

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 09.04.2025 15:56:06  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f749ad1287716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт агробиотехнологий  
Кафедра метеорологии и климатологии

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института  
зоотехнии и биологии  
С.В. Акчурина  
“ 25 ” 06 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института  
агробиотехнологии  
А.В. Шитикова  
“ 25 ” 06 2024 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1. В.ДВ.04.07 «Адаптация организмов к изменению климата»**

для подготовки бакалавров

### ФГОС ВО

Направление: 05.03.04 Гидрометеорология  
06.03.01 Биология  
19.03.01 Биотехнология  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение  
35.03.04 Агрономия

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчик: Асауляк И.Ф. к.г.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

И.Ф. Асауляк  
«14» 05 2024 г.

Рецензент: Лазарев Н.Н., д.с.-х. н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Н.Н. Лазарев  
(подпись)  
«14» 05 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП, профессиональных стандартов и учебных планов по направлениям подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, 06.03.01 Биология, 19.03.01 Биотехнология, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия.

Программа обсуждена на заседании кафедры метеорологии и климатологии протокол № 7 от «14» мая 2024г.

И.о. зав. кафедрой Асауляк И.Ф., к.геогр.н. доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

И.Ф. Асауляк  
(подпись)  
«14» 05 2024 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической

комиссии института агробиотехнологии Шитикова А.В. д.с.х.н., проф

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

А.В. Шитикова  
(подпись)  
«14» 05 2024 г.

Председатель учебно-методической

комиссии института зоотехнии и биологии Маннапов А.Г. д.б.н., проф

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

А.Г. Маннапов  
(подпись)  
«14» 05 2024 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

М.И. Вирфова  
(подпись)

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ ...	11
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
4.3. ЛЕКЦИИ /ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ .....	14
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>17</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	23
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>24</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	24
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ ..	24
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>24</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	27
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>27</b>

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины Б1. В.ДВ.04.07  
«Адаптация организмов к изменению климата»  
для подготовки бакалавра по направлению 05.03.04  
Гидрометеорология, направленность Климатическая  
безопасность**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области природопользования на основе концепции о роли климата, как важнейшего экологического фактора окружающей среды, для оценки его влияния на благосостояние населения и обеспечения устойчивого развития.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть дисциплин курса по выбору учебного плана по направлению подготовки 05.03.04 *Гидрометеорология*, 06.03.01 *Биология*, 19.03.01 *Биотехнология*, 35.03.03 *Агрохимия и агропочвоведение*, 35.03.04 *Агрономия*

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.

**Краткое содержание дисциплины:** Адаптация организмов к изменению климата ориентирована на урегулирование взаимоотношений организмов с окружающей средой, где важнейшей ее составляющей является климат. Для понимания глобальных экологических проблем (парниковый эффект, проявления глобального потепления, истощение озонового слоя, загрязнение атмосферного воздуха и т.п.) необходимы знания об атмосфере, физических и химических процессах в ней протекающих, об условиях формирования климата Земли и его изменении.

Вопросы, связанные с грамотной оценкой и учетом климата, приемов его оптимизации, а также особенностей адаптивных реакций различных биологических групп и организмов на его изменения, приобрели в настоящее время особую актуальность. Решение этих проблем в современных условиях существенного роста экстремальности климата, и всё возрастающей климатической составляющей в обеспечении безопасного функционирования различных экосистем и проживания населения имеет важное значение.

Общая трудоемкость дисциплины **составляет 2 зачетные ед.**, в объеме 72 часа.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью контрольных работ, оценки самостоятельной работы студентов, а также на контрольной неделе.

**Промежуточный контроль** – зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Адаптация организмов к изменению климата» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области природопользования на основе концепции о роли климата, как важнейшего экологического фактора окружающей среды, для оценки его влияния на благосостояние населения и обеспечения устойчивого развития.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Адаптация организмов к изменению климата» включена в профессиональный цикл дисциплин вариативной части курса по выбору. Дисциплина «Адаптация организмов к изменению климата» реализуется в соответствии требованиями ФГОС ВО, ПООП, профессиональных стандартов и учебных планов по направлениям 05.03.04 *Гидрометеорология*, 06.03.01 *Биология*, 19.03.01 *Биотехнология*, 35.03.03 *Агрохимия и агропочвоведение*, 35.03.04 *Агрономия*.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Адаптация организмов к изменению климата» являются: «Математика», «Учение об атмосфере», «Метеорология и климатология».

Дисциплина «Адаптация организмов к изменению климата» является основополагающей для изучения «Безопасность жизнедеятельности», «Экология сельскохозяйственных животных» и других дисциплин, использующих метеорологическую и климатическую информацию.

Особенностью дисциплины «Адаптация организмов к изменению климата» является ее практико-ориентированная направленность, обусловленная изучением эколого-климатических аспектов безопасного проживания населения и функционирования отраслей экономики. Она позволяет раскрыть явления адаптации в прошлых и акклиматизации в современных климатических условиях; обобщить методы и способы эколого-климатических оценок для практического использования в мониторинге загрязнения и качества воздушной среды, условий комфортности/дискомфортности проживания, отдыха и климатолечения; оценить метеорологические и климатические условия в целях наиболее рационального использования природных ресурсов для населения и с.х. производства; обобщить прогнозные оценки и следствия текущего глобального потепления климата для биосферы и ее представителей; разработать способы борьбы с неблагоприятными климатическими явлениями и адаптации организмов к современному климату; разработать методы применения климатических данных для обеспечения гидрометеорологической безопасности населения и отраслей экономики.

Рабочая программа дисциплины «Адаптация организмов к изменению климата» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знание системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами	- сущность основных метеорологических явлений, физических и химических процессов, происходящих в атмосфере, как составной части географической оболочки Земли.	- использовать теоретические знания на практике, применять естественные законы для оценки состояния атмосферы и процессов в ней происходящих.	- методами оценки и анализа процессов формирования климата и погоды, классификацию климатов, тенденции изменения климата в глобальном и региональном аспектах.
			УК-1.2 Владение методами поиска, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	базовые разделы математики, физики.	- использовать навыки работы с информацией, для решения профессиональных задач, излагать и анализировать базовую информацию в метеорологии.	- профессионально профильными знаниями в области фундаментальных разделов метеорологии и климатологии.
			УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их	- сущность основных метеорологических явлений, физических и химических процессов, происходящих в	- использовать теоретические знания на практике, применять естественные	- методами оценки и анализа процессов формирования климата и погоды, классификацию

			достоинства и недостатки	атмосфере, как составной части географической оболочки Земли.	законы для оценки состояния атмосферы и процессов в ней происходящих.	климатов, тенденции изменения климата в глобальном и региональном аспектах.
			У.К-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	- сущность основных метеорологических явлений, физических и химических процессов, происходящих в атмосфере, как составной части географической оболочки Земли;	- использовать теоретические знания на практике, применять естественные законы для оценки состояния атмосферы и процессов в ней происходящих;	- методами оценки и анализа процессов формирования климата и погоды, классификацию климатов, тенденции изменения климата в глобальном и региональном аспектах;
			У.К-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	- сущность основных метеорологических явлений	использовать навыки работы с информацией, для решения профессиональных задач, излагать и анализировать базовую информацию в метеорологии.	- профессионально профильными знаниями в области фундаментальных разделов метеорологии и климатологии.
2	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и	УК-6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их	исследовать и выявлять взаимосвязи между компонентами и	- использовать теоретические знания на практике,	методами расчета основных метеорологических



		реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы	природными комплексами;	применять естественные законы для оценки состояния атмосферы и процессов в ней происходящих;	характеристик;
			УК-6.2 Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	использовать теоретические знания на практике, применять естественные законы для оценки состояния атмосферы и процессов в ней происходящих.	основными законами и закономерностями частных и комплексных географических дисциплин	использовать теоретические знания на практике, применять естественные законы для оценки состояния атмосферы и процессов в ней происходящих.
			УК-6.3 Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного	теоретические и методологические основы географии, основные идеи и концепции науки.	работать с атласами и информационными базами данных, размещенными в сети Интернет	основными законами и закономерностями частных и комплексных географических дисциплин

			роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда			
			УК-6.4 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результат	методы расчета основных метеорологических характеристик;	использовать теоретические знания на практике, применять естественные законы для оценки состояния атмосферы и процессов в ней происходящих.	основными законами и закономерностями част-ных и комплексных гео-графических дисциплин
			УК-6.5 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	исследовать и выявлять взаимосвязи между компонентами и природными комплексами;	- использовать теоретические знания на практике, применять естественные законы для оценки состояния атмосферы и процессов в ней происходящих;	методами расчета основных метеорологических характеристик;

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам №3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<b>Аудиторная работа:</b>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>39,75</b>	<b>39,75</b>
<i>контрольная работа</i>	3	3
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, и т.д.)</i>	33,75	33,75
<i>Подготовка к зачету</i>	3	3
Вид промежуточного контроля:	<b>Зачет</b>	

### 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Вне аудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Климат и жизнь. Атмосфера как среда обитания.	18	4	4	-	10
Раздел 2. Практика эоклимата.	12	4	4	-	4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Вне аудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 3. Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия.	18	4	4	-	10
Раздел 4. Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем. Понятие об экологической экспертизе.	23,75	4	4	-	15,75
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>

## **Раздел 1. Климат и жизнь. Атмосфера как среда обитания**

### **Тема 1. Экологические факторы.**

Атмосфера как среда обитания. Экологические факторы. Законы оптимума и ограничивающего фактора. Жизнеобеспечивающая роль света, температуры и влажности. Природные ритмы, светопериодизм. Приспособления организмов к климатическим сезонам.

### **Тема 2. Метеорологические факторы теплообмена.**

Теплопродукция и теплоощущения. Метеорологические составляющие теплоотдачи. Реакции на перегрев и охлаждение. Понятие об эволюционной адаптации. Климато–морфометрические правила. Расово–морфофизиологические признаки.

### **Тема 3. Адаптивные типы климата.**

Адаптивные типы климата. Роль этносов. Современное расселение людей по земному шару с учетом климата.

## **Раздел 2. Практика эоклимата**

### **Тема 4. Метеопатические реакции и состояния.**

Метеопатические признаки. Сезонность климатопатических эффектов. Понятие акклиматизации. Примеры акклиматизации в условиях экстремальных климатов. Метеотропные эффекты при отдельных метеорологических элементах и факторах атмосферы: давление воздуха, кислород; ветер; влажность воздуха; облачность и осадки; температура воздуха; солнечная радиация; особенности воздействия ультрафиолетовой радиации; стратосферный и приземный озон; атмосферное электричество; геомагнитные поля, магнитосферные бури; солнечная активность.

### **Тема 5. Биоклиматические индексы.**

Биоклиматические индексы. Индексы эффективных температур. Индексы холодового стресса. Индексы суровости и континентальности климата. Акклиматизация, условия проживания, особенности заболеваний и их профилактика в современных климатах. Оценки границ климатической комфортности. Понятие об экстремальности среды. Акклиматизация в

экстремально-холодных, жарких типах климатов, а также в умеренных широтах, в условиях высокогорий и в океанических типах климатов.

#### **Тема 6. Климат и жилище.**

Климат и жилище. Нормативные оценки микроклимата жилищ. Метеорологические воздействия и погодные режимы эксплуатации жилищ. Роль погоды и климата в индустрии отдыха, туризма, спорта. Пространственно-временные закономерности классов погоды. Характеристика курортных типов климата. Климатотерапия.

### **Раздел 3. Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия**

#### **Тема 7. Состав атмосферы Земли.**

Аэрозольные компоненты воздуха. Загрязнение атмосферы. Характеристика загрязняющих веществ. Кислотные дожди. Влияние загрязнений на растения и животных. Загрязнения атмосферы и заболевания человека.

#### **Тема 8. Эколого-метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений.**

Загрязнения от аварий АЭС и испытаний оружия. Метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений. Примеры локальных и глобальных выпадений радионуклидов продукты распада радона. Защита от радиоактивного излучения.

#### **Тема 9. Составляющие радиационного и теплового баланса системы Земля – Атмосфера.**

Природа парникового эффекта. Парниковые газы. Факторы углеродного цикла. Свидетельства текущего потепления. Глобальные экологические и социально-экономические следствия. Некоторые пути решения проблемы потепления климата и окружающей среды.

### **Раздел 4. Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем. Понятие об экологической экспертизе**

#### **Тема 10. Ресурсный потенциал климата.**

Агроклиматические ресурсы. Гелиоэнергоресурсы. Ветроэнергетические энергоресурсы. Влияние погодно-климатических условий на работоспособность человека. Климатические факторы и показатели развития общественного производства.

**Тема 11. Анализ климата, как фактора благосостояния страны.** Сравнительный анализ уровня «энергетического комфорта». Климат и проблема инвестиций в России. Задачи и принципы. Объекты экспертизы. Специфика изысканий и экспертизы АЭС.

## Тема 12. Понятие об экологической экспертизе.

Задачи, принципы и объекты экологической экспертизы. Участники, их обязанности. Нормативная документация. Климатические характеристики. Специфика изысканий и экспертизы АЭС.

### 4.3. Лекции /практические/ занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Климат и жизнь. Атмосфера как среда обитания</b>				<b>8</b>
	Тема 1. Экологические факторы.	Лекция № 1. Экологические факторы.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.		1
		Практическая работа № 1. Экологические факторы окружающей среды	УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2;	защита работы	1
		Практическая работа № 2. Жизнеобеспечивающая роль факторов внешней среды	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4;	защита работы	1
	Тема 2. Метеорологические факторы теплообмена	Лекция №2. Метеорологические факторы теплообмена.	УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2;		1
		Работа № 6. Земля – планета людей.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4;	защита работы	1
	Тема 3. Адаптивные типы климата.	Лекция № 3 Адаптивные типы климата. Метеопатические реакции и состояния.	УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2;		1
	Тема 4. Метеопатические реакции и состояния.	Работа № 7. Определение величины континентальности климата.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4;	защита работы	1
	Рубежная контрольная работа 1		УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4;	Контрольная работа	1
	<b>Раздел 2. Практика эоклимата</b>				<b>8</b>
	Тема 5. Биоклиматические индексы	Лекция №4. Биоклиматические индексы.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Работа № 8. Биогенные компоненты и природные зоны России.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.	защита работы	1
		Работа № 9. Биоклиматические индексы.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4;	защита работы	1
	Тема 6. Климат и жилище	Лекция № 5. Климат и жилище.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.		2
		Работа № 11. Взаимодействие природы и общества.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3;	защита работы	1
	Рубежная контрольная работа 2		УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.	Контрольная работа	1
	<b>Раздел 3. Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия</b>				<b>8</b>
	Тема 8. Эколого-метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений	Лекция №6. Эколого-метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.		4
		Работа № 13. Проблемы природопользования в странах мира.	УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.	защита работы	2
		Работа № 14. Причины экологического кризиса и пути выхода из него.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.	защита работы	2
	<b>Раздел 4. Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем. Понятие об экологической экспертизе</b>				<b>8</b>
	Тема 11. Анализ климата, как фактора благосостояния страны	Лекция №7. Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем. Понятие об экологической экспертизе.	УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция № 8 Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.	защита работы	2
		Работа № 16. Оценка термических условий года.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.	защита работы	2
		Работа № 17. Оценка условий увлажнения года.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.	защита работы	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<b>Раздел 1. Климат и жизнь. Атмосфера как среда обитания</b>	
1	Тема 1. Экологические факторы.	Природные ритмы, светопериодизм. Приспособления организмов к климатическим сезонам. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.
2	Тема 2. Метеорологические факторы теплообмена	Адаптивные типы климата. Современное расселение человечества с учетом климата. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.
3	<b>Раздел 2. Практика эоклимата.</b>	
4	Тема 4. Метеопатические реакции и состояния.	Геомагнитные поля. Магнитные бури. Солнечная активность. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.
5	Тема 5. Биоклиматические индексы.	Ветер и кинематика воздушных течений. Ветер в пограничном слое атмосферы. Роза ветров. Пассаты. Тропические муссоны. Местные ветры. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.
6	Тема 6. Климат и жилище.	Климат и жилище. Климат, как рекреационный ресурс. Климатотерапия. Нормативные оценки микроклимата жилищ. Метеорологические воздействия на жилище. Эколого-нормативные оценки купального сезона на водоемах. Нормирование терморегуляционных нагрузок. УК-1.1; УК-1.2; УК-



№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.
7	<b>Раздел 3. Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия</b>	
8	Тема 8 Эколого-метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений.	Метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений. Защита от радиоактивного излучения. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.
9	<b>Раздел 4. Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем. Понятие об экологической экспертизе.</b>	
10	Тема 10. Ресурсный потенциал климата.	Агроклиматические ресурсы. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-6.3;
11	Тема 11. Анализ климата, как фактора благосостояния страны.	Климат и проблема инвестиций в России. УК-1.4; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.
12	Тема 12. Понятие об экологической экспертизе.	Климатические аспекты экологической экспертизы. ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7.3

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 2. Метеорологические факторы теплообмена.	Л Коллективное обсуждение.
2.	Работа № 10. Здоровье человека и среда обитания.	ПЗ Коллективное обсуждение.
3.	Тема 6. Климат и жилище.	Л Коллективное обсуждение.
4.	Работа № 12. Причины экологического кризиса и пути выхода из него.	ПЗ Деловая игра
5.	Тема 8. Эколого-	Л Коллективное обсуждение

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
	метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений.		
6.	Работа № 13. Проблемы природопользования в странах мира.	ПЗ	Коллективное обсуждение

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

**Примеры типичных работ, заданий и основные вопросы, связанные с их выполнением:**

#### Работа 7

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ КЛИМАТА

Задание 1. Определить величину континентальности климата (К.к.) для шести-семи пунктов России (приложение 1). Построить круговые секторные диаграммы (для этих же пунктов) континентальности климата, дать письменный анализ выполненных диаграмм.

Континентальность климата (К.к.) рассчитывают по формуле:

$$\text{К.к.} = A/\varphi \cdot 100,$$

где  $A$  – годовая амплитуда температуры;  $\varphi$  – широта места. В местах с наибольшим влиянием континента на формирование климата К.к. близка к 100%.

*Пояснения к построению диаграмм.* Провести окружность радиусом в 3 см. Если вся окружность равна 100% К.к., то 1% К.к. равен  $360^\circ / 100 = 3^\circ,6$ . Следовательно, чтобы узнать длину сектора диаграммы для пункта, нужно умножить  $3^\circ,6$  на величину К.к. *Например:* для Владивостока К.к. 80%, значит длина дуги К.к. для этого пункта составит  $\text{К.к.} = 3^\circ,6 \times 80 = 288^\circ$ . Сектор К.к. заштриховать красными горизонтальными линиями, оставшийся – синими горизонтальными линиями.

Задание 2. Проанализировать карту (см. атлас, стр. 20) распределения осадков за год по территории России. Выявить причины неравномерного их выпадения в разных населенных пунктах.

Задание 3. Сделать анализ карт (см. атлас, стр. 20), характеризующих высоту снежного покрова и продолжительность его залегания на территории России. Составить краткую письменную характеристику о значении снежного покрова в хозяйственной деятельности.

**Примеры контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:**

### **Раздел 1. Климат и жизнь. Атмосфера как среда обитания**

1. Предмет «экологическая климатология», определение и задачи.
2. Из каких основных слоев состоит атмосфера?
3. «Тропосфера – среда жизни», объясните, почему?
4. Какие существуют методы изучения атмосферы?
5. Из каких газов состоит атмосферный воздух? Современные изменения в составе атмосферного воздуха?
6. Из каких частей состоит спектр солнечного излучения?
7. В чем заключается биологическое действие излучения в УФ участках света?
8. Какие виды солнечной радиации существуют в атмосфере?
9. В чем заключается биологическое действие излучения в видимой и инфракрасной спектральных участках света?
10. Классификация экологических факторов?
11. В чем сущность основных принципов функционирования экосистем?
12. Что такое биологическая продуктивность?
13. Объяснить сущность законов оптимума и ограничивающего фактора?
14. Что такое состояние комфортности?
15. Объяснить принцип закона географической зональности?
16. Что такое светопериодизм? Приведите примеры.
17. Как суточные ритмы влияют на растения и животных?
18. Что такое биологические часы?
19. Как приспосабливаются живые организмы к климатическим сезонам?
20. Что называют эволюционной адаптацией?
21. Какие существуют климато - морфометрические правила?
22. Что такое расово – морфофизиологические признаки? Приведите примеры.
23. Какие физиологические особенности на реакции перегрев и охлаждение существуют у разных расовых групп?
24. Роль этносов?
25. Каковы особенности современного расселения людей?

### **Раздел 2. Практика эоклимата**

1. Что такое метеотропность?
2. Как классифицируются метеопатические признаки?
3. Как меняются физиологические реакции человека в зависимости от сезона года?

4. Что такое акклиматизация?
5. В чем различие между акклиматизацией и адаптацией?
6. Перечислите основные фазы акклиматизации?
7. Что понимают под экстремальностью среды?
8. Какие существуют морфофизиологические приспособления к условиям жаркого климата?
9. Привести примеры акклиматизации в условиях экстремальных климатов?
10. Что такое горная болезнь?
11. Что такое магнитосферные и геомагнитные бури?
12. Какие биологические эффекты возникают во время магнитосферных и геомагнитных бурь?
13. Как осуществляется профилактика метеотропных реакций и заболеваний?
14. Что такое биоклиматические индексы?
15. Какие существуют наиболее употребительные индексы холодового стресса?
16. Что такое континентальность климата? Привести пример расчета континентальности климата?
17. Какие существуют нормативные оценки климата жилищ в условиях России?
18. Как влияют метеорологические факторы на жилище человека?
19. Какова сущность макроклиматического районирования территории СНГ для типизации жилищ?
20. Какие основные параметры учитываются в строительно – климатическом паспорте города?
21. Какова роль погоды и климата в индустрии отдыха, туризма и спорта?
22. В чем заключается специфика горного туризма?
23. Какие существуют курортные типы климата?
24. Пространственно – временные закономерности классов погоды.

### **Раздел 3. Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия**

1. Что называют климатом?
2. Какие существуют климатообразующие факторы?
3. Каково значение основных газов атмосферы для биосферы?
4. Что такое аэрозольные компоненты воздуха?
5. Что понимается под предельно допустимой нагрузкой?
6. Каковы особенности источников загрязнения в городах и в сельской местности?
7. Какие характеристики используются для оценки уровня загрязнения атмосферы?
8. Какие существуют метеорологические факторы загрязнения атмосферы?
9. Что такое кислотные дожди?
10. Как влияют загрязнения на растения и животных?
11. Загрязнения от аварий АЭС. Метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений.
12. Каковы физико – химические и биологические следствия радиоактивных загрязнений?

13. Как осуществляется защита от радиоактивного излучения?
14. Что такое парниковый эффект? Киотский протокол.
15. Каковы прогнозы изменения климата в XXI веке?
16. Как влияют антропогенные факторы на современные изменения и колебания климата?
17. Что понимается под агроклиматическими ресурсами?
18. Что характеризует ГТК и как он рассчитывается?
19. Что такое гелиоэнергоресурсы и как они используются?
20. Как климатические факторы влияют на развитие общественного производства?
21. Ветроэнергетические ресурсы. Перспективы развития ветроэнергетики.
22. Существует ли связь между климатом и благосостоянием страны?
23. Каковы эколого – климатические следствия потепления в условиях России?
24. Что такое экологическая экспертиза?
25. Задачи и принципы экологической экспертизы?

### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Предмет «экологическая климатология», определение и задачи.
2. Из каких основных слоев состоит атмосфера?
3. «Тропосфера – среда жизни», объясните, почему?
4. Какие существуют методы изучения атмосферы?
5. Из каких газов состоит атмосферный воздух? Современные изменения в составе атмосферного воздуха?
6. Из каких частей состоит спектр солнечного излучения?
7. В чем заключается биологическое действие излучения в УФ участках света?
8. Какие виды солнечной радиации существуют в атмосфере?
9. В чем заключается биологическое действие излучения в видимой и инфракрасной спектральных участках света?
10. Классификация экологических факторов?
11. В чем сущность основных принципов функционирования экосистем?
12. Что такое биологическая продуктивность?
13. Объяснить сущность законов оптимума и ограничивающего фактора?
14. Что такое состояние комфортности?
15. Объяснить принцип закона географической зональности?
16. Что такое светопериодизм? Приведите примеры.
17. Как суточные ритмы влияют на растения и животных?
18. Что такое биологические часы?
19. Как приспосабливаются живые организмы к климатическим сезонам?
20. Что называют эволюционной адаптацией?
21. Какие существуют климато - морфометрические правила?
22. Что такое расово – морфофизиологические признаки? Приведите примеры.
23. Какие физиологические особенности на реакции перегрев и охлаждение существуют у разных расовых групп?
24. Роль этносов?
25. Каковы особенности современного расселения людей?

26. Что такое метеотропность?
27. Как классифицируются метеопатические признаки?
28. Как меняются физиологические реакции человека в зависимости от сезона года?
29. Что такое акклиматизация?
30. В чем различие между акклиматизацией и адаптацией?
31. Перечислите основные фазы акклиматизации?
32. Что понимают под экстремальностью среды?
33. Какие существуют морфофизиологические приспособления к условиям жаркого климата?
34. Привести примеры акклиматизации в условиях экстремальных климатов?
35. Что такое горная болезнь?
36. Что такое магнитосферные и геомагнитные бури?
37. Какие биологические эффекты возникают во время магнитосферных и геомагнитных бурь?
38. Как осуществляется профилактика метеотропных реакций и заболеваний?
39. Что такое биоклиматические индексы?
40. Какие существуют наиболее употребительные индексы холодового стресса?
41. Что такое континентальность климата? Привести пример расчета континентальности климата?
42. Какие существуют нормативные оценки климата жилищ в условиях России?
43. Как влияют метеорологические факторы на жилище человека?
44. Какова сущность макроклиматического районирования территории СНГ для типизации жилищ?
45. Какие основные параметры учитываются в строительно – климатическом паспорте города?
46. Какова роль погоды и климата в индустрии отдыха, туризма и спорта?
47. В чем заключается специфика горного туризма?
48. Какие существуют курортные типы климата?
49. Пространственно – временные закономерности классов погоды.
50. Какие существуют климатообразующие факторы?
51. Каково значение основных газов атмосферы для биосферы?
52. Что такое аэрозольные компоненты воздуха?
53. Что понимается под предельно допустимой нагрузкой?
54. Каковы особенности источников загрязнения в городах и в сельской местности?
55. Какие характеристики используются для оценки уровня загрязнения атмосферы?
56. Какие существуют метеорологические факторы загрязнения атмосферы?
57. Что такое кислотные дожди?
58. Как влияют загрязнения на растения и животных?
59. Загрязнения от аварий АЭС. Метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений.
60. Каковы физико – химические и биологические следствия радиоактивных загрязнений?

61. Как осуществляется защита от радиоактивного излучения?
62. Что такое парниковый эффект? Киотский протокол.
63. Каковы прогнозы изменения климата в XXI веке?
64. Как влияют антропогенные факторы на современные изменения и колебания климата?
65. Что понимается под агроклиматическими ресурсами?
66. Что характеризует ГТК и как он рассчитывается?
67. Что такое гелиоэнергоресурсы и как они используются?
68. Как климатические факторы влияют на развитие общественного производства?
69. Ветроэнергетические ресурсы. Перспективы развития ветроэнергетики.
70. Существует ли связь между климатом и благосостоянием страны?
71. Каковы эколого – климатические следствия потепления в условиях России?
72. Что такое экологическая экспертиза?
73. Задачи и принципы экологической экспертизы?

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

**Зачет с оценкой** - отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Оценка «отлично» выставляется при ответе студентом на все вопросы билета, максимально полно и без ошибок. Если студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умеет обосновывать теоретические постулаты и методические решения. Умеет осознанно и аргументировано применять методические решения для нестандартных задач.

Для оценки «хорошо» допускаются неточности в ответе, которые не носят принципиальный характер, студент владеет всей основной информацией, продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и либо умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения, либо решать стандартные задачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент владеет основным материалом дисциплины, но не разбирается в тонкостях и не может дать полного развернутого ответа ни на один вопрос билета. Студент продемонстрировал либо неполное фактологическое усвоение материала, либо неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты, либо неполное умение решать стандартные задачи.

«Неудовлетворительно» – у студента на фоне базовых (элементарных) знаний присутствует лишь базовое умение решать стандартные задачи, либо отсутствуют даже базовые знания и умения.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Морозов, А. Е. Метеорология и климатология : учебное пособие / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-94984-664-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142538>
2. Васильев, А. А. Физическая метеорология : учебное пособие / А. А. Васильев, Ю. П. Переведенцев. — Казань : КФУ, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-00019-804-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101180>
3. Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии : учебник для вузов / Т. А. Берникова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-7876-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166926>

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Ландшафтоведение: учебное пособие/Л.К. Казаков; МНЭПУ. -М.:Изд-во МНЭПУ, 1999.-100с.
2. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология / – М.: Изд-во МГУ, 2001.
3. Солнечная радиация в сумерки как физиологически активный фактор регуляции скорости развития яровых зерновых культур // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии: Научно-теоретический журнал Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева. – 2017. – Вып. 1.

### **7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

2. Физико-географический атлас мира. М., 1964.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Сайт Института мировых природных ресурсов [www.wri.org](http://www.wri.org) ;
2. Сайт Программы ООН по окружающей среде [www.unep.org](http://www.unep.org);
3. Сайт Всемирной Продовольственной и Сельскохозяйственной Организации [www.fao.org](http://www.fao.org);
4. Программа Google Earth; Сайт Европейского агентства по охране окружающей среды <http://www.epa.gov/epahome/places.htm>



## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)
Уч.корп.№18. Ауд. №201,202, 11 (Прянишников д.12)	Учебные аудитории (для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы) 1. Парты. 2. Скамейки. 3. Доска меловая 2 шт. 4. Доска Poly Vision 1 шт. (Инв.№ 558534/1) 5. Вандалоустойчивый шкаф (Инв.№ 558850) 6. Крепление для проектора (Инв.№ 558768/1) 7. Мультимедийный проектор BENQ MW526E (Инв.№ 210138000003854) 8. Системный блок с монитором (Инв.№ 558777/4) 9. Экран с электроприводом (Инв.№ 558771/4)
Уч.корп.№18. Ауд. 204 (Прянишников д.12)	Учебная лаборатория. Набор основных метеорологических приборов - Термометр-щуп походный АМ-6 (3 шт - Инв.№ 591046, Инв.№ 591046/3, Инв.№ 591046/4), Цифровой контактный термометр высокой точности DM6801A 1 шт - Инв.№ 562673), люксметр цифровой AR813 (1 шт - Инв.№ 562672), термогигрометр Testo 608 (1 шт - Инв.№ 562671); барометры БАММ-1(1 шт - Инв.№ 553262), анемометры МС-13 (2 шт - Инв.№ 554496), рейка снегомерная (3 шт - Инв.№ 591467) наглядные учебно-методические пособия, психрометрические таблицы и др.;
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова (Лиственничная аллея д.2 к 1)	Читальные залы библиотеки
Общежитие №1. (Лиственничная аллея д.12)	Комната для самоподготовки

Для проведения лекций по дисциплине «Адаптация организмов к изменению климата» необходима специализированная лекционная

аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и соответствующим демонстрационным сопровождением.

## **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «Адаптация организмов к изменению климата» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению практической работы, выполнить практическую работу и защитить ее, либо подготовиться к практическому занятию, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Контроль освоения студентом разделов дисциплины осуществляется в виде защиты работ. Для самоконтроля студентов предназначены ситуационные задачи и контрольные вопросы.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки разделов лекции следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, термины. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекций следует еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

При подготовке к практической работе необходимо составить краткий (1-2 страницы) конспект теоретического материала, на котором основана данная практическая работа и ход ее выполнения. Для подготовки конспекта используют практикум, главы или разделы учебника, рекомендованные преподавателем и конспект лекций. Домашняя подготовка является необходимой частью практической работы, без нее невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение практической работы, требует хорошо скорректированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

Приступая к выполнению домашних заданий, следует самостоятельно проработать материал учебника, указанный во введении к каждому домашнему заданию, а затем разобрать примеры решения типовых заданий.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекцию, представляет реферат по теме лекции. При пропуске практического занятия или практической работы студент обязан самостоятельно выполнить пропущенное занятие. Оценка практических работ – зачтено, не зачтено.

### **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При изучении учебной дисциплины «Адаптация организмов к изменению климата» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования накопленного передового опыта.

Реализация компетентного подхода в изучении дисциплины «Адаптация организмов к изменению климата» предусматривает использование в учебном процессе различных форм проведения занятий:

1. Лекций в интерактивной форме и практических занятий, с индивидуальными заданиями.
2. Компьютерных моделей по оценке современных ресурсов климата и их возможного использования для целей комфортного проживания и отдыха;
3. Деловых игр с моделированием и имитацией текущих и ожидаемых различных погодных ситуаций;
4. Разбор конкретных ситуаций, связанных с наличием неблагоприятных метеорологических условий для оптимизации среды обитания организмов и планированием мер защиты от них.

Они проводятся в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Самостоятельная работа студентов должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в дисциплине «Адаптация организмов к изменению климата», позволяющих грамотно использовать естественные законы природы и ресурсный потенциал в профессиональной деятельности.

Большое значение имеют вопросы установления соответствия эколого-климатических условий требованиям безопасного и комфортного проживания населения. Для этого необходимо знать роль климатических ресурсов в благосостоянии населения, методы и способы эколого-климатических оценок для практического использования в оценке загрязнения и качества воздушной среды, условий комфортности/дискомфортности проживания, отдыха и климатолечения.

При выполнении программы курса необходимо обратить внимание, что результаты анализа эколого-климатических условий и оценка ресурсного потенциала территории должны находить воплощение в решении возможных конкретных задач. При этом важная роль должна принадлежать грамотному использованию нормативных показателей потребности организмов в

основных факторах внешней среды (ресурсах света, тепла, влаги). Важно также уделить внимание микроклиматическим характеристикам и особенностям, их роли и значимости в оптимизации среды обитания человека, растений и животных. Выделить критерии неблагоприятных погодных условий для проживания населения и уделить внимание способам защиты от них.

Для достижения оптимального результата, более эффективного использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы при организации учебных занятий необходимо максимально полно применять индивидуальную работу со студентами.

**Программу разработали:**

К. геогр. н., доц. И.Ф. Асауляк

---

(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине Б1. В.ДВ.04.07**  
**«Адаптация организмов к изменению климата»**  
**ОПОП ВО по направлению 05.03.04 Гидрометеорология,**  
**направленность Климатическая безопасность**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Лазаревым Николаем Николаевичем, профессором кафедры растениеводства и луговых систем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева г. Москвы, доктором сельскохозяйственных наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Адаптация организмов к изменению климата» ОПОП ВО по направлениям 05.03.04 *Гидрометеорология*, 06.03.01 *Биология*, 19.03.01 *Биотехнология*, 35.03.03 *Агрохимия и агропочвоведение*, 35.03.04 *Агрономия* 05.03.04, (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Метеорологии и климатологии (разработчик – Асауляк Ирина Федоровна, доцент кафедры метеорологии и климатологии, кандидат геогр. наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «**Адаптация организмов к изменению климата**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлениям 05.03.04 *Гидрометеорология*, 06.03.01 *Биология*, 19.03.01 *Биотехнология*, 35.03.03 *Агрохимия и агропочвоведение*, 35.03.04 *Агрономия*. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части курса по выбору учебного цикла Б1.В.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направлениям 05.03.04 *Гидрометеорология*, 06.03.01 *Биология*, 19.03.01 *Биотехнология*, 35.03.03 *Агрохимия и агропочвоведение*, 35.03.04 *Агрономия*
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Адаптация организмов к изменению климата» закреплено 2 компетенции. Дисциплина «Адаптация организмов к изменению климата» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Адаптация организмов к изменению климата» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Адаптация организмов к изменению климата» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлениям 05.03.04 *Гидрометеорология*, 06.03.01 *Биология*, 19.03.01 *Биотехнология*, 35.03.03 *Агрохимия и агропочвоведение*, 35.03.04 *Агрономия* и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания

в области метеорологии в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Адаптация организмов к изменению климата» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направлениям 05.03.04 *Гидрометеорология*, 06.03.01 *Биология*, 19.03.01 *Биотехнология*, 35.03.03 *Агрохимия и агропочвоведение*, 35.03.04 *Агрономия*.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1. В ФГОС направлениям 05.03.04 *Гидрометеорология*, 06.03.01 *Биология*, 19.03.01 *Биотехнология*, 35.03.03 *Агрохимия и агропочвоведение*, 35.03.04 *Агрономия*.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 3 наименований, источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы - 4 источника и соответствует требованиям ФГОС направлениям 05.03.04 *Гидрометеорология*, 06.03.01 *Биология*, 19.03.01 *Биотехнология*, 35.03.03 *Агрохимия и агропочвоведение*, 35.03.04 *Агрономия*.

14. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Адаптация организмов к изменению климата» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине «Адаптация организмов к изменению климата».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Адаптация организмов к изменению климата» ОПОП ВО по направлениям 05.03.04 *Гидрометеорология*, 06.03.01 *Биология*, 19.03.01 *Биотехнология*, 35.03.03 *Агрохимия и агропочвоведение*, 35.03.04 *Агрономия*, (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры Метеорологии и климатологии, кандидатом геогр. наук Асауляк И.Ф., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лазарев Николай Николаевич, профессором кафедры растениеводства и луговых систем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

