

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Акчурин Сергей Владимирович  
Должность: Заместитель директора института зоотехнии и биологии  
Дата подписания: 18.04.2024 17:29:17  
Уникальный программный ключ:  
7abcc100773ae7c9cceb4a7a083ff3fbbf160d2a



**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 агrobiотехнологии  
Кафедра метеорологии и климатологии



УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института зоотехнии и  
биологии  
С.В. Акчурин  
2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.09 МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 06.04.01 "Биология"

Направленность (программа): Ресурсы позвоночных животных

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчик: Белолобцев А.И., д.с.х.н, проф.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)   
«27» 04 2023 г.

Рецензент: Лазарев Н.Н., д.с.х.н., проф  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  (подпись)  
«27» 04 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 "Биология" и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры метеорологии и климатологии протокол № 142 от «27» апреля 2023 г.

Зав. кафедрой Белолобцев А.И., д.с.х.н., проф.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  (подпись)  
«27» 04 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института зоотехнии и биологии

Маннапов А.Г., д.б.н., проф  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  (подпись)  
Протокол № 9 от «16» 05 2023г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
зоологии Кидов А.А., к.б.н., доц.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  (подпись)  
«16» 05 2023 г.

/ Зав.отдела комплектования ЦНБ

 (подпись)

## Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
<b>1. ЦЕЛИ 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 .....	12
4.3. ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	15
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
<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.....	22
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>22</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	22
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	22
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	22
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>24</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>25</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	25
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины Б1.В.09 МЕТЕОРОЛОГИЯ И**  
**КЛИМАТОЛОГИЯ для подготовки магистров по направлению 06.04.01**  
**"Биология", направленность (программа) Ресурсы позвоночных**  
**животных**

**Цель освоения дисциплины:** Целью изучения дисциплины «Метеорология и климатология» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области биосферных процессов и природопользования для понимания сущности основных явлений, происходящих в атмосфере и определения влияния лимитирующих факторов климата на функционирование живой природы.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина включена в блок дисциплин базовой части учебного плана.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.2

**Краткое содержание дисциплины:**

Основная задача учебной дисциплины – освоение студентами теоретических и практических знаний в области метеорологии и климатологии для определения способов рационального использования природного потенциала применительно к продукционным процессам природно-антропогенных экосистем и их представителей, а также безопасного их функционирования и жизнедеятельности. Дается оценка тепло- и влагообеспеченности территорий, неблагоприятных явлений погоды, условий перезимовки растений и представителей животного мира и т.п. Это позволит объективнее учитывать влияние погодных условий на поведение и размножение животных, состояние и продуктивность различных экосистем и др.

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетных ед., в объеме 72 часов.

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

**Форма контроля по учебной дисциплине – зачет.**

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Метеорология и климатология» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области биосферных процессов и природопользования для понимания сущности основных явлений, происходящих в атмосфере и определения влияния лимитирующих факторов климата на функционирование живой природы.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Метеорология и климатология» включена в блок дисциплин базовой части. Реализация в дисциплине «Метеорология и климатология» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению *06.04.01 "Биология"*, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов:

- оценка динамики, интенсивности и направленности изменений климатически обусловленных ресурсов (света, тепла, влаги) в условиях, текущих и ожидаемых экологических рисков;

- оценка влияния различных метеорологических факторов и их сочетаний на объекты и процессы биосферы, с учетом уникальности, сложности, специфики организации, способности к саморегуляции биологической системы, закономерно меняющейся во времени и пространстве;

- мониторинг состояния, прогнозы развития и предупреждения опасных гидрометеорологических явлений, а также разработка мер борьбы упреждающего характера.

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Метеорология и климатология» является Учение о биосфере.

Дисциплина является завершающей в учебном плане подготовки магистров по направлению *06.04.01 "Биология"*.

Мир животных и растений находится в сложной и тесной взаимосвязи с природной средой. Рост, развитие и продуктивность растений, состояние, поведение и размножение животных определяются ресурсами климата, а также состоянием атмосферы. Чтобы оценить их, необходимы знания о составе, свойствах и строении атмосферы, физических и химических процессах в ней протекающих, об условиях формирования климата Земли и его изменении.

В задачи учебной дисциплины входят: метеорологические наблюдения за состоянием атмосферы (оценка ресурсов света, тепла, влаги); анализ, обобщение и изучение материалов наблюдений с целью установления причин изменений метеорологических факторов; изучение физических законов, управляющих развитием атмосферных процессов; изучение влияния

неблагоприятных (опасных) гидрометеорологических явлений на устойчивость функционирования экосистем и их представителей; обеспечение растениеводства и животноводства информацией о текущем и ожидаемом состоянии погодно-климатических условий и др.

Особенностью учебной дисциплины «Метеорология и климатология» является ее практико-ориентированная направленность. Специалистам в области охраны, воспроизводства и рационального использования ресурсов позвоночных животных необходимо уметь эффективно использовать ресурсы климата в различных областях своей деятельности. Вопросы соответствия погодно-климатических условий требованиям биологических групп при их размещении на конкретной территории имеют решающее значение в определении безопасного функционирования природных и природно-антропогенных экосистем и их представителей. Для этого необходимо знать количественные и качественные связи состояния и продуктивности этих экосистем, объектов и процессов сельского хозяйства с основными факторами погоды и климата. Используя эти данные, определить степень комфортности (или дискомфорта) климатических, метеорологических и агрометеорологических условий конкретного года для различных биологических видов. Это в свою очередь предполагает знания физических основ явлений и процессов, происходящих как в атмосфере в целом, так и в приземном ее слое, в частности.

Рабочая программа дисциплины «Метеорология и климатология» 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**

Освоение учебной дисциплины «Метеорология и климатология» направлено на формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений и навыков, представленных в таблице 1.

п/ п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-1	Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы по теме магистерской программы с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных и цифровых технологий	ПКос-1,1 Знать: фундаментальную и периодическую литературу, нормативные и методические материалы по профилю программы подготовки; методики научно-исследовательских работ по теме исследований, технологии их применения	-современные достижения мировой гидрометеорологической науки нормативные и методические материалы в области природопользования; методики оценки природно-ресурсного потенциала территорий для рационального использования, с целью сохранения биологического разнообразия животных.	–	
2			ПКос-1,2 Уметь: реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, составлять библиографические подборки по теме магистерской диссертации; формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, обосновывать		– использовать теоретические знания на практике, применять агрометеорологическую информацию для оценки состояния зооценозов; формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования в области гидрометеорологии,	

		<p>выбор методик, адекватных поставленной цели исследования; самостоятельно планировать, организовывать и выполнять экспериментальные исследования с использованием современных цифровых средств и технологий</p>		<p>обосновывать выбор методик, адекватных поставленной цели исследования;</p>	
3		<p>ПКос-1,3 Владеть: навыками самостоятельного выбора и обоснования цели научного исследования, формулировки задач, выполнения полевых и лабораторных исследований, анализа и обобщения экспериментальных данных; методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований с использованием современных цифровых средств и технологий</p>			<p>– методами наблюдения, оценки и анализа чрезвычайных ситуаций природного происхождения, с использованием современных цифровых средств и технологий, экспериментальных данных для обеспечения гидрометеорологической безопасности функционирования объектов и процессов животноводства.</p>

4	ПКос-3	Способен планировать и осуществлять мероприятия по предотвращению деградации и загрязнения природной среды, биомониторингу, экологической экспертизе, оценке и восстановлению биоресурсов	<p>ПКос-3.1</p> <p>Знать: научно-методические основы мероприятий по предотвращению деградации и загрязнения природной среды, биомониторингу, экологической экспертизе, оценке и восстановлению биоресурсов; правила техники безопасности при проведении полевых и лабораторных работ</p>	взаимосвязь абиотических факторов и биотической компоненты экосистем и их представителей; основные закономерности радиационного, теплового и влажностного режимов среды обитания		
5			<p>ПКос-3.2 Уметь:</p> <p>планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды; организовывать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов; самостоятельно использовать современные технологии для решения задач профессиональной деятельности по оценке, восстановлению и управлению биоресурсами, соблюдать правила техники</p>		оценить неблагоприятные климатические и метеорологические факторы для наиболее безопасного использования природно-ресурсного потенциала территорий в сельском хозяйстве; установить степень влияния неблагоприятных изменений климата на производственные процессы и объекты в животноводстве, разработать меры	

			безопасности при проведении полевых и лабораторных работ		упреждающего характера.	
6			ПКос-3.3 Владеть: современными технологиями, применяемые при проведении мероприятий по предотвращению деградации и загрязнения природной среды, биомониторингу, экологической экспертизе, оценке и восстановлению биоресурсов; навыками обеспечения техники безопасности при проведении полевых и лабораторных работ			-навыками применения микроклиматической информации в решении практических типовых и системных задач в животноводстве, в конструировании адаптивных зооценозов;
7	ПКос- 4	Способен планировать и проводить мероприятия, составлять отчеты, статьи, обзоры по охране природы, биологической экспертизе и мониторингу, оценке состояния природной среды и территориальных биоресурсов	ПКос-4.2 Уметь: планировать и проводить мероприятия по охране природы, биологической экспертизе и мониторингу, оценке состояния природной среды и территориальных биоресурсов		– разработать способы борьбы с опасными гидрометеорологическими явлениями в условиях глобального изменения климата, а также определить способы экологической адаптации к ним биологических объектов.	

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

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

Таблица 2

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

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>28,25</b>	<b>28,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>28,25</b>	<b>28,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	14	14
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	14	14
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>43,75</b>	<b>43,75</b>
<i>контрольная работа (подготовка)</i>	4	4
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, и т.д.)</i>	30,75	30,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		<b>Зачет</b>

## 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛПЗ	ПКР	
Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных ландшафтов. Тепловые процессы»	20	4	4	-	12
Раздел 2. «Водный режим и движение атмосферы. Климатические риски»	30	8	10		12
Раздел 3. «Основы климатологии»	12,75	2	-		10,75
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету</i>	9				9
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>0,25</b>	<b>43,75</b>

#### **Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных ландшафтов. Тепловые процессы»**

##### **Тема 1. Метеорология и климатология – предмет, цель и задачи дисциплины.**

Метеорология и климатология – предмет, цель и задачи дисциплины. Связь с биологическими и сельскохозяйственными науками. Опора на общебиологические законы. Методы исследований. Система Гидрометслужбы РФ и основные направления ее деятельности.

Строение атмосферы. Газовый состав приземного слоя воздуха и почвы в лесу. Современные изменения в газовом составе. Проблемы «озоновых дыр» и парникового эффекта. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Аэрозоли. Предельно-допустимые концентрации (ПДК). Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений. Контроль загрязнений атмосферы. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы.

##### **Тема 2. Радиационный режим в атмосфере.**

Солнечная радиация. Виды коротковолновой и длинноволновой радиации. Радиационный баланс и его составляющие. Спектральный состав и его биологическое значение. Отраженная радиация. Альbedo деятельной поверхности. Методы регулирования альbedo.

Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Коэффициент использования ФАР и пути его повышения.

### **Тема 3. Тепловые процессы в атмосфере.**

Теплообмен в почве. Уравнение теплового баланса почвы. Типы теплообмена. Теплофизические свойства почвы. Законы Фурье. Зависимость температуры почвы от рельефа, растительности, снежного покрова. Особенности промерзания почвы в поле и в лесу.

Теплообмен в атмосфере. Характеристики температурного режима: средние, экстремумы, амплитуда температур. Зависимость температуры воздуха от свойств поверхности.

Особенности теплового баланса теплокровных животных. Методы измерения температуры почвы и воздуха. Методы оценки теплообеспеченности территорий. Суммы температур. Оптимальные и критические температуры.

Агроклиматические условия формирования продуктивности пастбищной растительности.

## **Раздел 2. «Водный режим и движение атмосферы. Климатические риски»**

### **Тема 4. Атмосферная и почвенная влага**

Влажность воздуха. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход.

Испарение с поверхности воды, почвы, растений. Испаряемость. Методы регулирования испарения.

Конденсация водяного пара. Продукты конденсации. Облака и их классификация. Осадки. Значение осадков для сельского хозяйства. Месячный и годовой ход, географическое распределение. Эффективные осадки. Методы измерения влажности воздуха, испарения и осадков в агроландшафтах.

Снежный покров, его климатическое значение. Влияние снега на перезимовку зимующих объектов. Особенности накопления и распределения снега в поле и лесу. Методы измерения снежного покрова в поле и лесном массиве. Снежные мелиорации.

Почвенная влага и особенности ее распределения. Методы ее изучения. Агрогидрологические константы. Продуктивная влага. Водный баланс поля. Регулирование водного режима почвы.

### **Тема 5. Атмосферная циркуляция.**

Барическое поле. Давление атмосферы. Ветер.

Общая циркуляция атмосферы. Воздушные массы, их перемещения и трансформация. Фронты (теплый, холодный, окклюзии). Замкнутые барические системы – циклоны и антициклоны. Особенности погоды в

различных барических системах, их влияние на объекты и процессы биологических систем и его компоненты.

Прогноз погоды и виды прогнозов. Синоптическая карта. Использование прогнозов погоды в практической деятельности.

### **Тема 6. Неблагоприятные (опасные) гидрометеорологические явления.**

Засухи и суховеи, причины возникновения, их влияние на состояние и безопасное функционирование экосистем. Нормативные метеорологические показатели засух и суховеев. Современные средства борьбы с засушливыми явлениями.

Заморозки. Типы заморозков и условия их возникновения. Влияние местных условий на интенсивность заморозков. Методы прогноза и защиты растений от заморозков.

Неблагоприятные и опасные гидрометеорологические явления по сезонам года для животноводства (овцеводства, скотоводства, оленеводства).

## **Раздел 3. «Основы климатологии»**

### **Тема 7. Климат. Микроклимат. Фитоклимат.**

Современное представление о климате. Климатообразующие факторы. Климаты Земли. Классификация климатов по Л.С. Бергу. Возможности использования ресурсов климата в целях повышения продуктивности агроландшафтов.

Дифференциация климата: микроклимат, климат почвы и фитоклимат и др. Климат леса, сада, гор и др. Климат урбанизированной среды (климат города). Рациональное использование факторов климата на основе дифференцированной его оценки.

Микроклимат и фитоклимат. Значение их учета в сельском хозяйстве. Способы оптимизации микроклимата. Применение микроклиматической информации в решении практических типовых и системных задач.

### **Тема 8. Современные изменения климата.**

Современные изменения климата Земли. Методы изучения и анализа. Понятие о дендроклиматологии. Глобальное потепление – анализ, причины и прогнозы на будущее. Естественные и антропогенные факторы изменения климата. Природа парникового эффекта. Парниковые газы и аэрозоли. Парижское соглашение. Влияние изменений климата на состояние природной среды и природопользование.

Эффекты глобального потепления. Определение степени влияния изменений климата на устойчивость экосистем и биоресурсы. Разработка мер адаптивного характера.

### 4.3. Лекции/лабораторные занятия

Таблица 4

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ название раздела	№ и название лекций, лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных ландшафтов. Тепловые процессы»</b>				<b>8</b>
	Тема 2. Радиационный режим в атмосфере	Лекция 1. Радиационный режим в атмосфере. Тепловые процессы	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;		2
		Работа № 1,2. Измерение солнечной радиации (пиранометр, альбедометр).	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;	защита работ	2
	Тема 3. Тепловые процессы в атмосфере.	Работа № 3. Измерение температуры почвы и воздуха (термометры: срочный, минимальный, максимальный, коленчатые, походный, вытяжные)	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;	защита работ	3
	Контрольная работа 1				1
2	<b>Раздел 2. «Водный режим и движение атмосферы. Климатические риски»</b>				<b>18</b>
	Тема 4. Атмосферная и почвенная влага.	Лекция 2. Атмосферная и почвенная влага.	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;		2
		Работа № 5. Измерение влажности воздуха (психрометр стационарный, гигрометр волосной) Работа № 6. Измерение влажности воздуха (психрометр аспирационный) Работа № 8. Измерение осадков (осадкомер Третьякова). Работа № 9. Измерение плотности снега и запасов воды (весовой снегомер, маршрутная снегомерная рейка)	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;	защита работ	8

№ п/п	№ название раздела	№ и название лекций, лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 5. Атмосферная циркуляция.	Лекция 3. Атмосферная циркуляция	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;		2
		Работа № 10. Измерение атмосферного давления. Работа № 11. Измерение характеристик ветра.	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;	защита работ	4
	Контрольная работа 2 + тесты				2
3	<b>Раздел 3. «Основы климатологии»</b>				<b>2</b>
	Тема 7. Климат. Микроклимат. Фитоклимат.	Лекция 4. Климат. Микроклимат. Фитоклимат.	ПКос-4.2		2

#### 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Раздел 1	
2	Тема 1	Современные изменения в газовом составе. Проблемы «озоновых дыр» и парникового эффекта. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Аэрозоли. Предельно-допустимые концентрации (ПДК). Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений. Контроль загрязнений атмосферы. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы. Роль лесных и лесопарковых зон в оздоровлении экологической обстановки. ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;
3	Тема 2	Виды потоков солнечной радиации. Пути ослабления солнечной радиации в атмосфере. Спектральный состав и его биологическое значение. Отраженная радиация. Альbedo поверхности. Излучение земли и атмосферы. Уравнение радиационного баланса. ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
4	Тема 3	Теплообмен в атмосфере. Характеристики температурного режима: средние, экстремумы, амплитуда температур. ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;
5	Подготовка к рубежной контрольной работе 1	
6	Раздел 2	
7	Тема 4	Круговорот воды в природе. Облака и их классификация. Процессы образования облаков и туманов. Атмосферное электричество. Грозовые разряды, молния и механизмы её развития. Опасность грозовых разрядов для леса. ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;
8	Тема 5	Глобальные воздушные течения. Пассаты. Муссоны. Местные ветры. ОПК - 3; ОПК - 6;
9	Подготовка к рубежной контрольной работе 2	
10	Тема 6	Неблагоприятные метеорологические условия перезимовки древесных растений: вымерзание, выпревание, ледяной дождь и др. Меры борьбы. ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3;
11	Раздел 3	
12	Тема 7 Тема 8	Современное представление о климате. Климаты Земли. Современные изменения и колебания климата Земли. Естественные и антропогенные факторы изменения климата. Природа парникового эффекта. Парниковые газы и аэрозоли. Киотский протокол. Парижское соглашение. Влияние изменений климата на состояние природной среды и природопользование. ПКос-4.2

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Оценка термических условий и условий увлажнения теплого сезона.	ЛПЗ	Творческое задание
2	Оценка условий увлажнения территорий	ЛПЗ	Разбор конкретной ситуации

3	Оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с глобальным изменением климата Земли	Л	Мастер-класс, приглашение стороннего специалиста
4	Влияние климата на появление и распространение болезней и вредителей	Л	Мастер-класс, приглашение стороннего специалиста

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

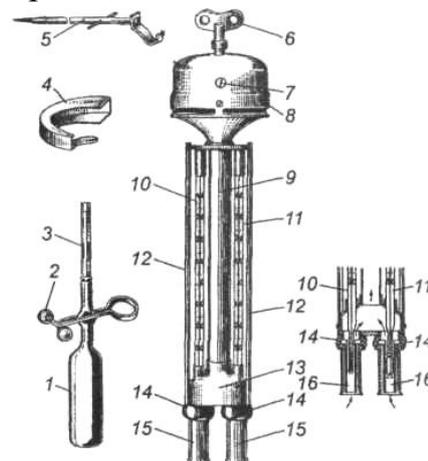
### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

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

#### Работа 6 Измерение влажности воздуха (Психрометр аспирационный)

##### Задание:

1. Произвести отсчет температуры воздуха по аспирационному психрометру.
2. Ввести поправки к отсчетам и дать исправленную величину.
3. Используя психрометрические таблицы определить: парциальное давление водяного пара ( $e$ ), относительную влажность ( $f$ ), недостаток насыщения ( $d$ ), точку росы ( $t_d$ ), парциальное давление насыщенного водяного пара ( $E$ ).
4. Сравнить характеристики влажности воздуха в лесном массиве и на площадке.



	отсчет		поправка		испр. величина	
	Лесной массив	площадка	Лесной массив	площадка	Лесной массив	площадка
Сухой термометр ( $t$ )						
Смоченный термометр ( $t'$ )						
$t - t'$						
$\Delta e$						
Парциальное давление ( $e$ ), гПа						
Относительная влажность ( $f$ ), %						
Недостаток насыщения ( $d$ ), гПа						
Точка росы ( $t_d$ ), °C						
Давление насыщенного водяного пара ( $E$ ), гПа						

Фон	Показатели				
	e	f	d	t <sub>d</sub>	E
Лесной массив					
Площадка					

Задача: Показания сухого термометра 22,4°C, смоченного 16,7°C, атмосферное давление 1020 гПа. Определить:

$$t - t' = \quad , \Delta e = \quad , e = \quad , f = \quad , d = \quad , t_d = \quad , E =$$

Задача: Показания сухого термометра 14,8°C, смоченного 12,9°C, атмосферное давление 1001 гПа. Определить:

$$t - t' = \quad , \Delta e = \quad , e = \quad , f = \quad , d = \quad , t_d = \quad , E =$$

Вопросы:

1. Чем характеризуется влажность воздуха?
2. Почему аспирационный психрометр считают «походным»?
3. Опишите основной принцип, положенный в основу работы аспирационного психрометра.

Примеры вопросов для проведения текущего контроля:

*Контрольные вопросы 1 раздела*

1. Предмет «метеорология и климатология», определение и задачи.
2. Из каких основных слоев состоит атмосфера?
3. Чем характеризуется тропосфера?
4. Что называют Солнечной постоянной? Какие изменения претерпевает солнечная радиация, проходя через атмосферу Земли?
5. Какие виды солнечной радиации представлены в атмосфере?
6. Какие приборы используют в актинометрии? Устройство и принцип работы.
7. Чем представлены в атмосфере потоки длинноволновой радиации?
8. Как записывается уравнение радиационного баланса днем в ясную и пасмурную погоду, ночью?
9. Какие естественные поверхности имеют наибольшее и наименьшее альбедо? Как регулировать альбедо подстилающей поверхности?
10. Из каких частей состоит спектр солнечного излучения? Каковую роль для физиологических процессов они играют?

*Контрольные вопросы 2 раздела*

1. Чем характеризуют влажность воздуха?
2. Какие методы применяют для определения влажности воздуха?
3. Каково устройство и принцип работы стационарного психрометра?
4. Как определяют влажность воздуха в поле?
5. Конденсация и сублимация водяного пара в атмосфере.
6. Классификация облаков.
7. Осадки. Какова роль осадков для растений?
8. Приборы для измерения осадков. Каково устройство и принцип работы

- осадкомера Третьякова?
9. Каковы особенности распределения и накопления снежного покрова в поле, в лесу?
  10. Как проводят снегосъемку в поле, в лесном массиве?

*Контрольные вопросы 3 раздела*

1. Что называют климатом?
2. В чем различия между климатом и погодой?
3. Какие существуют основные климатообразующие факторы?
4. Что положено в основу классификации климатов?
5. Как учитывают климат при лесовосстановительных работах?
6. Какова роль антропогенных факторов в современном изменении и колебании климата?
7. Что такое «парниковый эффект» и чем он вызван? Парижский протокол.
8. Каковы прогнозы изменения климата в XXI веке?
9. Что называют микроклиматом?
10. Как формируется микроклимат сада и каковы его особенности?

***Примеры тестовых заданий текущего контроля***

**Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных ландшафтов. Тепловые процессы»**

- 1.1. В атмосфере Земли содержится кислорода
  1. 21%
  2. 78%
  3. 0,9%
- 1.2. Основными агрометеорологическими факторами для растений являются: свет, тепло, влага и
  1. давление
  2. воздух
  3. ветер
- 1.3. Высота тропосферы в умеренных широтах составляет
  1. 16-17 км
  2. 10-11 км
  3. 6-8 км
- 1.4. В воздухе содержится водяного пара
  1. до 9%
  2. до 20%
  3. до 4%
- 1.5. Самым верхним слоем атмосферы является
  1. термосфера
  2. экзосфера
  3. мезосфера

## **Раздел 2. «Водный режим и движение атмосферы. Климатические риски»**

- 2.1. Влажность воздуха в г/м<sup>3</sup>
1. относительная
  2. абсолютная
  3. недостаток насыщения
- 2.2. Относительная влажность
1.  $f = e / E \cdot 100\%$
  2.  $f = E / e \cdot 100\%$
  3.  $f = E - e$
- 2.3. Точка росы измеряется
1. процентами
  2. миллиметрами
  3. температурой
- 2.4. Дефицит упругости водяного пара
1.  $d = e - E$
  2.  $d = e / E \cdot 100\%$
  3.  $d = E - e$
- 2.5. Суточный ход относительной влажности воздуха
1. совпадает с ходом температуры воздуха
  2. противоположен ходу температуры

## **Раздел 3. «Основы климатологии»**

- 3.1. Климат это
1. физическое состояние атмосферы в данный момент времени
  2. многолетний режим погоды
  3. состояние погоды в данный момент времени и данном месте
- 3.2. Погода это
1. физическое состояние атмосферы в данный момент времени
  2. многолетний режим метеорологических факторов
  3. состояние атмосферы по сезонам года
- 3.3. Для погоды характерно
1. постоянство
  2. изменчивость
  3. стабильность
- 3.4. Микроклимат это
1. климат леса
  2. климат подзоны
  3. климат административного района
- 3.5. Фитоклимат это
1. микроклимат берега озера
  2. микроклимат растительных сообществ
  3. микроклимат чистого парового поля

## **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.

**Виды текущего контроля:** контрольные работы, защита лабораторных работ.

**Виды промежуточного контроля:** зачет.

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

### **7.1. Основная литература**

1. Журина Л. Л. Агрометеорология : учебник для студентов высших учебных заведений по специальностям 110100 (Агрохимия и агропочвоведение), 110200 (Агрономия) / Л. Л. Журина, А. П. Лосев. - Санкт-Петербург: Квадро, 2012. – 366 с.
2. Практикум по агрометеорологии и агрометеорологическим прогнозам : учебное пособие для подготовки бакалавров, обучающихся по направлениям 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / А. И. Белолубцев [и др.]. - Москва : БИБКМ ; [Б. м.] : ТРАНСЛОГ, 2015. - 281 с.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Белолубцев А. И. Биоклиматический потенциал агроэкосистем : для подготовки магистров по направлению 110400 "Агрономия" / А. И. Белолубцев, В. А. Сенников ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. -157 с.
2. Грингоф И. Г. Основы сельскохозяйственной метеорологии : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Гидрометеорология" и "Прикладная гидрометеорология" и специальностям "Метеорология" и "Агрономия". Допущено УМО по образованию в области гидрометеорологии. / И. Г. Грингоф, В. Н. Павлова ; ред.: Г. Н. Чичасов, А. Д. Клещенко. - Обнинск : [б. и.]. - ISBN 978-5-901579-33-6. - Т. 3, Ч. 1 : Основы агроклиматологии ; Ч. 2 : Влияние изменений климата на экосистемы, агросферу и сельскохозяйственное производство / Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. - Обнинск : [б. и.], 2013. - 806 с.
3. Сидорова Л.П. Метеорология и климатология. ФГАОУ ВПО УрФУ 2015. Электронный ресурс. <https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13257/1/Sidorova.pdf>
4. Хромов С.П. Метеорология и климатология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 51140 "География и картография" и специальностям 012500 "География" и 013700 "Картография" / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. - 5. изд., перераб. и доп. - М. : МГУ им. М. В. Ломоносова, 2001. - 526, [1] с.
5. Шмидт, И. С. Агрометеорология : учебное пособие / И. С. Шмидт, С. Н. Кузнецова. — Тверь : Тверская ГСХА, 2019. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134181>

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

1. Метеорология и климатология. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям. М.: изд. МСХА, 2014.
2. Белолобцев А.И. Метеорология и климатология. Рабочая тетрадь. М.: изд. РГАУ-МСХА, 2017.

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

1. Рекомендуются следующие программные продукты: БД MS Access, Delphi, Java Script и др. При изучении отдельных вопросов агрометеорологического обеспечения могут применяться: Inter Base Server 5.6, Cristal Reports 8.5 Developer и др.

2. Климатическая и метеорологическая информация доступна на интернет-сайтах: <http://www.meteoinfo.ru/>, <http://www.gismeteo.ru/>, <http://www.webmeteo.ru/>. Для этого могут быть использованы информационные, справочные и поисковые системы: Rambler, Google, Яндекс и др.

В рамках учебного курса студенты используют базы данных многолетних метеорологических наблюдений станций и постов. Возможен оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями: Одесским государственным экологическим университетом (ОГЭКУ), <http://www.ogmi.farlep.odessa.ua/>.; Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ), <http://sxm.obninsk.org/>; Российским национальным комитетом содействия Программе ООН по окружающей среде (НП «ЮНЕПКОМ»), <http://www.unepcom.ru/> и др.

Полезные ссылки для поиска информации по метеорологии и климатологии, а также самостоятельного изучения дисциплины:

- Российский гидрометеорологический портал - <http://www.meteo.ru/>
- Кафедра метеорологии МГУ - <http://meteo-geofak.narod.ru>
- Российский государственный гидрометеорологический университет - <http://www.rshu.ru/>
- Дальневосточный научно-исследовательский гидрометеорологический институт - <http://www.ferhri.org/>
- Различные ресурсы по метеорологии и климатологии - <http://www.einet.net/directory/14778/Meteorology.htm>
- Геофизический институт Университета штата Аляска - <http://www.gi.alaska.edu/>
- DISsertations initiative for the advancement of Climate Change ReSearch (ресурсы по климату) - <http://disccrs.org/>
- Карты текущего и в ближайшие 144 часа состояния атмосферы Земли - <http://wxmaps.org/pix/ea.fcst.html>

- Текущая и прогностическая информация, аналогичная ГИС "МЕТЕО", по Восточной Азии (английский) - <http://ddb.kishou.go.jp/grads.html>
- Отдел тропических циклонов Монтеррей (английский) - <http://www.nrlmry.navy.mil/TC.html>
- Сообщество экспертов - "Метеорология" (Различные материалы) - [http://meteorology.report.ru/\\_5FolderID\\_24\\_.html](http://meteorology.report.ru/_5FolderID_24_.html)
- Сайт "МетеоЦентр" - <http://www.meteocenter.net/>

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

Таблица 8

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)</b>
Уч.корп.№18. Ауд. №201,202, 11 (Прянишникова д.12)	<p><i>Учебные аудитории</i> (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)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты.</li> <li>2. Скамейки.</li> <li>3. Доска меловая 2 шт.</li> <li>4. Доска Poly Vision 1 шт. (Инв.№ 558534/1)</li> <li>5. Вандалоустойчивый шкаф (Инв.№ 558850)</li> <li>6. Крепление для проектора (Инв.№ 558768/1)</li> <li>7. Мультимедийный проектор BENQ MW526E (Инв.№ 210138000003854)</li> <li>8. Системный блок с монитором (Инв.№ 558777/4)</li> <li>9. Экран с электроприводом (Инв.№ 558771/4)</li> </ol>
Уч.корп.№18. Ауд. 204 (Прянишникова д.12)	<p><i>Учебная лаборатория.</i></p> <p>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.;</p>
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)</b>
(Лиственничная аллея д.2 к 1)	
Общежитие №1. (Лиственничная аллея д.12)	Комната для самоподготовки

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

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

При изучении каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Текущий контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Если вы не прошли текущий контроль знаний, вы продолжаете учиться и имеете право сдавать следующий раздел по этой дисциплине.

В случае пропуска текущего контроля знаний по уважительной причине вы допускаетесь к его прохождению (ликвидации задолженности) по согласованию с преподавателем и при предоставлении в деканат оправдательного документа для получения допуска.

При пропуске текущего контроля знаний без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности. Графики пересдач составляются на кафедрах.

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

При проведении лабораторных и практических занятий по дисциплине необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической науки, а также передового опыта.

Реализация компетентного подхода в изучении дисциплины 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;
3. Деловых игр с моделированием и имитацией текущих и ожидаемых различных погодных условий;

4. Разбор конкретных производственных ситуаций, связанных с наличием неблагоприятных (опасных) гидрометеорологических условий для экосистем и планированием мер защиты от них.

Они проводятся в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса должны быть предусмотрены встречи с представителями Гидрометслужбы, посещение метеорологических станций, обсерваторий, постов и знакомство с их программой наблюдений, мастер-классы экспертов, специалистов-метеорологов профильных институтов.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в агрометеорологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: входной (в начале изучения дисциплины), текущий контроль (на занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (зачет).

Формы контроля: устный опрос, индивидуальное собеседование, выполнение домашнего задания. Учитывают все виды учебной деятельности.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено (студент пропустил контрольную работу, не выполнил домашнее задание, подготовленные позже положенного срока и т.п.), то за данный вид учебной работы выставляется пониженный коэффициент.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения лабораторных и практических заданий и т.п.

Для более эффективного применения образовательных технологий и достижения максимальных результатов, использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы при организации практических и лабораторных занятий необходим индивидуальный подход к каждому студенту с первого дня проведения занятий.

**Программу разработал:**

д.с.х.н., проф. А.И. Белолобцев

---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу по дисциплине «Метеорология и климатология»  
ОПОП ВО по направлению 06.04.01 "Биология"  
направленность (программа): "Ресурсы позвоночных животных»  
(квалификация выпускника – магистр)**

Лазаревым Николаем Николаевичем, профессором кафедры Растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева г. Москвы, доктором сельскохозяйственных наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине «Метеорология и климатология» ОПОП ВО по направлению 06.04.01 "Биология", направленность (программа): "Ресурсы позвоночных животных», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Метеорологии и климатологии (разработчик – Белолубцев Александр Иванович, профессор кафедры Метеорологии и климатологии, доктор с.-х. наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Метеорология и климатология» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 06.04.01 "Биология". 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 базовой части.

3. Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 06.04.01 "Биология".

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Метеорология и климатология» закреплено три профессиональных компетенции. Дисциплина «Метеорология и климатология» 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 «Метеорология и климатология» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Метеорология и климатология» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.04.01 "Биология" и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС направления 06.04.01 "Биология".

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части курса по выбору учебного цикла – ФГОС ВО направления 06.04.01 "Биология".

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 15 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления *06.04.01 "Биология"*.

13. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Метеорология и климатология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине «Метеорология и климатология».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Метеорология и климатология» ОПОП ВО по направлению *06.04.01 "Биология"*, направленность (программа): "Ресурсы позвоночных животных» разработанная профессором кафедры Метеорологии и климатологии, доктором с.-х. наук Белолобцевым А.И., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лазарев Н.Н., профессор кафедры Растениеводства и луговых экосистем  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,  
\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.