


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Факультет науки о Земле и туризме
Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
И.о. директора ИНО


Кислова Е.П.
(подпись)

«__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета


А.Ф. Нигматуллин
(подпись)

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по международной деятельности
и дополнительному образованию



Т.Б. Великжанина
(подпись)

«__» _____ 20__ г.

ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Глобальные и региональные изменения климата и их последствия

для природных и социально-экономических систем»

(наименование программы)

Уфа-2022

1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа ПК ориентируется на имеющийся в данной предметной области Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология (уровень высшего образования – бакалавриат).

Цель: качественное изменение (или приобретение) профессиональных компетенций, необходимых для выполнения следующих видов профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации:

- применять полученные знания об изменениях климатической системы, влияющих на состояние природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем;
- осуществлять сбор и последующий анализ статистической информации, ведомственных данных, фондовых материалов, данных мониторинга состояния окружающей среды и ее отдельных компонентов, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), научных публикаций и источников из информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по тематике климатической и геоэкологической направленности;
- проводить сопоставительный анализ пространственных данных, картографических материалов, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) на изучаемый объект.

1.1. **Требования к категории слушателей:** лица, имеющие высшее или среднее профессиональное образование.

1.2. **Форма освоения программы:** очная с применением дистанционных образовательных технологий.

1.3. **Объем программы:** 72 часа, в том числе 52 аудиторных. Срок освоения зависит от календарного учебного графика.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного формирования и/или изменения компетенций, закрепленных в ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология (уровень высшего образования – бакалавриат; N 892 от 7 августа 2020 г.):

слушатель должен знать:

- процессы, происходящие в климатической системе, которые воздействуют на состояние природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем
- основные нормативные правовые акты Российской Федерации и мировые соглашения, регламентирующие деятельность, которая связана с выбросами парниковых газов

слушатель должен уметь:

- осуществлять сбор статистической информации, ведомственных данных, фондовых материалов, данных мониторинга состояния окружающей среды и ее отдельных компонентов, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), научных публикаций и источников из информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по тематике климатической и геоэкологической направленности
- проводить сопоставительный анализ пространственных данных, картографических материалов, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) на изучаемый объект

слушатель должен владеть:

- навыками обработки полученной первичной и простейшей статистической информации, данных мониторинга состояния окружающей среды и ее отдельных компонентов, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)
- навыками составления анализа пространственных данных, анализа материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) на изучаемый объект, на территории которого проявляются климатические изменения или их последствия для природных или социально-экономических систем

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

программы повышения квалификации

«Глобальные и региональные изменения климата и их последствия для природных и социально-экономических систем»

Категория слушателей – лица, имеющие высшее или среднее профессиональное образование.

Срок обучения – 72 часа.

Форма обучения – очная с применением дистанционных образовательных технологий (без отрыва от работы)

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе			Промежуточная аттестация (при наличии)
			лекции	практич./лаборат. занятия	СРС	
1.	Глобальные изменения климата, парниковые газы и мониторинг их содержания в атмосфере	16	6	2	8	-
2.	Последствия глобального потепления на региональном уровне	42	16	10	16	-

3.	Международные соглашения по изменению климата и инициативы по снижению выбросов парниковых газов	14	6		8	-
Итого		72	28	12	32	-
Итоговая аттестация			Итоговое тестирование			

Учебно-тематический план
программы повышения квалификации
«Глобальные и региональные изменения климата и их последствия для
природных и социально-экономических систем»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего час.	В том числе		
			лекции	практич. занятия	СРС
1.	Раздел 1. Глобальные изменения климата, парниковые газы и мониторинг их содержания в атмосфере	16	6	2	8
1.1.	Изменение климата и парниковая теория глобального потепления	4	2		2
1.2.	Планетарные последствия глобального потепления. Последствия глобального потепления для России	4	2		2
1.3.	Мониторинг климатически активных газов	2			2
1.4.	Применение ДЗЗ в изучении глобального потепления	4	2	2	2
2.	Раздел 2. Последствия глобального потепления на региональном уровне	42	16	10	16
2.1.	Водные ресурсы и водное хозяйство региона в условиях климатических изменений	12	6	4	2
2.2.	Почвы региона в условиях климатических изменений	6	2		4
2.3.	Биоразнообразие, биологические ресурсы и лесное хозяйство региона в условиях климатических изменений	6	2	2	2
2.4.	Влияние изменений климатических условий региона на топливно-энергетическую отрасль	6	2		4
2.5.	Влияние изменений агроклиматических условий региона на сельское хозяйство	6	2	2	2
2.6.	Влияние изменений биоклиматических условий региона на здоровье населения и климатическая миграция	6	2	2	2
3.	Раздел 3. Международные соглашения по изменению климата и инициативы по снижению выбросов парниковых газов	14	6		8
3.1.	Принципы и цели устойчивого развития в области адаптации к климатическим изменениям	6	2		4
3.2.	Международные соглашения в области климата и регулирования выбросов парниковых газов	4	2		2

3.3.	Нормативно-правовая база Российской Федерации в области регулирования выбросов парниковых газов и качеством атмосферного воздуха	4	2		2
------	--	---	---	--	---

Учебная программа
повышение квалификации
«Глобальные и региональные изменения климата и их последствия для
природных и социально-экономических систем»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Вопросы, раскрывающие содержание темы	Всего час.
Раздел 1.	Глобальные изменения климата, парниковые газы и мониторинг их содержания в атмосфере		16
Тема 1.1.	Изменение климата и парниковая теория глобального потепления	Климат и климатология: основные понятия. Изменение климата планеты и его причины в различные геологические эпохи. Климатические реконструкции. Механизм парникового эффекта и концентрация CO ₂ . Сопоставление естественных и антропогенных факторов изменения климата.	4
Тема 1.2.	Планетарные последствия глобального потепления. Последствия глобального потепления для России	Рост глобальной температуры воздуха. Влияние ледниковых периодов на климат. Главная климатическая особенность последних десятилетий. Разбалансировка климат и рост числа опасных гидроклиматических явлений. Прогнозы развития глобальных изменений климата. Изменения климата, наблюдаемые в России до настоящего времени и их последствия. Изменения климата, ожидаемые в России в ближайшем будущем.	4
Тема 1.3.	Мониторинг климатически активных газов	Перечень климатически активных газов и создаваемый ими парниковый эффект. Глобальная сеть биосферных станций. Мониторинг эмиссии парниковых газов на карбоновых полигонах мира.	2
Тема 1.4.	Применение ДЗЗ в изучении глобального потепления	Дистанционные методы зондирования Земли. Обработка данных дистанционного зондирования. Применение данных дистанционного зондирования в гидрометеорологии. Геоинформационные системы и спутниковое позиционирование в климатических исследованиях.	6
Раздел 2.	Последствия глобального потепления на региональном уровне		42
Тема 2.1.	Водные ресурсы и водное хозяйство региона в условиях климатических изменений	Изменения гидрологического режима реки в условиях климатических изменений. Оценка изменения водных ресурсов на основных реках региона. Рекомендации по эффективному использованию водных ресурсов региона в	12

		гидроэнергетике. Безопасность ГЭС в условиях глобального потепления климата. Подходы к управлению водными ресурсами в условиях климатических изменений.	
Тема 2.2.	Почвы региона в условиях климатических изменений	Почвенные организмы и глобальное изменение климата. Цикл углерода в почвенных экосистемах. Почва как источник и резервуар органического углерода на территории России. Эволюция почв в условиях современного потепления климата. Влияние климата на биологические свойства почв. Экологические последствия для земельных ресурсов региона в связи с потеплением.	6
Тема 2.3.	Биоразнообразие, биологические ресурсы и лесное хозяйство региона в условиях климатических изменений	Связи между биоразнообразием и изменением климата. Утрата биоразнообразия и сдвиг природных зон в регионах. Последствия климатических изменений для лесных экосистем. Оценки изменения лесных регионов. Роль экосистем регионов и их целостности в адаптации к изменению климата, смягчении его последствий и уменьшении опасности бедствий. Секвестрационная функция лесов.	6
Тема 2.4.	Влияние изменений климатических условий региона на топливно-энергетическую отрасль	Влияние изменения климата на объекты топливно-энергетического комплекса и его структуру. Энергетика региона и выбросы парниковых газов. Развитие электроэнергетики региона как мера по адаптации к изменениям климата России и ее регионов.	6
Тема 2.5.	Влияние изменений агроклиматических условий региона на сельское хозяйство	Оценка изменений агроклиматических ресурсов региона. Уязвимость сельскохозяйственных экосистем к изменению климата. Рекомендации по обеспечению продовольственной безопасности в условиях воздействия изменения климата на сельское хозяйство.	6
Тема 2.6.	Влияние изменений биоклиматических условий региона на здоровье населения и климатическая миграция	Окружающая среда, здоровье и изменение климата. Изменение здоровья населения России и ее регионов в условиях меняющегося климата. Оценка последствий изменения климата и разработка профилактических мероприятий в регионе. Оценка изменений биоклиматических ресурсов в регионе. Экологическая и климатическая миграция.	6
Раздел 3.	Международные соглашения по изменению климата и инициативы по снижению выбросов парниковых газов		14
Тема 3.1.	Принципы и цели устойчивого развития в области адаптации к климатическим изменениям	Концепция устойчивого развития: сущность, принципы, методология. Цели устойчивого развития ООН и Россия. Основные положения стратегии устойчивого развития России. Климатические изменения и низкоуглеродное развитие. Предпосылки развития международных инициатив по устойчивому развитию. Ключевые направления сотрудничества на региональном уровне. Роль	6

		мирового бизнеса в реализации стратегии устойчивого развития.	
Тема 3.2.	Международные соглашения в области климата и регулирования выбросов парниковых газов	Международная климатическая политика. Стратегии низкоуглеродного климатически устойчивого развития. Рамочная конвенция ООН об изменении климата от 9 мая 1992 г. Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата от 11 декабря 1997 г. Парижское соглашение по климату от 12 декабря 2015 г. Деятельность Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК).	4
Тема 3.3.	Нормативно-правовая база Российской Федерации в области регулирования выбросов парниковых газов и качеством атмосферного воздуха	Концепция государственного регулирования выбросов и поглощений парниковых газов в контексте стратегических целей и задач РФ. Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов». Указ Президента РФ от 04.11.2020 № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов». Стратегия социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года от 29 октября 2021 г. № 3052-р.	4

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	Лекции	Аудитория № 809И Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см
Компьютерный класс	Практические и лабораторные занятия	Аудитория № 809И Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см Аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Исаев А.А. Экологическая климатология. М., 2003. 470 с.
2. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия. Минск: ТетраСи-стемс, 2008. 496 с.
3. Переведенцев Ю.П. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Казань, 2004. 133 с.
4. Ахметов М.С. Промышленная метеорология. Проблемы загрязнения атмосферы и микроклимата. Пермь: Пермский ун-т, 1984. 88 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

- Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ». URL: <https://elib.bashedu.ru>
- Электронная библиотечная система издательства «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>
- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». URL: <https://biblioclub.ru/>
- Научная электронная библиотека Elibrary. URL: <https://elibrary.ru/>
- Электронный каталог Библиотеки БашГУ. URL: <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
- Электронная библиотека диссертаций РГБ. URL: <http://diss.rsl.ru>

Специальные климатические дискуссионные и информационные сайты:

- Ведущий мировой сайт для научных дискуссий по проблеме изменения климата (поддерживается учеными Годдардовского института NASA, США). URL: www.realclimate.org
- Образовательно-информационный сайт по проблеме изменения климата на русском языке. URL: www.climatechange.ru
- Фактическая информация и аналитические материалы по текущему состоянию мирового углеродного рынка. Новостная лента, библиотека публикаций. URL: www.pointcarbon.com
- Pew Center on Global Climate Change объединяет бизнесменов, политиков и ученых, обеспокоенных проблемой изменения климата. Материалы по климатической политике, новости, публикации. URL: www.pewclimate.org
- Сайт, призванный объединить компьютерные ресурсы для прогностических расчетов изменения климата в XXI веке. Общая информация о научных знаниях по климату, моделях, их достоинствах и недостатках. URL: www.climateprediction.net
- Сайт с материалами международной конференции в Великобритании в 2005 году, посвященной научному обсуждению последних знаний по проблеме изменения климата. URL: www.stabilisation2005.com
- www.cenef.ru – Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ), г. Москва. Материалы по энергоэффективности и энергосбережению. Публикации, в том числе и по проблеме учета и снижения выбросов парниковых газов и Киотского протокола.
- www.ecoaccord.org «Эко-Согласие» – Центр по проблемам окружающей среды и устойчивого развития. Хроника событий. Новости. Информация о международных экологических соглашениях.
- Рассылка материалов по экологическим проблемам, включая изменение климата и Киотский протокол

- www.enwl.net.ru – крупнейшая российская электронная сеть экологических организаций. Обмен информацией, рассылка материалов, дискуссии по злободневным вопросам.
- www.environmentaldefense.org – американская организация «Защита природы», материалы по экологическим проблемам, включая и изменения климата. Публикации и материалы о деятельности, связанной с парниковыми газами, в США и других странах.
- www.carbonmarketsolutions.com – сайт для консультаций по практическому использованию механизмов Киотского протокола, торговли квотами, проектов совместного осуществления и «чистого развития».
- www.ncsf.ru – Некоммерческое партнерство «Национальная организация поддержки проектов поглощения углерода». Подготовка проектов Киотского протокола. Энергоэффективность и Киотский протокол. Регионы РФ и стабилизация выбросов парниковых газов.
- www.rusrec.ru – Российский региональный экологический центр. Новости и аналитические материалы. Экономика окружающей среды. Проблемы изменения климата и Киотский протокол.
- www.carbonfund.ru – Энергетический углеродный фонд РАО «ЕЭС России», информация о деятельности, материалы по проблеме парниковых газов.
- www.ghgprotocol.org – международная бизнес-инициатива по учету выбросов парниковых газов, методики, форматы расчета и представления информации.

Раздел 2

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Исаев А.А. Экологическая климатология. М., 2003. 470 с.
2. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия. Минск: ТетраСи-стемс, 2008. 496 с.
3. Переведенцев Ю.П. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Казань, 2004. 133 с.
4. Ахметов М.С. Промышленная метеорология. Проблемы загрязнения атмосферы и микроклимата. Пермь: Пермский ун-т, 1984. 88 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

- Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ». URL: <https://elib.bashedu.ru>
- Электронная библиотечная система издательства «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>
- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». URL: <https://biblioclub.ru/>
- Научная электронная библиотека Elibrary. URL: https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
- Электронный каталог Библиотеки БашГУ. URL: <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
- Электронная библиотека диссертаций РГБ. URL: <http://diss.rsl.ru>

Раздел 3

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Исаев А.А. Экологическая климатология. М., 2003. 470 с.
2. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия. Минск: ТетраСи-стемс, 2008. 496 с.

3. Переведенцев Ю.П. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Казань, 2004. 133 с.
4. Ахметов М.С. Промышленная метеорология. Проблемы загрязнения атмосферы и микроклимата. Пермь: Пермский ун-т, 1984. 88 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

- Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ». URL: <https://elib.bashedu.ru>
- Электронная библиотечная система издательства «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>
- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». URL: <https://biblioclub.ru/>
- Научная электронная библиотека Elibrary. URL: https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
- Электронный каталог Библиотеки БашГУ. URL: <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
- Электронная библиотека диссертаций РГБ. URL: <http://diss.rsl.ru>

Сайты межправительственных, международных организаций и официальных органов, занимающихся проблемой изменения климата:

- www.unfccc.int – Секретариат Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК). Архив документов и решений Конвенции, новости, данные о выбросах парниковых газов в разных странах, официальные государственные доклады по проблеме изменения климата и выбросах парниковых газов. Информация о Киотском протоколе, проекты по снижению выбросов парниковых газов.
- www.wmo.ch – Всемирная метеорологическая организация. Широкий спектр материалов и данных об изменениях климата, новости, прогнозы, ссылки на последние публикации.
- www.ipcc.ch – IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (МГЭИК). Межправительственная группа экспертов по изменению климата – глобальный форум сотен ученых, занимающийся проблемой изменения климата. Официальные доклады, вопросы идентификации изменений климата и их причин, прогнозы, оценка влияния на окружающую среду. См. также смежный сайт www.ipcc-nggip.iges.or.jp
- www.unep.ch – Программа ООН по окружающей среде (UNEP). Образовательные материалы по изменению климата и влиянию на экосистемы. Библиотека публикаций.
- www.who.int – Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Образовательно-информационные материалы, включающая и влияние изменений климата на здоровье человека.
- www.oecd.org – Организация по экономическому сотрудничеству и развитию, объединяющая все развитые страны. Информация о деятельности в области изменения климата в странах – членах ОЭСР и странах с переходной экономикой. Методические материалы по нормам, политике и мерам по снижению выбросов парниковых газов.
- www.iea.org – Международное энергетическое агентство. Информация по вопросам эффективного использования энергии, возобновляемой энергетики и др.
- www.meteorf.ru – Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, прогноз погоды, информация о погодных явлениях, новости и пр.
- www.hmn.ru – Метеобюро Москвы и Московской области. Прогноз погоды и лента метеонОВОСТЕЙ и информации по климату для всей России. Климатические новости, информация о публикациях и пр.
- www.nraf.ru – Российская программа организации инвестиций в оздоровление окружающей среды. Материалы по проблеме изменения климата. Материалы по проекту «Российская программа развития возобновляемых источников энергии».

- www.eea.eu.dk – Европейское агентство по охране окружающей среды, методика учета выбросов парниковых газов CORINAIR, данные по странам Европейского союза.
- www.epa.gov/climatechange – Агентство по охране окружающей среды США, материалы по проблеме изменения климата, выбросы парниковых газов в США и деятельность по их снижению.
- www.nies.go.jp – сайт японского ведущего института по проблеме парниковых газов, доклады по учету выбросов, методики, обзоры и т. п.
- www.lib.noaa.gov – библиотека Агентства США по исследованию атмосферы и океана, широкий спектр материалов и данных об изменениях климата.
- www.wri.org/climate – World Resource Institute (Институт мировых ресурсов). Информация по проблеме изменения климата и путям ее решения, аналитические и справочные материалы.
- www.gefweb.org – Global Environment Facility – Глобальный экологический фонд (природоохранные проекты, в том числе и по операционной программе 5, посвященной развитию энергетики и снижению выбросов парниковых газов).
- www.metoffice.gov.uk/research/hadleycentre/models/modeldata.html – сайт Метеорологической службы Великобритании и ведущего международного Центра климатических прогнозов им. Гадлея с картами прогноза изменения климата.
- www.prototypecarbonfund.org – Экспериментальный углеродный фонд Всемирного банка, информация о деятельности и проектах по Киотскому протоколу.
- www.sternreview.org.uk – британский сайт по экономике проблемы изменения климата. Доклад научной группы под руководством Николаса Стерна, 2006 год.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией на основе итогового тестирования в системе СДО БашГУ по основным разделам программы.

Перечень разделов и вопросов, выносимых на итоговое тестирование, приведено в приложении А.

Слушатель считается аттестованным, если по итогам тестирования ответил правильно на 60 и более процентов вопросов.

7. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

ФИО разработчика	Ученая степень, ученое звание, должность	Разработанные разделы	Подпись разработчика
Богдан Екатерина Александровна	Канд. экон. наук, доцент кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии БашГУ	Раздел №№ 1 – 3	
Камалова Рита Галимьяновна	Старший преподаватель кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии БашГУ		

8. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Наименование учебного модуля / раздела программы	1 неделя (часов)	2 неделя (часов)	Итоговая аттестация	Итого часов
Раздел 1. Глобальные изменения климата, парниковые газы и мониторинг их содержания в атмосфере	16		-	16
Раздел 2. Последствия глобального потепления на региональном уровне	22	20	-	42
Раздел 3. Международные соглашения по изменению климата и инициативы по снижению выбросов парниковых газов		14	-	14
Итого часов	38	34	-	72

Приложение А

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ И ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

Раздел 1. Глобальные изменения климата, парниковые газы и мониторинг их содержания в атмосфере

1. Изменение климата планеты и его причины в различные геологические эпохи.
2. Климатические реконструкции.
3. Механизм парникового эффекта и концентрация CO₂.
4. Сопоставление естественных и антропогенных факторов изменения климата.
5. Рост глобальной температуры воздуха.
6. Влияние ледниковых периодов на климат.
7. Разбалансировка климата и рост числа опасных гидроклиматических явлений.
8. Прогнозы развития глобальных изменений климата.
9. Изменения климата, наблюдаемые в России до настоящего времени, и их последствия.
10. Изменения климата, ожидаемые в России в ближайшем будущем.
11. Перечень климатически активных газов и создаваемый ими парниковый эффект.
12. Глобальная сеть биосферных станций.
13. Мониторинг эмиссии парниковых газов на карбоновых полигонах мира.
14. Дистанционные методы зондирования Земли.
15. Применение данных дистанционного зондирования в гидрометеорологии.
16. Геоинформационные системы и спутниковое позиционирование в климатических исследованиях.

Раздел 2. Последствия глобального потепления на региональном уровне

17. Изменения гидрологического режима реки в условиях климатических изменений.
18. Оценка изменения водных ресурсов на основных реках региона. Рекомендации по эффективному использованию водных ресурсов региона в гидроэнергетике.
19. Безопасность ГЭС в условиях глобального потепления климата.
20. Подходы к управлению водными ресурсами в условиях климатических изменений.
21. Почвенные организмы и глобальное изменение климата.
22. Цикл углерода в почвенных экосистемах.
23. Почва как главный источник углекислоты и резервуар органического углерода на территории России.
24. Эволюция почв в условиях современного потепления климата.
25. Влияние климата на биологические свойства почв.
26. Экологические последствия для земельных ресурсов региона в связи с потеплением.
27. Связи между биоразнообразием и изменением климата.
28. Утрата биоразнообразия и сдвиг природных зон в регионах.
29. Последствия климатических изменений для лесных экосистем.
30. Оценки изменения лесных регионов.
31. Роль экосистем регионов и их целостности в адаптации к изменению климата, смягчении его последствий и уменьшении опасности бедствий.
32. Секвестрационная функция лесов.
33. Влияние изменения климата на объекты топливно-энергетического комплекса и его структуру.
34. Энергетика региона и выбросы парниковых газов.
35. Развитие электроэнергетики региона как мера по адаптации к изменениям климата России.
36. Уязвимость сельскохозяйственных экосистем к изменению климата.

37. Рекомендации по обеспечению продовольственной безопасности в условиях воздействия изменения климата на сельское хозяйство.
38. Окружающая среда, здоровье и изменение климата.
39. Изменение здоровья населения России и ее регионов в условиях меняющегося климата.
40. Оценка последствий изменения климата и разработка профилактических мероприятий в регионе.
41. Оценка изменений биоклиматических ресурсов в регионе.
42. Экологическая и климатическая миграция.

Раздел 3. Международные соглашения по изменению климата и инициативы по снижению выбросов парниковых газов

43. Концепция устойчивого развития: сущность, принципы, методология.
44. Цели устойчивого развития ООН и Россия. Основные положения стратегии устойчивого развития России.
45. Климатические изменения и низкоуглеродное развитие.
46. Предпосылки развития международных инициатив по устойчивому развитию.
47. Роль мирового бизнеса в реализации стратегии устойчивого развития.
48. Международная климатическая политика.
49. Стратегии низкоуглеродного климатически устойчивого развития.
50. Рамочная конвенция ООН об изменении климата от 9 мая 1992 г.
51. Киотский протокол ООН об изменении климата от 11.12.1997 г.
52. Парижское соглашение по климату от 12 декабря 2015 г.
53. Деятельность Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК).
54. Концепция государственного регулирования выбросов и поглощений парниковых газов в контексте стратегических целей и задач РФ.
55. Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов».
56. Указ Президента РФ от 04.11.2020 № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов».
57. Стратегия социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года от 29 октября 2021 г. № 3052-р.