

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
 Должность: врио проректора по учебной работе
 Дата подписания: 31.05.2026 11:31:45
 Уникальный программный ключ:
 81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ (ФГБОУ ВО ГУЗ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

/А.М. Суховская/



2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. Образовательный компонент	
(шифр и название дисциплины)	
1.1.7 Факультативные дисциплины	
<i>1.1.7.3 Изменение климата и геоэкологические последствия</i>	
Группа научных специальностей	<i>1.6 Науки о Земле и окружающей среде</i>
Научная специальность	<i>1.6.21 Геоэкология</i>
(шифр и название программы аспирантуры)	
Отрасль науки	<i>географические</i>
Уровень подготовки	<i>Подготовка кадров высшей квалификации</i>
Форма освоения	<i>Очная</i>
Срок освоения программы	<i>3 года</i>

Москва, 2026

Программа факультативных дисциплин 1.1.7.3(Ф) «Изменение климата и геоэкологические последствия» по специальности 1.6.21 Геоэкология

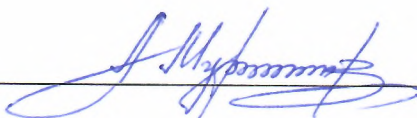
РАЗРАБОТЧИКИ:

ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подпись, дата
Широкова В.А.	руководитель программы аспирантуры по научной специальности 1.6.21 Геоэкология, д.г.н., профессор	профессор Кафедры почвоведения, мелиорации и геоэкологии	

Рассмотрена на заседании кафедры «Почвоведения, мелиорации и геоэкологии» от «15» апреля 2026 г., протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Директор НМО ПиАНК,
д.э.н., профессор _____



/А.А. Мурашева/

Программа дисциплины (модуля) *1.1.7.3 Изменение климата и геоэкологические последствия* по специальности 1.6.21 «Геоэкология», отрасль науки: *географические*.

РАЗРАБОТЧИКИ:

ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подпись, дата
Вера Александровна Широкова	руководитель программы аспирантуры по научной специальности 1.6.21 Геоэкология, д.г.н., профессор	профессор Кафедры почвоведения, мелиорации и геоэкологии	

Рассмотрена на заседании кафедры «_____» от
«____» _____ 202__ г., протокол № _____

СОГЛАСОВАНО:

Директор НМО ПиАНК,

д.э.н., профессор _____/А.А. Мурашева/

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
1.1	Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.....	4
1.2	Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) программы аспирантуры.....	4
2	Планируемые результаты освоения дисциплины и требования к ним...	6
3	Структура и содержание дисциплины (модуля).....	7
3.1	Объем дисциплины и виды учебной работы.	7
3.2	Содержание дисциплины (модуля)	7
3.2.1	Темы лекционных занятий дисциплины (модуля).....	7
3.2.2	Темы практических занятий дисциплины (модуля).....	8
3.2.3	Самостоятельная работа обучающихся.....	10
3.2.4	Темы самостоятельных занятий дисциплины (модуля)	10
4	Образовательные технологии.....	10
5	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).....	11
5.1	Текущий контроль.....	11
5.2	Промежуточный контроль.....	12
5.3	Критерии оценки уровня знаний.....	12
5.3.1	Балльная структура оценки.....	13
5.4	Итоговый контроль по дисциплине.....	12
6	Самостоятельная работа аспирантов.....	13
6.1	Организация самостоятельной работы аспирантов	13
6.2	Консультации	14
7	Организация обучения по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями.....	14
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение по дисциплине (модулю).....	16
8.1	Рекомендуемая литература.....	16
8.2	Программное обеспечение.....	19
8.3	Электронные ресурсы и базы.....	20
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)...	22
	Лист согласования.....	23

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина 1.1.7.3 *«Изменение климата и геоэкологические последствия»* является факультативной дисциплиной и включена в раздел 1.1.7 «Факультативные дисциплины» образовательного компонента учебного плана по научной специальности 1.6.21 Геоэкология, отрасль науки - географические.

Для полноценного освоения дисциплины аспирантам необходимо иметь знания в сфере «Геоэкология», полученные на предыдущих уровнях образования.

Дисциплина 1.1.7.3 *«Изменение климата и геоэкологические последствия»* создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами научного компонента программы. Особенностью дисциплины является подготовить аспиранта к решению задач научно-исследовательского характера по геоэкологии, оценке влияния климатических изменений на природные системы и ландшафты. Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Дисциплина 1.1.7.3 *«Изменение климата и геоэкологические последствия»* обеспечивает реализацию Федеральных государственных требований (ФГТ) по научной специальности 1.6.21 Геоэкология, отрасль науки - географические.

1.2 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) программы аспирантуры

Цель дисциплины – формирование у аспирантов целостного естественно-научного представления о современных климатических изменениях, их причинах, механизмах и геоэкологических последствиях для ландшафтов, геосистем и природно-антропогенных комплексов, а также овладение методологией и методами научного анализа климатически обусловленных изменений природной среды, необходимыми для подготовки диссертационного исследования по научной специальности 1.6.21 Геоэкология (географические науки).

Задачи дисциплины (модуля):

- изучение теоретических основ современного климата и его изменений – освоение понятийного аппарата, физико-географических механизмов климатической системы, естественных и антропогенных факторов климатических изменений (парниковые газы, аэрозоли, изменения землепользования).

- анализ пространственно-временной структуры наблюдаемых климатических изменений – выявление трендов температуры, осадков, экстремальных явлений (засухи, наводнения, волны тепла) на глобальном, макрорегиональном и локальном уровнях с использованием климатических данных, реанализов и спутниковой информации.

- оценка геоэкологических последствий изменений климата для различных компонентов географической среды – изучение воздействия климатических изменений на водные ресурсы и гидрологический режим, криолитозону, биоту и экосистемы, почвенный покров, ландшафты и природные зоны.

- выявление региональных особенностей уязвимости геосистем к климатическим изменениям – картографирование и районирование территории по степени чувствительности и уязвимости ландшафтов, оценка адаптационного потенциала регионов.

- освоение методов геоэкологического анализа и прогнозирования последствий климатических изменений – применение методов геоинформационного картографирования, дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), статистического анализа временных рядов, палеогеографических реконструкций, климатического моделирования.

- разработка подходов к адаптации и смягчению негативных последствий изменения климата – изучение стратегий адаптации в различных отраслях (сельское, лесное, водное хозяйство, строительство, транспорт), принципов территориального планирования с учётом климатических рисков, внедрения зелёных технологий.

- формирование навыков самостоятельного научного исследования по теме климатически обусловленных геоэкологических изменений – постановка пробле-

мы, сбор и обработка данных, интерпретация результатов, подготовка публикаций и разделов диссертации в соответствии с паспортом научной специальности 1.6.21 Геоэкология.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате освоения дисциплины 1.1.7.3 *«Изменение климата и геоэкологические последствия»* обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

знать: основные понятия о климатической системе Земли, факторах изменения климата (естественных и антропогенных); методы изучения климата: наблюдения, дистанционное зондирование, палеоклиматические реконструкции, климатические модели; современные глобальные и региональные климатические тренды (температура, осадки, экстремальные явления); геоэкологические последствия изменения климата для ландшафтов, вод, почв, биоты, криолитозоны; Основы климатической политики и адаптации к изменениям климата.

уметь: анализировать временные ряды климатических данных (температура, осадки), выявлять тренды и аномалии; использовать ГИС и данные ДЗЗ для картографирования климатически обусловленных изменений природных объектов; оценивать уязвимость конкретных территорий к климатическим изменениям; разрабатывать простые рекомендации по адаптации хозяйственной деятельности и территориального планирования; работать с открытыми климатическими базами данных и моделями.

владеть: методами статистической обработки климатических данных (расчёт трендов, корреляция); навыками создания карт-схем и зонирования территории по климатическим рискам в ГИС; приёмами оценки уязвимости ландшафтов и инфраструктуры к климатическим изменениям; навыками подготовки научных публикаций и презентаций по теме климатических последствий.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия» с учетом промежуточной аттестации составляет 72 академических часа, 2 зачётные единицы, семестр – 1.

Вид работы	Всего акад. часов	Акад. часы в 1 – ом семестре
Аудиторные занятия, в том числе:	16	16
Лекции	6	6
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа	56	56
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины, акад. час.	72	72
з. е.	2	2

3.2 Содержание дисциплины (модуля)

В план подготовки входят лекции, практические/семинарские занятия и самостоятельная работа.

3.2.1 Темы лекционных занятий дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование тем лекций	Краткое содержание	Трудоемкость в акад. час.
1	Тема 1. Физико-географические основы изменения климата: факторы, механизмы, наблюдаемые тренды	Строение климатической системы Земли (атмосфера, океан, криосфера, биота). Радиационный баланс и парниковый эффект. Естественные факторы: астрономические циклы (Миланковича), солнечная активность, вулканизм. Антропогенные факторы: эмиссия парниковых газов (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O), аэрозоли, изменения землепользования. Глобальные и региональные тренды температуры приземного воздуха и осадков за последние 100–150 лет. Экстремальные погодные явления (волны тепла, засухи, наводнения, ураганы). Источники климатических данных (наблюдения, реанализы, спутниковая информация).	2
2	Тема 2. Геоэкологические последствия изменения климата для ландшафтов, водных объектов, криолитозоны и биоты	Воздействие климатических изменений на криолитозону: деградация многолетней мерзлоты, термокарст, термоэрозия, выбросы метана. Изменения гидросферы: таяние ледников и полярных шапок, рост уровня Мирового океана, изменение водного режима рек и	2

№ п/п	Наименование тем лекций	Краткое содержание	Трудоемкость в акад. час.
		озёр, наводнения и засухи. Реакция биоты: смещение ареалов видов, фенологические сдвиги, снижение продуктивности экосистем, лесные пожары. Почвенный покров: деградация, эрозия, засоление, деградация. Ландшафты: смещение природных зон, деградация горных и арктических геосистем, береговая абразия. Региональные особенности проявления последствий на территории России.	
3	Тема 3. Методы оценки уязвимости геосистем к климатическим изменениям и адаптация территорий.	Методы анализа климатических данных: статистическая обработка временных рядов (тренды, сглаживание, корреляция), выявление аномалий. Использование геоинформационных систем (ГИС) и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для картографирования климатических рисков. Климатическое моделирование: глобальные модели (CMIP6), сценарии будущих изменений (RCP, SSP), региональные модели. Оценка уязвимости геосистем: индикаторный подход, районирование территории по степени уязвимости. Адаптация хозяйственной деятельности и территориального планирования: изменение структуры сельского и лесного хозяйства, защита инфраструктуры в криолитозоне, управление водными ресурсами, зелёные технологии. Основы климатической политики: Рамочная конвенция ООН, Парижское соглашение, Климатическая доктрина РФ, национальные планы адаптации.	2
		ВСЕГО акад. час.	6

3.2.2 Темы практических занятий дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование темы практического занятия	Краткое содержание темы	Трудоемкость в акад. час.
1	Тема 1. Анализ временных рядов климатических параметров: температура, осадки, экстремальные явления	Работа с открытыми климатическими базами данных (Росгидромет, ERA5, CHIRPS). Построение графиков среднегодовой температуры и суммы осадков для выбранной метеостанции. Расчёт линейного тренда, сглаживание, выявление аномальных лет. Оценка повторяемости экстремальных явлений (волны тепла, сильные осадки, засухи) по индексам (например, количество дней с температурой выше 30°C). Интерпретация полученных результатов, формулировка выводов о локальных климатических изменениях.	2
2	Тема 2. Картографирование климатических изменений и их геоэкологических последствий в ГИС	Загрузка в ГИС (QGIS, ArcGIS) пространственных данных: климатические карты (средняя температура января/июля, количество осадков за вегетационный период), растры вы-	2

№ п/п	Наименование темы практического занятия	Краткое содержание темы	Трудоемкость в акад. час.
		сот (SRTM), данные о типах ландшафтов. Построение карт трендов изменения температуры и осадков (по материалам реанализов). Визуализация пространственного распределения индекса сухости (например, SPI, SPEI) для выявления засушливых регионов. Оформление карт с легендой, масштабом, условными обозначениями.	
3	Тема 3. Оценка воздействия климатических изменений на водные объекты и криолитозону	Анализ гидрологических данных: многолетние ряды стока рек, уровни озёр, температуры воды. Выявление связи между климатическими трендами (температура, осадки) и изменениями водного режима (таяние ледников, увеличение весеннего стока, меженные периоды). Для криолитозоны – оценка динамики глубины сезонного протаивания и распространения термокарста по спутниковым данным (Landsat, Sentinel-2). Расчёт индексов деградации многолетней мерзлоты. Разбор конкретных примеров регионов России.	2
4	Тема 4. Оценка уязвимости ландшафтов и природных систем к климатическим изменениям	Выбор ключевого региона (субъект РФ, природная зона). Сбор данных по индикаторам уязвимости: чувствительность (тип ландшафта, наличие многолетней мерзлоты, крутизна склонов), адаптационный потенциал (залесённость, разнообразие экосистем), экспозиция (величина климатических изменений – тренды температуры, осадков). Расчёт интегрального индекса уязвимости. Кластеризация территории по степени уязвимости. Построение карты-схемы уязвимости с выделением зон высокого, среднего и низкого риска.	2
5	Тема 5. Разработка рекомендаций по адаптации территорий к климатическим изменениям	На основе результатов предыдущих занятий формулирование конкретных мер адаптации для выбранного региона. Примеры: изменение структуры посевов (засухоустойчивые сорта), укрепление береговой линии при повышении уровня моря, перенос объектов инфраструктуры из зон деградации мерзлоты, лесомелиорация, создание водохранилищ для регулирования стока. Подготовка краткого адаптационного плана (формат: описание проблемы, предлагаемые меры, ожидаемый эффект). Презентация и обсуждение полученных предложений в группе.	2
	Всего часов		10

3.2.3 Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, практических/ семинарских занятиях выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю, формирование научных публикаций.

3.2.4 Темы самостоятельных занятий дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Результат самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. час.
1	Тема 1. Изучение лекционного материала и работа с литературой (учебники, ГОСТы, инструкции по картографии)	Подготовка к практическим и лекционным занятиям, контролю освоения лекционных и практических тем	12
2	Тема 2. Выполнение индивидуального задания «Создание серии тематических карт по теме диссертации» (сквозной проект)	3–5 тематических карт с пояснительной запиской	20
3	Тема 3. Подготовка реферата / аналитического обзора на тему: «Геоэкологические последствия изменения климата в регионе N (по теме диссертации)»	Объём реферата 10–15 стр. с иллюстрациями, в дальнейшем для использования в диссертации	10
4	Тема 4. Оформление картографического раздела диссертации (глава 2 или 3)	Фрагмент текста с иллюстрациями (картами), подписями, ссылками	8
5	Тема 5. Подготовка презентации с демонстрацией геоэкологических карт и результатов анализа для защиты проекта	Презентация (5–7 слайдов)	4
6	Тема 6. Освоение дополнительных приёмов работы в ГИС (создание 3D-моделей, работа с геопорталами, онлайн-картами)	Расширение инструментария	2
Всего часов			56

4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГТ реализация процесса обучения по дисциплине (модулю) дисциплины 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия» предусматривает использование в учебном процессе активных и интер-

активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При преподавании дисциплины 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия» используются инновационные технологии (проблемная лекция, применение мультимедийного проектора, «мозговой штурм», разборы конкретных ситуаций, конференции, работа на ПК в различных программных продуктах, в соответствии с тематикой дисциплины (модуля)).

5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений и навыков на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования их формирования, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств (ФОС) по дисциплине 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия».

5.1 Текущий контроль

В качестве оценочных средств для текущего контроля успеваемости и для промежуточной аттестации используется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения занятий посредством устного опроса по итогам выполнения заданий, а также проверки отчетных работ. Каждый вид работ, включая посещение лекционных занятий, оценивается определенным количеством баллов.

5.2 Промежуточный контроль

Промежуточный контроль осуществляется после успешного прохождения обучающимися текущего контроля в виде защиты индивидуального проекта и отчёта (оценивается умение применить методы к своей научной теме).

Для промежуточной аттестации аспиранта по дисциплине 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия» используется устное собеседование по теории и балльно-рейтинговая система оценки знаний. Промежуточный контроль предусмотрен учебным планом: зачет.

5.3 Критерии оценки уровня знаний

Рейтинговая оценка знаний аспирантов проводится в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в ФГБОУ ВО ГУЗ. Текущий контроль включает в себя проверку семинарских (практических) заданий и расчетных работ, промежуточный контроль предполагает выполнение в рамках практических занятий и самостоятельной работы выполнения проекта, связанного с темой диссертации аспиранта. Примерные направления:

1. Оценка региональных трендов климатических параметров и их влияния на ландшафты.
2. Картографирование геоэкологических последствий изменения климата для криолитозоны.
3. Анализ влияния климатических изменений на водные ресурсы и гидрологический режим рек.
4. Оценка уязвимости природных и природно-антропогенных систем к климатическим изменениям.
5. Разработка картографического обеспечения для адаптации регионального природопользования к изменениям климата.

5.3.1 Бальная структура оценки

№	Вид работы	Норма	Максимальное кол-во баллов
1	Посещение занятий обучающимся	2 балла/2 акад. часа ауд. зан.	20 баллов
2	Индивидуальное задание по анализу климатических данных и оценке геоэкологических последствий	0-30 баллов	30 баллов
3	Семинарские и практические занятия по темам «Изменение климата и геоэкологические последствия» предусматривают презентацию для минизащиты по разработке для раздела диссертации	0-20 баллов	20 баллов
4	Устный опрос (тест)	0-30 баллов	30 баллов
5	Всего за год обучения	0-100 баллов	100 баллов

Структура балльной оценки по итогам освоения дисциплины (зачет) и шкала перевода в зачетную отметку:

Рейтинг по дисциплине, общее количество баллов	Отметка на зачете
≥ 60	зачтено
< 60	не зачтено

5.4 Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия» в 1-ом семестре является **зачет**.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность аспирантов проиллюстрировать их примерами. Каждый обучающийся представляет презентацию по индивидуальному заданию в соответствии с темой диссертационного исследования и проходит собеседование по теоретической базе дисциплины 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия».

6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

6.1 Организация самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспиранта – обязательная и неотъемлемая часть освоения дисциплины аспирантом. По дисциплине 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия» на самостоятельную работу предусмотрено – **56** академических часа.

Виды самостоятельной работы аспирантов по дисциплине 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия» предусматривают:

1. Изучение лекционного материала и тематическая работа с литературными источниками по темам лекций.
2. Подготовка к семинарскому/практическому занятию.
3. Подготовка индивидуального задания на тему практических занятий по дисциплине 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия».
4. Оформление задания и подготовка презентации для минизащиты.

6.2 Консультации

Изучение дисциплины 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия» проходит под руководством преподавателя на базе делового сотрудничества. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, аспирантам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приема преподавателя), заочные консультации (посредством электронной почты).

7 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-

активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими аспирантами, создании комфортного психологического климата в группе обучающихся. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для обучающихся-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для обучающихся с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Обучающимся с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

В ФГБОУ ВО ГУЗ предусмотрены все необходимые специальные условия проведения вступительных испытаний, процедур итоговой аттестации с учетом особенностей психофизического развития и индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

Инвалидам и лицам с ОВЗ по их заявлению назначаются учебные консультанты, которые призваны оказывать содействие в решении текущих учебных и организационных вопросов. Инвалидам и лицам с ОВЗ может оказываться психологическая поддержка.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1 Рекомендуемая литература

1. Хлыстун В.Н., Шаповалов Д.А., Вершинин В.В., Цыпкин Ю.А., Широкова В.А., Ключин П.В., Мурашева А.А., Братков В.В., Лукьянова Т.С., Дедова Э.Б., Хуторова А.О., Савинова С.В., Ломакин Г.В., Гуров А.Ф., Иванова Н.А., Столяров В.М., Соколова Т.А., Хватыш Н.В., Горин В.В., Лепехин П.П., Озерова Н.А., Широков Р.С., Мусаев М.Р., Магомедова А.А., Мусаева З.М. Геоэкологический мониторинг: Учебник / Под общ. ред. В.А. Широковой, П.В. Ключина. — М.: ГУЗ, 2020. — 690 с.

2. Григорьева, И. Ю. Геоэкология: учебное пособие / И. Ю. Григорьева. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 270 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-006314-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194144>

3. Слезко, В. В. Государственные кадастры и кадастровая оценка земель: учебное пособие / В.В. Слезко, Е.В. Слезко, Л.В. Слезко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 297 с. (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1038977. — ISBN 978-5-16-015494-7. — URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1038977>

4. Симонян, Л. М. Экологическая экспертиза: оценка воздействия на окружающую среду: практикум / Л. М. Симонян, А. А. Алпатова, Н. В. Демидова. — Москва: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. — 74 с. — ISBN 978-5-906953-58-2. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1243131>

5. Короновский, Н. В. Геоэкология: учебное пособие / Н. В. Короновский, Г. В. Брянцева, Н. А. Ясаманов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 411 с. (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-013176-4. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088885> (доступ через ЭБС).

6. Шаповалов Д.А., Вершинин В.В., Хабарова И.А., Широкова В.А., Хуторова А.О., Гуров А.Ф. Мониторинг окружающей среды: учебно-методическое пособие. — М.: ГУЗ, 2017. — 58 с.

7. Вершинин В. В., Шаповалов Д.А., Широкова В.А., Хуторова А.О., Гуров А.Ф., Ключин П.В., Савинова С.В., Мусаев М.Р., Магомедова А.А., Мусаева З.М. Геоэкологический мониторинг. Часть 1: учебное пособие. — М.: ГУЗ, 2017. — 290 с.

8. Вершинин В.В., Шаповалов Д.А., Широкова В.А., Хуторова А.О., Гуров А.Ф., Ключин П.В., Савинова С.В., Мусаев М.Р., Магомедова А.А., Мусаева З.М. Геоэкологический мониторинг. Часть 2: учебное пособие. — М.: ГУЗ, 2018. — 401 с.

9. Разяпов, А. З. Методы контроля и системы мониторинга загрязнений окружающей среды: монография / А. З. Разяпов. — Москва: Изд. Дом МИСиС, 2011. — 220 с. — ISBN 978-5-87623-372-1. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1230161>

10. Разяпов, А. З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: высокочувствительные методы контроля загрязнений объектов окружающей среды: курс лекций / А. З. Разяпов, И. В. Кудрин, Д. А. Шаповалов. — Москва: ИД МИСиС, 2001. — 30 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1247059>

11. Григорьева, И. Ю. Геоэкология: учебное пособие / И. Ю. Григорьева. —

Москва: ИНФРА-М, 2021. — 270 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194144>

12. Мартынова, М. И. Геоэкология. Оптимизация геосистем: учебное пособие / М.И. Мартынова. — Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2009. — 88 с. — ISBN 978-5-9275-0610-1. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/555701>

13. Дьяченко, В. В. Науки о Земле: учебник / В.В. Дьяченко, Л.Г. Дьяченко, В.А. Девясилов; под ред. В.А. Девисилова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 345 с. + Доп. материалы. — DOI 10.12737/textbook_5c093063173e96.09303301. — ISBN 978-5-16-014153-4. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1341948>

14. Климов, Г. К. Науки о Земле: учебное пособие / Г. К. Климов, А. И. Климова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 390 с. — ISBN 978-5-16-005148-2. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1001110>

15. Брославский, Л. И. Экология и охрана окружающей среды: законы и реалии в США, России и Евросоюзе: монография / Л.И. Брославский. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 582 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/monography_5aec3d4eec8ff2.71729084. — ISBN 978-5-16-014110-7. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019360>

16. Кузнецов, А. П. Устойчивое развитие региона: эколого-экономические аспекты: монография / А.П. Кузнецов, Р.Ю. Селименков; под науч. рук. Т.В. Усковой. — Вологда: ИСЭРТ РАН, 2015. — 136 с. — ISBN 978-5-93299-306-4. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019613>

17. Ткаченко, Ю. Экология техносферы: современные проблемы и перспективы совершенствования искусственной среды Земли: монография / Ю. Ткаченко. — Германия: LAP LAMBERT Acad. Publ., 2013. — 108 с. — ISBN 978-3-659-39157-6. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1070218>

18. Чирков, С. А. Устойчивое водопользование: управление состоянием водных ресурсов в городах с развитой промышленной инфраструктурой (на примере города Орска): монография / С. А. Чирков. — Германия: LAP LAMBERT Acad. Publ., 2012. — 76 с. — ISBN 978-3-8383-8088-9. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1071432>

19. Ясовеев, М. Г. Экология урбанизированных территорий: учебное пособие / М. Г. Ясовеев, Н. Л. Стреха, Д. А. Пацыкайлик; под ред. М. Г. Ясовеева. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2019. — 293 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-010302-0. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026760>

8.2 Программное обеспечение

Minitab 19: Статистический программный продукт Minitab идеально подходит для решения задач, связанных с Шестью сигмами и Управлением качеством. Minitab используют множество крупнейших мировых корпораций, во всех странах мира. В их числе American Express, General Electric, IBM, McDonald's, Microsoft, Nike, PepsiCo, Royal Dutch Shell, Toyota Motor, Walt Disney и т.д. Программный продукт Minitab сочетает легкость в использовании и достаточно простой и интуитивно понятный интерфейс с полным статистическим инструментарием, необходимым для управления качеством. Доступно использование таких инструментов и методов анализа процессов, как описательная статистика, планирование экспериментов, регрессия и дисперсионный анализ, анализ систем измерения, анализ надежности, параметры производительности процессов, робастное проектирование и т.д.

SigmaPlot: Systat SigmaPlot – эффективный программный инструмент для научной графики и статистического анализа. Программа используется в разных научных сферах и предлагает более 100 типов графиков, широкий спектр графических шаблонов и инструментов, полный набор функций для точного и быстрого анализа и визуализации данных.

Erdas Imagine: ERDAS IMAGINE является программным продуктом для обработки растровых данных и получения информации из аэрокосмических снимков, и предназначен для профессионалов в области дистанционного зондирования и фотограмметрии. Однако простота интерфейса и лёгкость в использовании программного обеспечения даёт возможность пользоваться его возможностями, как экспертам, так и новичкам в этой области. Широкий набор инструментов, даю-

ший возможность обрабатывать данные из любого источника и представлять результаты обработки в любом виде, от печатных карт до трёхмерных моделей местности, делает ERDAS IMAGINE одним из лучших программных продуктов для анализа ДДЗ и обработки растровых данных в ГИС.

MapInfo: MapInfo Professional – географическая информационная система (ГИС), предназначенная для сбора, хранения, отображения, редактирования и анализа пространственных данных.

ESRI ArcGIS: Геоинформационная платформа ArcGIS – наиболее популярная в мире информационная система для картографии и пространственного анализа на настольных компьютерах, в корпоративных и SaaS приложениях. Все компоненты платформы неразрывно связаны между собой и поддерживают цифровую трансформацию организаций любого размера. На этой странице перечислены программные продукты Esri, приложения, данные, решения и инструменты для разработчиков.

Delta Digitals: предоставляет неограниченные возможности для создания/редактирования/хранения цифровых карт.

8.3 Электронные ресурсы и базы

Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины:

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов, представленных на сайте
1.	http://www.book.ru/ - Издательство КНОРУС	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы.
2.	www.znanium.com - издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
3.	ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru)	Виртуальная экономическая библиотека
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань».	[Электронный ресурс]. – URL: https://e.lanbook.com/ — Режим доступа: для авториз. пользователей
5.	Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»).	URL: https:// ibooks.ru / — Режим доступа: для авториз. пользователей
6.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-	URL: http://window.edu.ru/ — Режим доступа: свободный

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов, представленных на сайте
	ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования».	
7	Словари и энциклопедии	URL: http://academic.ru/ — Режим доступа: свободный
8	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности	URL: http://cyberleninka.ru/ — Режим доступа: свободный
9	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». Бесплатное образование. [Электронный ресурс]	URL: https://intuit.ru/ — Режим доступа: свободный
10	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru
11	Министерство регионального развития Российской Федерации	http://www.minregion.ru
12	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	http://www.mcx.ru
14	Министерство экономического развития Российской Федерации	http://www.economy.gov.ru
15	Федеральная служба государственной статистики	http://www.gks.ru/
16	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии	http://www.rosregistr.ru
17	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»	http://www.biblioclub.ru
18	Официальный интернет-портал правовой информации	http://www.pravo.gov.ru
19	Консультант Плюс	http://www.consultant.ru
20	Гарант	http://www.garant.ru

При осуществлении образовательного процесса аспирантами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft office (Powerpoint, Word и т.д), Open Office, Яндекс Телемост и др.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для материально-технического обеспечения дисциплины 1.1.7.3 «Изменение климата и геоэкологические последствия» используются: аудитории кафедры почвоведения, мелиорации и геоэкологии, и кафедры дистанционного зондирования и цифровой картографии, компьютерные классы университета с выходом в Интернет, лекционные и семинарские занятия проводятся с применением видеопроектора и компьютерных технологий, современного оборудования. Для изучения дисциплины используются библиотечный фонд, учебная литература, имеющаяся в научном фонде библиотеке, на выпускающих кафедрах и в электронных базах.

Лист регистрации изменений и дополнений

[illegible]