влияния на окружающую среду и здоровье; ПК-3.2/Зн7 Методические подходы к оценке возможного ущерба компонентам окружающей среды и здоровью населения.

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование

Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Глобальные экологические проблемы	ПК-3.2	Тестирование	Зачет
2	Изменение климата и его последствия	ПК-3.2	Тестирование	Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

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

Промежуточная аттестация: Зачет, 3 семестр.

Три равноценных варианта итогового комплексного задания по дисциплине. Каждый вариант нацелен на проверку компетенции «Оценивает возможный ущерб компонентам окружающей среды и здоровью населения» и предполагает работу с открытыми данными, полуколичественную/количественную оценку, анализ рисков и обоснование адаптационных мер.

Общие требования к итоговому комплексному заданию

Форма выполнения: индивидуально.
Форма представления: аналитическая записка (8–10 стр.) + презентация (7–10 слайдов) + устная защита (5–7 мин).
Обязательные элементы для всех вариантов:

1. Краткое описание объекта и климатического/экологического сценария.
2. Выделение не менее 3 компонентов окружающей среды и не менее 2 групп населения, наиболее уязвимых к воздействию.
3. Подбор 4–6 индикаторов ущерба/риска и обоснование источников данных.
4. Расчёт или полуколичественная оценка ущерба минимум по одному показателю для окружающей среды и по одному — для здоровья населения.
5. Матрица риска «вероятность — тяжесть последствий» для выбранных компонентов и групп населения.
6. Предложения по адаптации/снижению ущерба с указанием ожидаемого эффекта.
7. Вывод о возможности предотвращения или минимизации ущерба.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Глобальные экологические проблемы

Контролируемые ИДК: ПК-3.2

Тема 1.1. Глобальные экологические проблемы и планетарные границы

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что понимается под "планитарными границами"

1. Пределы административных районов; б) Пороговые значения ключевых параметров Земной системы, выход за которые повышает риск необратимых изменений;
2. Границы распространения охраняемых территорий;
3. Нормы выбросов для отдельных предприятий;
4. Пороговые значения ключевых параметров Земной системы, выход за которые повышает риск необратимых изменений.

2. Сколько планетарных границ, по оценкам 2023 г., уже превышено?

1. 3;
2. 4;
3. 6;
4. 9

3. Какая проблема НЕ относится к глобальным экологическим проблемам?

1. Утрата биоразнообразия;
2. Изменение климата;
3. Локальное шумовое загрязнение одного двора;
4. Загрязнение Мирового океана пластиком.

4. Какая концепция наиболее удобна для комплексной оценки взаимосвязанных глобальных экологических проблем?

1. Нормирование ПДК;
2. Концепция планетарных границ;
3. Оценка одного вида загрязнителя;
4. Административное деление.

5. Какой параметр НЕ входит в число планетарных границ?

1. Изменение климата;
2. Целостность биосферы;
3. Уровень урбанизации;
4. Биохимические потоки азота и фосфора.

Тема 1.2. Утрата биоразнообразия и деградация экосистем

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какая основная причина современной утраты биоразнообразия?

1. Вулканическая активность;
2. Изменение землепользования и деградация местообитаний;
3. Естественные сукцессии;
4. Приливы и отливы.

2. Что относится к экосистемным услугам?

1. Только добыча полезных ископаемых;
2. Регулирование климата, опыление, очистка воды;
3. Только рекреация;
4. Только производство древесины.

3. Что означает экономическая оценка экосистемных услуг?

1. Штраф за загрязнение;
2. Денежное выражение выгод от функций экосистем;

3. Расчёт налогов на землю;
4. Оценка только туристического потока.

4. Какая экосистема наиболее уязвима к потеплению и закислению океана?

1. Тундра;
2. Коралловые рифы;
3. Степь;
4. Горные леса.

5. Какой показатель часто используется для оценки состояния биоразнообразия?

1. ВВП на душу населения;
2. Индекс живой планеты;
3. Плотность населения;
4. Уровень урбанизации.

Тема 1.3. Загрязнение окружающей среды, ресурсопотребление и отходы

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Основной источник пластикового загрязнения Мирового океана?

1. Морские суда;
2. Недостаточное управление отходами на суше;
3. Вулканы;
4. Добыча нефти

2. Что относится к «новым сущностям» как планетарной границе?

1. Кислород и азот;
2. Пластик, химикаты, ПФАС;
3. Вода и почва;
4. Солнечная радиация

3. Какое загрязнение имеет выраженный трансграничный характер?

1. Бытовой шум;
2. Стойкие органические загрязнители;
3. Световое загрязнение двора;
4. Локальный сброс сточных вод.

4. Главная цель циркулярной экономики?

1. Увеличение захоронения отходов;
2. Снижение образования отходов и возврат ресурсов в оборот;
3. Рост добычи первичных ресурсов;
4. Запрет переработки.

5. Какое воздействие PM2, 5 на здоровье наиболее доказано?

1. Только кожные заболевания;
2. Респираторные и сердечно-сосудистые заболевания;
3. Только наследственные болезни;
4. Только нарушения слуха.

Раздел 2. Изменение климата и его последствия

Контролируемые ИДК: ПК-3.2

Тема 2.1. Изменение климата: механизмы, индикаторы и экстремальные явления

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какая концентрация CO_2 в атмосфере была зафиксирована в 2024 г. как исторический максимум?

1. 380, 5 ppm;
2. 400, 0 ppm;

3. 423, 9 ppm;
4. 450, 2 ppm

2. Какой год впервые превысил порог потепления 1, 5 °C к доиндустриальному уровню?

1. 2020;
2. 2022;
3. 2024;
4. 2025

3. Какая доля избыточного тепла климатической системы поглощается Мировым океаном?

1. Около 50 %;
2. Около 70 %;
3. Более 90 %;
4. Около 30 %.

4. Что такое атрибуция экстремального события?

1. Назначение штрафа за выбросы;
2. Оценка вклада изменения климата в вероятность или интенсивность события;
3. Прогноз погоды на завтра;
4. Измерение только локальной температуры.

5. Какое явление НЕ относится к климатическим экстремальным событиям?

1. Волна жары;
2. Засуха;
3. Землетрясение;
4. Лесной пожар.

Тема 2.2. Климатические риски для окружающей среды и здоровья населения

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Сколько человек, по оценкам ВОЗ, ежегодно умирает от последствий экстремальной жары?

1. Более 100 тыс.;
2. Около 300 тыс.;
3. Более 540 тыс.;
4. Более 1 млн.

2. Какая доля населения мира проживает в районах, высоко уязвимых к изменению климата?

1. Около 1 млрд;
2. 3, 3–3, 6 млрд;
3. 5 млрд;
4. 6 млрд

3. Какой эффект относится к косвенным последствиям изменения климата для здоровья?

1. Тепловой удар;
2. Изменение ареалов переносчиков инфекций;
3. Ожог от пожара;
4. Утопление при наводнении

4. На сколько в среднем снижается урожайность основных культур при росте максимальной температуры на 1 °C?

1. На 1, 5 %;
2. На 3 %;
3. На 4, 21 %;
4. На 10 %

5. Какое последствие закисления океана наиболее опасно для коралловых рифов?

1. Рост биомассы фитопланктона;
2. Замедление роста и разрушение карбонатных скелетов;
3. Рост солёности;
4. Усиление перемешивания

Тема 2.3. Экономическая оценка ущерба, адаптация и управление рисками.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. На сколько может снизиться глобальный экономический выпуск к середине XXI в. без дополнительных мер по смягчению климата?

1. На 5 %;
2. На 10 %;
3. На 17 %;
4. На 25 %

2. Во сколько раз годовой глобальный ущерб от изменения климата превышает затраты на ограничение потепления до 2 °C по скорректированным оценкам?

1. В 2 раза;
2. В 3 раза;
3. В 5 раз;
4. В 10 раз

3. Какие регионы несут более высокие относительные экономические потери?

1. Страны с высоким доходом;
2. Страны с низким доходом и низкими историческими выбросами;
3. Страны ОПЕК;
4. Все островные государства одинаково

4. Что относится к адаптации, а не митигации?

1. Переход на ВИЭ;
2. Система раннего оповещения о волнах жары;
3. Повышение энергоэффективности;
4. Улавливание углерода

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-3.2

Вопросы/Задания:

1. Вариант 1. «Волна жары и качество воздуха в крупном городе»

Объект: крупный город или городская агломерация (по выбору студента).

Сценарий: повторяющаяся волна жары продолжительностью 5–7 дней на фоне повышенного загрязнения воздуха.

Что нужно сделать:

1. Описать климатический контекст: температурные аномалии, повторяемость волн жары, связь с изменением климата.
2. Выделить компоненты окружающей среды: атмосферный воздух, городская растительность, поверхностные воды, почвы.
3. Выделить уязвимые группы населения: пожилые люди, дети, лица с сердечно-сосудистыми и респираторными заболеваниями, работники на открытом воздухе.
4. Подобрать индикаторы: максимальная температура, PM2, 5, O_3, число вызовов скорой помощи, дополнительная смертность/заболеваемость, потери производительности труда.

5. Оценить возможный ущерб:
· для здоровья — дополнительный риск смертности/заболеваемости в период волны жары;
· для окружающей среды — угнетение городской растительности, риск пожаров, ухудшение качества воздуха;
· для экономики — ориентировочные потери от снижения производительности и нагрузки на здравоохранение.
6. Построить матрицу риска для районов города с разной степенью озеленения и плотности застройки.
7. Предложить меры адаптации: система раннего оповещения, охлаждающие центры, озеленение, изменение графика работ, мониторинг качества воздуха.

2. Вариант 2. «Климатические и антропогенные риски для пресноводной экосистемы и здоровья населения речного бассейна»

Объект: речной бассейн, водохранилище или крупное озеро (по выбору студента).
Сценарий: рост температуры воды, изменение стока и усиление биогенной нагрузки, приводящие к эвтрофированию и «цветению» воды.

Что нужно сделать:

1. Описать климатические и антропогенные факторы: рост температуры, изменение осадков, сбросы nutrients, сельскохозяйственный сток.
2. Выделить компоненты окружающей среды: водная экосистема, качество воды, почвы водосбора, биоразнообразие.
3. Выделить уязвимые группы населения: потребители питьевой воды, рекреанты, дети, сельские жители.
4. Подобрать индикаторы: температура воды, концентрации азота и фосфора, частота и площадь цветения, численность цианобактерий, качество питьевой воды, случаи кишечных инфекций и токсических эффектов.
5. Оценить возможный ущерб:
· для экосистемы — деградация водной биоты, потеря рекреационной и водохозяйственной ценности;
· для здоровья — риск контакта с токсинами цианобактерий, кишечных инфекций, ухудшение качества питьевой воды;
· для экономики — затраты на водоподготовку, потери рекреации и рыболовства.
6. Построить матрицу риска для участков бассейна с разной антропогенной нагрузкой.
7. Предложить меры: сокращение биогенной нагрузки, буферные зоны, мониторинг цветения, улучшение водоподготовки, информирование населения.

3. Вариант 3. «Ущерб в сельскохозяйственном регионе: урожайность, почвы и здоровье сельского населения»

Ниже — три равноценных варианта итогового комплексного задания по дисциплине. Каждый вариант нацелен на проверку компетенции «Оценивает возможный ущерб компонентам окружающей среды и здоровью населения» и предполагает работу с открытыми данными, полуколичественную/количественную оценку, анализ рисков и обоснование адаптационных мер.

Общие требования к итоговому комплексному заданию

Форма выполнения: индивидуально.
Форма представления: аналитическая записка (8–10 стр.) + презентация (7–10 слайдов) + устная защита (5–7 мин).
Обязательные элементы для всех вариантов:

1. Краткое описание объекта и климатического/экологического сценария.

2. Выделение не менее 3 компонентов окружающей среды и не менее 2 групп населения, наиболее уязвимых к воздействию.
3. Подбор 4–6 индикаторов ущерба/риска и обоснование источников данных.
4. Расчёт или полуколичественная оценка ущерба минимум по одному показателю для окружающей среды и по одному — для здоровья населения.
5. Матрица риска «вероятность — тяжесть последствий» для выбранных компонентов и групп населения.
6. Предложения по адаптации/снижению ущерба с указанием ожидаемого эффекта.
7. Вывод о возможности предотвращения или минимизации ущерба.

Источники данных: NASA GISS, NOAA, Copernicus, ВМО, ВОЗ, ФАО, Росгидромет, региональные доклады, открытые статистические базы, данные мониторинга качества среды.

Вариант 1. «Волна жары и качество воздуха в крупном городе»

Объект: крупный город или городская агломерация (по выбору студента).
Сценарий: повторяющаяся волна жары продолжительностью 5–7 дней на фоне повышенного загрязнения воздуха.

Что нужно сделать:

1. Описать климатический контекст: температурные аномалии, повторяемость волн жары, связь с изменением климата.
2. Выделить компоненты окружающей среды: атмосферный воздух, городская растительность, поверхностные воды, почвы.
3. Выделить уязвимые группы населения: пожилые люди, дети, лица с сердечно-сосудистыми и респираторными заболеваниями, работники на открытом воздухе.
4. Подобрать индикаторы: максимальная температура, PM2, 5, O_3, число вызовов скорой помощи, дополнительная смертность/заболеваемость, потери производительности труда.
5. Оценить возможный ущерб:
   · для здоровья — дополнительный риск смертности/заболеваемости в период волны жары;
   · для окружающей среды — угнетение городской растительности, риск пожаров, ухудшение качества воздуха;
   · для экономики — ориентировочные потери от снижения производительности и нагрузки на здравоохранение.
6. Построить матрицу риска для районов города с разной степенью озеленения и плотности застройки.
7. Предложить меры адаптации: система раннего оповещения, охлаждающие центры, озеленение, изменение графика работ, мониторинг качества воздуха.

Ожидаемый результат: аналитическая записка с картой/схемой уязвимых районов, расчётом дополнительного риска для здоровья и обоснованием приоритетных адаптационных мер.

Вариант 2. «Климатические и антропогенные риски для пресноводной экосистемы и здоровья населения речного бассейна»

Объект: речной бассейн, водохранилище или крупное озеро (по выбору студента).
Сценарий: рост температуры воды, изменение стока и усиление биогенной нагрузки, приводящие к эвтрофированию и «цветению» воды.

Что нужно сделать:

1. Описать климатические и антропогенные факторы: рост температуры, изменение осадков, сбросы nutrients, сельскохозяйственный сток.
2. Выделить компоненты окружающей среды: водная экосистема, качество воды, почвы водосбора, биоразнообразие.
3. Выделить уязвимые группы населения: потребители питьевой воды, рекреанты, дети, сельские жители.
4. Подобрать индикаторы: температура воды, концентрации азота и фосфора, частота и площадь цветения, численность цианобактерий, качество питьевой воды, случаи кишечных инфекций и токсических эффектов.
5. Оценить возможный ущерб:
· для экосистемы — деградация водной биоты, потеря рекреационной и водохозяйственной ценности;
· для здоровья — риск контакта с токсинами цианобактерий, кишечных инфекций, ухудшение качества питьевой воды;
· для экономики — затраты на водоподготовку, потери рекреации и рыболовства.
6. Построить матрицу риска для участков бассейна с разной антропогенной нагрузкой.
7. Предложить меры: сокращение биогенной нагрузки, буферные зоны, мониторинг цветения, улучшение водоподготовки, информирование населения.

Ожидаемый результат: аналитическая записка с оценкой вклада климатических и антропогенных факторов в ущерб водной экосистеме и здоровью населения, схемой рисков и планом адаптации.

Вариант 3. «Ущерб в сельскохозяйственном регионе: урожайность, почвы и здоровье сельского населения»

Объект: сельскохозяйственный регион или муниципалитет (по выбору студента).
Сценарий: рост повторяемости засух и волн жары, изменение сроков вегетации, усиление деградации почв.

Что нужно сделать:

1. Описать климатические тренды: температура, осадки, засухи, продолжительность вегетационного периода.
2. Выделить компоненты окружающей среды: почвы, водные ресурсы, агробиоценозы, биоразнообразие.
3. Выделить уязвимые группы населения: сельские жители, фермеры, дети, пожилые, работники на открытом воздухе.
4. Подобрать индикаторы: урожайность основных культур, индекс засухи, потери почвенного плодородия, эрозия, использование пестицидов, тепловая нагрузка, доступность питьевой воды.
5. Оценить возможный ущерб:
· для окружающей среды — снижение плодородия, эрозия, потеря биоразнообразия, истощение водных ресурсов;
· для здоровья — тепловой стресс, риски, связанные с пестицидами, ухудшение качества питания и воды;
· для экономики — потери урожая, доходов сельхозпроизводителей, рост затрат на адаптацию.
6. Построить матрицу риска для разных типов хозяйств и групп населения.
7. Предложить меры адаптации: смена сортов и сроков посева, водосберегающие технологии, защита почв, мониторинг тепловой нагрузки, информирование фермеров.