

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 07.11.2023 09:16:06  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



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  
агробиотехнологий  
 А.В.Шитикова  
2023\_г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.26 «Агрометеорология»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: *35.03.04 Агрономия*

Направленность: Агробизнес; Защита растений и фитосанитарный контроль; Селекция и генетика сельскохозяйственных культур;  
Точное земледелие; Органическое сельское хозяйство.

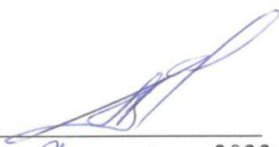
Курс *1*


Семестр *2*

Форма обучения: *очная*

Год начала подготовки: *2023*


Москва, 2023

Разработчик: Белолубцев А.И., д.с.х.н., проф.   
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «27» 06 2023 г.


Рецензент: Лазарев Н.Н., д.с.х.наук, проф.   
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «24» 04 2023 г.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта Агроном по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия и Учебного плана.

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

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

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института агробиотехнологий Шитикова А.В., д.с.х.н., профессор   
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «28» 08 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой растениеводства и луговых Шитикова А.В., д.с.х.н., профессор   
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «28» 08 2023 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

 Еремова Е.В.  
(подпись)

## Содержание

|  |           |
|--|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ</b> .....   | <b>4</b>  |
| <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>9</b>  |
| <b>4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>10</b> |
| <b>4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>16</b> |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....   | <b>17</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>18</b> |
| <b>6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> .....         | <b>18</b> |
| <b>РАБОТА 6</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ</b> .....   | <b>21</b> |
| <b>6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ</b> .....   | <b>21</b> |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>23</b> |
| <b>7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> .....  | <b>23</b> |
| <b>7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> .....  | <b>23</b> |
| <b>7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ</b> .....  | <b>23</b> |
| <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> |
| <b>Виды и формы отработки пропущенных занятий</b> .....  | <b>25</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....  | <b>26</b> |

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.26 «Агрометеорология» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность: агробизнес; точное земледелие; защита растений и фитосанитарный контроль; селекция и генетика сельскохозяйственных культур; органическое сельское хозяйство**

**Цель освоения дисциплины:** Целью изучения дисциплины «Агрометеорология» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области природопользования для понимания сущности основных явлений, происходящих в атмосфере и определения влияния лимитирующих факторов климата на объекты и процессы сельского хозяйства.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть дисциплин блока Б1 Учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): УК-8.3; ОПК-4.2

### **Краткое содержание дисциплины:**

В задачи учебной дисциплины входят: метеорологические и агрометеорологические наблюдения за состоянием атмосферы (оценка ресурсов света, тепла, влаги); анализ, обобщение и изучение материалов наблюдений с целью установления причин изменений агрометеорологических факторов; изучение физических законов, управляющих развитием атмосферных процессов; изучение влияния неблагоприятных (опасных) агрометеорологических явлений на устойчивость функционирования агроэкосистем; обеспечение АПК информацией о текущем и ожидаемом состоянии погодно-климатических условий и т.п.

Дается оценка тепло- и влагообеспеченности территорий, неблагоприятных явлений погоды, условий перезимовки растений и т.п. Это позволит объективнее рассматривать итоги полевых работ, учитывать влияние погодных условий на состояние и продуктивность природно-антропогенных экосистем, на почвообразовательные процессы и др.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Агрометеорология» составляет 4 зачетных ед., в объеме 144 часов.

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 и тестов.

**Промежуточный контроль** по учебной дисциплине – Экзамен.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Агрометеорология» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области природопользования для понимания сущности основных явлений, происходящих в атмосфере и определения влияния лимитирующих факторов климата на объекты и процессы сельского хозяйства.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Агрометеорология» включена в перечень ФГОС ВО в обязательную часть дисциплин блока Б1. Реализация в дисциплине «Агрометеорология» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению *35.03.04 Агрономия*, 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 агрометеорологических факторов и их сочетаний на объекты и процессы сельского хозяйства (агроландшафты), с учетом уникальности, сложности, специфики организации, способности к саморегуляции системы «почва-растение-атмосфера», закономерно меняющейся во времени и пространстве;

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

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Агрометеорология» являются: Физика, Математика, Ботаника.

Дисциплина является обязательной для изучения следующих дисциплин: Земледелие, Растениеводство, Защита растений, Плодоводство, Овощеводство и др.

Мир культурных растений находится в сложной и тесной взаимосвязи с природной средой. Агроландшафты их состояние и продуктивность, во многом определяются ресурсами климата и сочетанием различных гидрометеорологических параметров. Чтобы оценить их влияние на физиологические процессы и функционирование сельскохозяйственных растений, 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 агроэкосистем; обеспечение АПК информацией о текущем и ожидаемом состоянии погодно-климатических условий и др.

Особенностью учебной дисциплины «Агрометеорология» является ее прикладной характер и практико-ориентированная направленность. Специалистам в области сельского хозяйства необходимо уметь эффективно использовать ресурсы климата в различных областях своей деятельности. Вопросы соответствия погодно-климатических условий требованиям растений при их размещении на конкретной территории имеют решающее значение в определении безопасного функционирования природных и природно-антропогенных экосистем. Для этого необходимо знать количественные и качественные связи состояния и продуктивности экосистем и объектов сельского хозяйства с основными факторами погоды и климата. Используя эти данные, определить степень комфортности (или дискомфорта) климатических, гидрологических, метеорологических и агрометеорологических условий конкретного года для выращивания растений, их роста и развития. 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 «Агрометеорология» 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 «Агрометеорология» направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов) представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

| п/п | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | Индикаторы компетенций  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:   |   |  |
|-----|--------------------|---|---|--|---|--|
|     |                    |   |   | знать  | уметь   | владеть  |
| 1   | УК- 8              | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | УК- 8.3 Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты | – сущность основных метеорологических факторов и физических процессов, происходящих в атмосфере;   | – оценить неблагоприятные климатические и метеорологические факторы для наиболее безопасного использования природно-ресурсного потенциала территорий в сельском хозяйстве;<br>– установить степень влияния неблагоприятных изменений климата на производственные процессы, разработать меры упреждающего характера. | – методами наблюдения, оценки и анализа чрезвычайных ситуаций природного происхождения, данных для обеспечения гидрометеорологической безопасности функционирования АПК.                   |
| 2   | ОПК- 4             | Способен реализовывать современные технологии обосновывать их применение профессиональной деятельности;                     | ОПК- 4.2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенноклиматическим условиям с                       | – взаимосвязь абиотических факторов и биотической компоненты агроэкосистем и их представителей.<br>– основные закономерности радиационного, теплового и влажностного режимов | – использовать теоретические знания на практике, применять агрометеорологическую информацию для оценки состояния агролабшафтов;<br>–проводить метеорологические наблюдения с использованием простейших метеорологических приборов   | – навыками применения микроклиматической информации в решении практических типовых и системных задач в сельском хозяйстве, в конструировании адаптивных агрофитоценозов;<br>– современными |

|  |  |  |   |   |  |   |
|--|--|--|---|---|--|---|
|  |  |  | <p>учетом агроландшафтной характеристики территории</p> | <p>атмосферы Земли и их влияние на биологические объекты.</p> | <p>и методов;<br/>– разработать способы борьбы с опасными гидрометеорологическими явлениями в условиях глобального изменения климата, а также определить способы экологической адаптации к ним агроландшафтов.</p> | <p>методами оценки ресурсов климата, применяемыми в области биосферных процессов для установления соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования.</p> |
|--|--|--|---|---|--|---|



#### 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

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

| Вид учебной работы  | Трудоёмкость   |                     |
|---|----------------|---------------------|
|   | час.           | в т.ч. по семестрам |
|   |                | №2                  |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану  | <b>144</b>     | <b>144</b>          |
| <b>1. Контактная работа:</b>  | <b>66,4</b>    | <b>66,4</b>         |
| Аудиторная работа   | 66,4           | 66,4                |
| <i>в том числе:</i>   |                |                     |
| лекции (Л)  | 32             | 32                  |
| практические занятия (ПЗ)   | 32             | 32                  |
| консультации перед экзаменом  | 2              | 2                   |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)   | 0,4            | 0,4                 |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>  | <b>77,6</b>    | <b>77,6</b>         |
| контрольная работа (подготовка)   | 6              | 6                   |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, и т.д.) | 47             | 47                  |
| Подготовка к экзамену (контроль)  | 24,6           | 24,6                |
| Вид промежуточного контроля:  | <b>экзамен</b> |                     |

## 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)  | Всего      | Аудиторная работа |           |            | Внеаудиторная работа СР |
|--|------------|-------------------|-----------|------------|-------------------------|
|  |            | Л                 | ПЗ        | ПКР        |                         |
| Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных ландшафтов. Тепловые процессы» | 36         | 12                | 10        | -          | 14                      |
| Раздел 2. «Водный режим и движение атмосферы. Климатические риски»                                   | 48         | 14                | 16        | -          | 18                      |
| Раздел 3. «Основы климатологии. Агроклиматическое обеспечение сельского хозяйства»                   | 33         | 6                 | 6         | -          | 21                      |
| <i>консультации перед экзаменом</i>  |            |                   |           | 2          |                         |
| <i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>   | 0,4        |                   |           | 0,4        |                         |
| <i>Подготовка к экзамену</i>   | 24,6       |                   |           |            | 24,6                    |
| <b>Итого по дисциплине</b>   | <b>144</b> | <b>32</b>         | <b>32</b> | <b>2,4</b> | <b>77,6</b>             |

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

#### Тема 1. Агрометеорология – предмет, цель и задачи дисциплины.

Агрометеорология, краткая история развития. Основная цель и задачи агрометеорологии. Система Гидрометслужбы РФ и основные направления ее деятельности. Методы изучения атмосферы.

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. Солнечная постоянная. Виды коротковолновой и длинноволновой радиации. Радиационный баланс и его составляющие. Пути ослабления солнечной радиации в атмосфере. Спектральный состав и его биологическое значение. Отраженная радиация. Альbedo деятельной поверхности. Методы регулирования альbedo на полях.

Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Коэффициент использования ФАР и пути его повышения. Создание условий для более эффективного использования солнечной радиации в агрофитоценозах.

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

Теплообмен в почве. Уравнение теплового баланса почвы. Типы теплообмена. Теплофизические свойства почвы. Суточный и годовой ход температуры почвы. Законы Фурье и их применения в сельском хозяйстве. Зависимость температуры почвы от рельефа, растительности, снежного покрова. Особенности промерзания почвы в поле и в лесу.

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

Температурный режим почвы и воздуха в агрофитоценозах. Методы измерения температуры почвы и воздуха. Методы оценки теплообеспеченности растений. Суммы температур. Оптимальные и критические температуры.

## **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 растений и накопление влаги в почве. Особенности накопления и распределения снега в поле. 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.

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

Барическое поле. Давление атмосферы. Ветер. Роль ветра в функционировании агроэкосистем. Роза ветров.

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 сельского хозяйства и его компоненты.

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

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

Засухи и суховеи, причины возникновения, их влияние на состояние и безопасное функционирование агроландшафтов. Нормативные агрометеорологические 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. Нормативные показатели критических температур повреждения растений заморозками.

Неблагоприятные метеорологические условия перезимовки растений: вымерзание, выпревание и др. Меры борьбы.

## **Раздел 3. «Основы климатологии. Агроклиматическое обеспечение сельского хозяйства»**

### **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 в агроландшафтах. Применение микроклиматической информации в решении практических типовых и системных задач в сельском хозяйстве. Использование микроклимата в конструировании адаптивных экосистем.

### **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. Киотский протокол. Парижское соглашение. Влияние изменений климата на состояние природной среды и природопользование.

Эффекты глобального потепления в агроландшафтах. Влияния изменений климата на экологическую и продуктивную устойчивость агрофитоценозов. Смягчение последствий изменения климата и разработка мер адаптивного характера в сельском хозяйстве.

### **Тема 9. Агроклиматическое обеспечение сельского хозяйства.**

Сельскохозяйственная оценка климата. Агроклиматические показатели. Оценка ресурсов солнечной радиации, термических ресурсов вегетационного периода, условий увлажнения, перезимовки растений. Агроклиматическое районирование. Агроклиматические ресурсы РФ. Агроклиматические ресурсы Нечерноземной зоны.

Научные основы методов агрометеорологических прогнозов и их значение для сельского хозяйства. Виды агрометеорологических прогнозов. Агрометеорологические наблюдения. Организация агрометеорологического поста, программа наблюдений. Декадный агрометеорологический бюллетень и его использование в сельском хозяйстве. Использование агрометеорологической информации в НИР.

### 4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

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

| № п/п                                  | № раздела   | № и название лекций/ практических занятий  | Формируемые компетенции (индикаторы) | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--|---|--|--------------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1.                                     | <b>Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных ландшафтов. Тепловые процессы»</b> |  | ОПК-4,2                              |                              | <b>22</b>    |
|  | Темы 1. Агрометеорология – предмет, цель и задачи дисциплины.   | Лекция 1. Агрометеорология – предмет, цель и задачи дисциплины.  | ОПК-4,2                              |                              | 4            |
|  | Темы 2. Радиационный режим в атмосфере  | Лекция 2. Радиационный режим в атмосфере   | ОПК-4,2                              |                              | 4            |
|  |   | Работа № 1. Измерение солнечной радиации (пиранометр).   | ОПК-4,2                              | защита работ                 | 2            |
|  |   | Работа № 2. Измерение солнечной радиации (походный альбедометр).   | ОПК-4,2                              | защита работ                 | 2            |
|  | Темы 3. Тепловые процессы в атмосфере.  | Лекция 3. Тепловые процессы в атмосфере.   | ОПК-4,2                              |                              | 4            |
|  |   | Работа № 3. Измерение температуры почвы (термометры: срочный, минимальный, максимальный, коленчатые, походный, вытяжные) | ОПК-4,2                              | защита работ                 | 2            |
|  |   | Работа № 4. Измерение температуры воздуха (термометры: психрометрический, минимальный, максимальный, термограф)          | ОПК-4,2                              | защита работ                 | 3            |
|  | Рубежная Контрольная работа 1   |  | ОПК-4,2                              | Контрольная работа           | 1            |
|  | 2   | <b>Раздел 2. «Водный режим и движение атмосферы. Климатические риски»</b>  |                                      | УК-8.3;<br>ОПК-4.2           |              |
| Темы 4. Атмосферная и почвенная влага. |   | Лекция 4. Атмосферная и почвенная влага.   | УК-8.3;<br>ОПК-4.2                   |                              | 4            |
|  |   | Работа № 5а. Измерение влажности воздуха (психрометр стационарный)   | УК-8.3;<br>ОПК-4.2                   | защита работ                 | 2            |
|  |   | Работа № 5б. Измерение влажности воздуха (психрометр аспирационный)  | УК-8.3;<br>ОПК-4.2                   | защита работ                 | 2            |
|  |   | Работа № 6. Измерение влажности воздуха (гигрометр волосной)   | УК-8.3;<br>ОПК-4.2                   | защита работ                 | 2            |
|  |   | Работа № 7. Измерение осадков  | УК-8.3;                              | защита работ                 | 2            |

| № п/п | № раздела   | № и название лекций/ практических занятий   | Формируемые компетенции (индикаторы) | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|--------------------------------------|------------------------------|--------------|
|       |   | (осадкомер Третьякова)  | ОПК-4.2                              |                              |              |
|       |   | Работа № 8. Измерение плотности снега и запасов воды (весовой снегомер, маршрутная снегомерная рейка) | УК-8.3; ОПК-4.2                      | защита работ                 | 2            |
|       | Темы 5. Атмосферная циркуляция<br>Темы 6. Неблагоприятные (опасные) гидрометеорологические явления. | Лекция 5. Атмосферная циркуляция  | УК-8.3; ОПК-4.2                      |                              | 4            |
|       |   | Работа № 9. Измерение давления воздуха (барометр - анероид)   | УК-8.3; ОПК-4.2                      | защита работ                 | 2            |
|       |   | Работа № 10. Измерение скорости и направления ветра (флюгер Вильда, анемометр). Роза ветров.          | УК-8.3; ОПК-4.2                      | защита работ                 | 2            |
|       |   | Лекция 6. Неблагоприятные (опасные) гидрометеорологические явления.                                   | УК-8.3; ОПК-4.2                      |                              | 6            |
|       | Рубежная Контрольная работа 2   |   | УК-8,3<br>ОПК-4,2                    | УК-8.3;ОПК-4.2               | 2            |
| 3     | <b>Раздел 3. «Основы климатологии. Агроклиматическое обеспечение сельского хозяйства»</b>           |   | ОПК-4,2                              |                              | <b>12</b>    |
|       | Темы 7. Климат. Микроклимат. Фитоклимат   | Лекция 7. Климат. Микроклимат. Фитоклимат   | ОПК-4,2                              |                              | 2            |
|       | Темы 9. Агроклиматическое обеспечение сельского хозяйства.  | Лекция 9. Агроклиматическое обеспечение сельского хозяйства.  | ОПК-4,2                              |                              | 4            |
|       |   | Работа № 13. Прогноз заморозков (по способу Михалевского)   | ОПК-4,2                              | защита работ                 | 2            |
|       |   | Работа № 14. Расчет запасов продуктивной влаги в почве к началу вегетационного периода.               | ОПК-4,2                              | защита работ                 | 1            |
|       |   | Работа № 15. Расчет дат наступления фаз развития растений   | ОПК-4,2                              | защита работ                 | 1            |
|       | Рубежная Контрольная работа 3 + тесты   |   | УК-8, 3<br>ОПК-4,2                   | Контрольная работа. Тесты    | 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  | Формируемые компетенции (индикаторы) |
|-------|------------------|--|--------------------------------------|
| 1     |                  | <b>Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных ландшафтов. Тепловые процессы»</b>  | ОПК-4.2                              |
| 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.  | ОПК-4.2                              |
| 3     | Тема 2           | Пути ослабления солнечной радиации в атмосфере. Спектральный состав и его биологическое значение.  | ОПК-4.2                              |
| 4     |                  | <b>Раздел 2. «Водный режим и движение атмосферы. Климатические риски»</b>  | УК-8.3;<br>ОПК-4.2                   |
| 5     | Тема 4           | Атмосферное электричество. Грозовые разряды, молния и механизмы её развития.   | УК-8.3;<br>ОПК-4.2                   |
| 6     | Тема 5           | Глобальные воздушные течения. Пассаты. Муссоны. Местные ветры.   | УК-8.3;<br>ОПК-4.2                   |
| 7     | Тема 6           | Неблагоприятные агрометеорологические условия зимнего периода.   | УК-8.3;<br>ОПК-4.2                   |
| 8     |                  | <b>Раздел 3. «Основы климатологии. Агроклиматическое обеспечение сельского хозяйства»</b>  | ОПК-4,2                              |
| 9     | Тема 7<br>Тема 8 | Классификация климатов по Л.С. Бергу. 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. Киотский протокол. Парижское соглашение. Влияние изменений климата на состояние природной среды и природопользование.<br>Эффекты глобального потепления в агроландшафтах. Влияния изменений климата на экологическую и продуктивную устойчивость агрофитоценозов. Смягчение последствий изменения климата и разработка мер адаптивного характера в сельском хозяйстве. | ОПК-4,2                              |
| 10    | Тема 9           | Методика проведения микроклиматических наблюдений: оценки микроклиматических и фитоклиматических особенностей в зависимости от элементов рельефа, растений и агротехнических приемов. Декадный агрометеорологический бюллетень и его   | ОПК-4,2                              |



| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                           | Формируемые компетенции (индикаторы) |
|-------|------------------|---|--------------------------------------|
|       |                  | использование в сельском хозяйстве. Использование агрометеорологической информации в НИР. |                                      |

## 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     | Природа парникового эффекта.<br>Парниковые газы и аэрозоли         | ПЗ | Круглый стол  |
| 2     | Атмосферная циркуляция   | ПЗ | Разбор конкретной ситуации  |
| 3     | Климат. Современные изменения климата                              | Л  | Мастер-класс, приглашение стороннего специалиста                              |
| 4     | Физика облаков и туманов (Активные воздействия на облака и туманы) | Л  | Лекция-беседа   |
| 5     | Адаптация к меняющемуся климату.                                   | ПЗ | Деловая игра  |

## 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

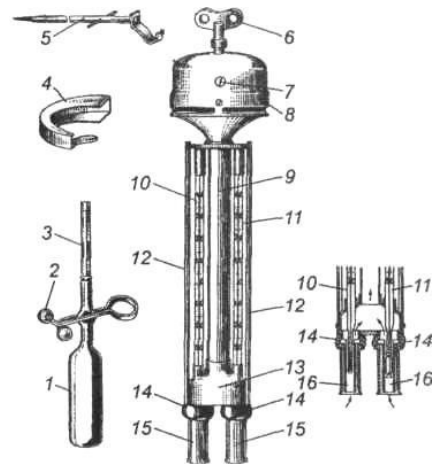
Примеры типичных работ и заданий связанные с их выполнением:

#### 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 |     |     |       |     |
|---------------|------------|-----|-----|-------|-----|
|               | $e$        | $f$ | $d$ | $t_d$ | $E$ |
| Лесной массив |            |     |     |       |     |
| Площадка      |            |     |     |       |     |

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

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

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

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

##### Вопросы:

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

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

*Контрольные вопросы 1 раздела*

1. Предмет «Агрометеорология», определение и задачи.
2. Из каких основных слоев состоит атмосфера?
3. Чем характеризуется тропосфера?
4. Какие существуют методы изучения атмосферы? Загрязнение атмосферы и меры борьбы с ним.
5. Из каких газов состоит атмосферный и почвенный воздух? Современные изменения в составе атмосферного воздуха.
6. Что называют Солнечной постоянной? Какие изменения претерпевает солнечная радиация, проходя через атмосферу Земли?
7. Какие виды солнечной радиации представлены в атмосфере?
8. Какие приборы используют в актинометрии? Чем представлены в атмосфере потоки длинноволновой радиации?
9. Как записывается уравнение радиационного баланса днем в ясную и пасмурную погоду, ночью?
10. Какие естественные поверхности имеют наибольшее и наименьшее альбедо? Как регулировать альбедо подстилающей поверхности?

*Контрольные вопросы 2 раздела*

1. Чем характеризуют влажность воздуха?
2. Какие методы применяют для определения влажности воздуха?
3. Чем отличается влажность воздуха в лесном массиве и на открытой территории?
4. Каково устройство и принцип работы стационарного психрометра?
5. Как определяют влажность воздуха в поле?
6. Какие факторы влияют на испарение?
7. Какие изменения претерпевают температура и влажность воздуха по вертикали?
8. Конденсация и сублимация водяного пара в атмосфере.
9. Классификация облаков.
10. Осадки. Какова роль осадков для растений?

*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. Какие естественные факторы влияют на изменение и колебания климата?
7. Какова роль антропогенных факторов в современном изменении и колебании климата?
8. Что такое «парниковый эффект» и чем он вызван? Парижский протокол.
9. Каковы прогнозы изменения климата в XXI веке?
10. Что называют микроклиматом?

## Комплект разноуровневых задач (тестов)

### 1 Задачи репродуктивного уровня

#### 1. АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ С ВЫСОТОЙ

1. возрастает
2. не изменяется
3. уменьшается

*Ответ: 3*

#### 2. ЭНЕРГИТИЧЕСКУЮ ОСВЯЩЕННОСТЬ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЮТ

1. гПа
2. Вт
3. Вт/м<sup>2</sup>

*Ответ: 3.*

### 2 Задачи реконструктивного уровня

#### 1. ПОРЯДОК НАБЛЮДЕНИЯ ПО МИНИМАЛЬНОМУ ТЕРМОМЕТРУ

1. отчитывается срочная температура по мениску спирта
2. совмещается конец штифта с мениском
3. укладывается горизонтально
4. отчитывается минимальная температура по удаленному от резервуара концу штифта

*Ответ: 1, 4, 2, 3.*

#### 2. ОСНОВНЫМИ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ ЯВЛЯЮТСЯ воздух, тепло, влага и ... .

*Ответ: свет.*

### 3 Задачи творческого уровня

#### 1. ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ РАССЧИТЫВАЮТ

1.  $ГТК = \sum t / \sum r \cdot 10$
2.  $ГТК = \sum r / 0,1 \sum t_{>10}^0$

*Ответ: 2.*

#### 2. КЛИМАТОМ НАЗЫВАЮТ

1. фактическое состояние атмосферы в данный момент времени
2. многолетний средний режим погоды, обусловленный приходом солнечной радиации, особенностями подстилающей поверхности и циркуляции атмосферы
3. состояние погоды в различные сезоны года, складывающееся под влиянием ветра и облачности

*Ответ: 2.*

## **Примеры вопросов к экзамену**

1. Солнечная радиация. Три основные части спектра. Единица измерения солнечной радиации.
2. Виды радиации. Радиационный баланс и его составляющие. Альbedo.
3. Солнечная постоянная. Ослабление солнечной радиации и изменение ее состава при прохождении через атмосферу.
4. Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Значение для сельскохозяйственных растений. КПИфар в различных посевах. Пути эффективного использования солнечной радиации в сельском хозяйстве
5. Тепловые свойства почвы. Теплообмен в почве. Суточный и годовой ход температуры почвы разных типов. Законы Фурье.
6. Термоизоплеты. Замерзание и оттаивание почвы. Значение учета температуры почвы для сельского хозяйства.
7. Теплообмен в воздухе. Тепловой баланс.
8. Распределение температуры воздуха по вертикали в приземном слое воздуха. Инверсия температуры.
9. Суточный и годовой ход температуры воздуха. Значение температурного режима воздуха для сельскохозяйственного производства.
10. Средняя суточная температура воздуха, экстремумы, амплитуды, суммы температур, методы их расчета.
11. Величины, характеризующие влажность воздуха, способы их выражения, единицы измерения, значение в сельском хозяйстве.
12. Испарение и испаряемость. Испарение с водной поверхности, поверхности растений и почвы. Единицы измерения.
13. Влияние метеофакторов на испарение и транспирацию, закон Дальтона. Регулирование испарения с поверхности почвы в сельском хозяйстве.
14. Конденсация и сублимация водяного пара. Продукты конденсации, их сельскохозяйственное значение.
15. Осадки. Виды и типы. Методы измерения, значение для сельскохозяйственного производства.
16. Облака и их классификация, связь с типами и видами осадков.
17. Снежный покров. Методы измерения, сельскохозяйственное значение.
18. Почвенная влага. Методы измерения. Водный баланс поля.
19. Продуктивная влага в почве и ее значение для сельскохозяйственного производства. Методы регулирования.
20. Давление воздуха и методы его измерения. Изменение давления по вертикали и горизонтали. Барометрическое нивелирование.

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

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

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

| Шкала оценивания | Экзамен             |
|------------------|---------------------|
| 85-100           | Отлично             |
| 70-84            | Хорошо              |
| 60-69            | Удовлетворительно   |
| 0-59             | Неудовлетворительно |

#### Балльная структура оценки и шкала оценок

Внутрисеместровые аттестации:

контрольные работы – всего 100 баллов, в т.ч.:

контрольная работа №1. – max 30 баллов («удовл» –10б, «хорошо» – 20б, «отл» – 30б);

контрольная работа №2 – max 30 баллов («удовл» –10б, «хорошо» – 20б, «отл» – 30б);

контрольная работа №3– max 40 баллов («удовл» –20б, «хорошо» – 30б, «отл» – 40б)

Максимальная сумма баллов:  $S_{max} = 30 + 30 + 40 = 100$  баллов.

**Виды текущего контроля:** контрольные работы, защита практических работ, тесты.

**Виды промежуточного контроля:** экзамен

#### Критерии оценивания результатов обучения

На экзамене 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. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро. - 2012.
2. Белолобцев А.И., и др. Практикум по агрометеорологии и агрометеорологическим прогнозам. М.: БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Белолобцев А.И., Сенников В.А. Биоклиматический потенциал агроэкосистем. М. Изд-во РГАУ-МСХА, 2012.
2. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
3. Грингоф И.Г., Павлова В.Н. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 3. Основы агроклиматологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013.
4. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. - М.: МГУ, 2001.
5. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.

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

1. Агрометеорология. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям. М.: изд. МСХА, 2014.
2. Белолобцев А.И. Агрометеорология. Рабочая тетрадь. М.: изд. РГАУ-МСХА, 2020.

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

1. При изучении практического курса дисциплины «Агрометеорология» можно использовать следующие программные продукты: БД MS Access, AirState (калькулятор влажности) 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://cxm.obninsk.org/>; Российским национальным комитетом содействия Программе ООН по окружающей среде (НП «ЮНЕПКОМ»), <http://www.unepcom.ru/> и др.

## 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.<br>Ауд. №201,202, 11<br>(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.<br>Ауд. 204<br>(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</p>  |



| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер) |
|---|---|
|   | 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  |

## 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 практического занятия 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 практического занятия без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности. При этом полученная оценка в зачёт балльно-рейтинговой аттестации идёт с понижающим коэффициентом. Графики пересдач составляются на кафедрах.

Если же сумма баллов составляет 60% и более (60 баллов и более) от максимального рейтинга дисциплины, то по усмотрению преподавателя вам может быть проставлен экзамен без сдачи выходного контроля. В этом случае к набранному рейтингу добавляются поощрительные баллы. Максимальное их число составляет до 30% от общего рейтинга дисциплины. Если вы не набрали на протяжении семестра необходимое количество баллов, вы сдаёте экзамен по расписанию зачётной сессии.

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

При проведении практических занятий 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.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием балльно-рейтинговой системы. Рейтинговая система основана на подсчете баллов, «заработанных» студентом в течение семестра.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: текущий контроль (на занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (экзамен).

Формы контроля: устный опрос, контрольные работы, тестовый контроль, выполнение домашнего задания (защита работ).

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 (тестовый контроль), не выполнил домашнее задание и т.п.), то за данный вид учебной работы баллы не начисляются, а подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим коэффициентом.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: устное

выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения 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 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 дисциплины Б1.О.26 «Агрометеорология» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность: Агробизнес; Точное земледелие; защита растений и фитосанитарный контроль; селекция и генетика сельскохозяйственных культур (квалификация выпускника – бакалавр)**

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 дисциплины Б1.О.26 «Агрометеорология» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность: агробизнес; точное земледелие; защита растений и фитосанитарный контроль; селекция и генетика сельскохозяйственных культур; органическое сельское хозяйство (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Метеорологии и климатологии (разработчик – Белолобцев Александр Иванович, профессор, доктор с.-х. наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.26 «Агрометеорология» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 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 обязательной части дисциплин блока Б1.

3. Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Агрометеорология» закреплено две компетенции. Дисциплина «Агрометеорология» 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 «Агрометеорология» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Агрометеорология» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 Агрономия 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. Программа дисциплины «Агрометеорология» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС направления 35.03.04 Агрономия.

11. 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 виде экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части блока Б1 ФГОС ВО направления 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 – 2 источника, дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

14. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Агрометеорология» 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 «Агрометеорология».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.О.26 «Агрометеорология» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность: агробизнес; точное земледелие; защита растений и фитосанитарный контроль; селекция и генетика сельскохозяйственных культур; органическое сельское хозяйство (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная профессором кафедры Метеорологии и климатологии, доктором с.-х. наук Белолюбцевым 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.

