

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 17.07.2023 11:25:02  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f3d6ce658



**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 агробиотехнологии  
Кафедра метеорологии и климатологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
агробиотехнологии

 С.Л.Белопухов  
"30" 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.19 «АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: Органическое сельское хозяйство; Генетическая и агроэкологическая оценка почв; Питание растений и качество урожая; Сельскохозяйственная микробиология;

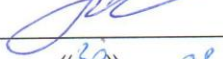
Курс - 1


Семестр - 1

Форма обучения - очная;

Год начала подготовки 2021

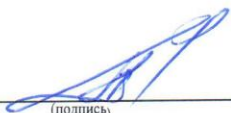
Москва, 2021

Разработчик (и): Авдеев С.М., к.с.х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)   
«30» 08 2021 г.

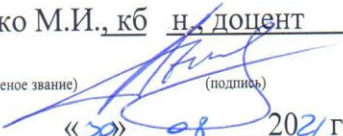
Рецензент: Ефимов О.Е., к. с.-х.н., доцент.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)   
«30» 08 2021 г.

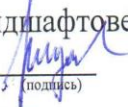
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры метеорологии и климатологии протокол № 123 от «30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой Белолюбцев А.И., д.с.х.н., проф.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)   
«30» 08 2021 г.


**Согласовано:**


Председатель учебно-методической  
Комиссии института агробиотехнологий Попченко М.И., кб н. доцент  
\_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)   
«30» 08 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой почвоведения геологии и ландшафтоведения Наумов В.Д. д.б.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)   
«30» 08 2021 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

 Ефимова И.В.  
(подпись)

И.о. заведующего кафедрой агрономической, биологической химии  
и радиологии Лапушкин В.М., к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)   
«30» 08 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой микробиологии и иммунологии  
Селицкая О.В., к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)   
«30» 08 2021 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>12</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО .....</b>	<b>12</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	18
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	19
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	19
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>19</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>19</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>19</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	20
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>21</b>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.О.19 «АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ»

для подготовки бакалавра по направлению подготовки:

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: Органическое сельское хозяйство; Генетическая и агроэкологическая оценка почв; Питание растений и качество урожая;  
Сельскохозяйственная микробиология

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических знаний в области гидрометеорологии, через знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии, а также знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в Блок 1 обязательной части учебного плана по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК – 1.2

**Краткое содержание дисциплины:** Атмосфера, ее строение и методы исследования. Атмосфера как среда сельскохозяйственного производства. Состав атмосферы. Загрязнение атмосферы и меры борьбы с ним. Солнечная радиация и пути ее эффективного использования. Виды потоков солнечной радиации. Спектральный состав. Температурные свойства почвы и воздуха. Суточный и годовой ход температур. Законы Фурье. Барические системы. Воздушные массы, их перемещения и трансформация. Распределение барических систем по земному шару. Давление атмосферы. Методы и единицы измерения. Ветер. Прогноз погоды и виды прогнозов. Использование прогнозов в практической деятельности работников сельского хозяйства. Неблагоприятные для сельского хозяйства погодные явления. Климат и его сельскохозяйственная оценка. Климат. Климатообразующие факторы, микроклимат, климат почвы и фитоклимат. Современные колебания и изменения климата. Сельскохозяйственная оценка климата. Агроклиматические ресурсы РФ. Виды агрометеорологических прогнозов. Методы прогноза запасов влаги к началу сева яровых культур. Прогноз теплообеспеченности вегетационного периода.

**Общая трудоемкость дисциплины: 108 / 3 (часы/зач. ед.)**

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.

**Промежуточный контроль: зачет**

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Агрометеорология» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области максимально эффективного использования погодных и климатических условий в области получения сельскохозяйственной продукции и повышения плодородия почв.

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

Дисциплина «Агрометеорология» включена в Блок 1 обязательной части дисциплин.

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

Дисциплина «Агрометеорология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Агрохимия», «Общее почвоведение», «Сельскохозяйственная экология», «Микробиология», «Растениеводство», «Земледелие».

Особенностью дисциплины является ее не только профессиональная направленность, но и связь с повседневной жизнью, поскольку с метеорологическими явлениями и процессами мы сталкиваемся ежедневно.

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**

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

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1.1	Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Демонстрация знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Особенности передвижения и трансформации почвенной влаги, поверхностных и грунтовых вод, общие закономерности гидрологии суши, закономерности распределения температуры в почвенном профиле	Использовать в профессиональной деятельности связанные с поведением влаги в почве, а также распределения температур по почвенному профилю	Навыками определения влаги и использования современных приборов для определения влажности и других физических характеристик почвы.
2.	ОПК-1.2		Использование знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Алгоритмы функционирования баз данных и компьютерных программ, правила составления моделей, основы грамотного проведения исследования или эксперимента для решения задач агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Использовать методы математического анализа для корректной интерпретации данных, поставить эксперимент и получить подтвержденные данные для решения задач агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Навыками использования различных гидрометеорологических приборов для получения точной и достоверной гидрометеорологической информации для решения задач агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам № 1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<i>контрольная работа</i>	4	4
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.)</i>	44,75	44,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Введение	1	1			
Раздел 1 «Атмосфера. Формирование погоды и климата»	70	11	22		36
Раздел 2 «Неблагоприятные погодные явления. Агрометеорологические прогнозы»	28,75	4	12		12,75
<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>108</b>	16	34	0,25	57,75

### Раздел 1 «Атмосфера. Формирование погоды и климата»

#### Тема 1 Строение атмосферы

Атмосфера, ее строение и методы исследования. Атмосфера как среда сельскохозяйственного производства. Состав атмосферы. Загрязнение атмосферы и меры борьбы с ним.

## **Тема 2** Солнечная радиация

Солнечная радиация и пути ее эффективного использования. Виды потоков солнечной радиации. Спектральный состав. Альbedo поверхности. Уравнение радиационного баланса. Фотосинтетически активная радиация (ФАР)

## **Тема 3** Температурный режим почвы и воздуха

Температурные свойства почвы и воздуха. Суточный и годовой ход температур. Законы Фурье. Теплообмен в атмосфере. Характеристики температурного режима. Методы измерения температуры воздуха и почвы. Суммы активных и эффективных температур.

## **Тема 4** Влажностный режим почвы и воздуха

Характеристики влажности воздуха. Значение влажности воздуха для сельского хозяйства. Испарение с поверхности воды, почвы, растений. Испаряемость. Конденсация водяного пара. Продукты конденсации. Осадки. Месячный и годовой ход. Методы измерения влажности воздуха, испарения, осадков. Снежный покров. Его влияние на перезимовку озимых культур. Почвенная влага и методы ее определения. Продуктивная влага. Водный баланс поля и его регулирование.

## **Тема 5** Общая циркуляция атмосферы

Барические системы. Воздушные массы, их перемещения и трансформация. Распределение барических систем по земному шару. Давление атмосферы. Методы и единицы измерения. Ветер. Методы измерения. Роза ветров. Значение в сельском хозяйстве.

## **Тема 6** Погода и ее прогноз

Прогноз погоды и виды прогнозов. Использование прогнозов в практической деятельности работников сельского хозяйства. Источники получения прогнозов.

## **Раздел 2. Неблагоприятные погодные явления. Агрометеорологические прогнозы**

### **Тема 7** Неблагоприятные для сельского хозяйства погодные явления

Заморозки. Типы заморозков и условия их возникновения. Меры борьбы. Влияние местных условий на интенсивность заморозков. Засухи и суховеи, их влияние на растения и причины возникновения. Современные средства борьбы с засушливыми явлениями. Пыльные бури, ливни, град. Их отрицательное воздействие на сельское хозяйство. Меры борьбы. Вымерзание, выпревание, выпирание, вымокание озимых.

### **Тема 8** Климат и его сельскохозяйственная оценка

Климат. Климатообразующие факторы, микроклимат, климат почвы и фитоклимат. Современные колебания и изменения климата. Сельскохозяйственная оценка климата. Агроклиматические ресурсы РФ.

### **Тема 9** Агрометеорологические прогнозы

Научные основы методов агроклиматических прогнозов и их значение для сельского хозяйства. Виды агрометеорологических прогнозов. Методы прогноза запасов влаги к началу сева яровых культур. Прогноз теплообеспеченности



вегетационного периода. Методы прогнозов сроков наступления основных фаз развития сельскохозяйственных культур. Агрометеорологические прогнозы урожайности сельскохозяйственных культур

### 4.3 Лекции и практические занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Введение	Лекция № 1 (Введение)	ОПК-1.1		1
2	<b>Раздел 1. Атмосфера. Формирование погоды и климата</b>				
	Тема 1. Строение атмосферы	Лекция № 2 Строение атмосферы	ОПК-1.1		1
	Тема 2. Солнечная радиация	Лекция № 3 Солнечная радиация	ОПК-1.1		2
		Практическая работа № 1 Измерение солнечной радиации (пиранометр)	ОПК-1.2	защита работ	2
		Практическая работа № 2 Измерение альбедо (альбедометр)	ОПК-1.2	защита работ	2
	Тема 3. Температурный режим почвы и воздуха	Лекция № 4 Температурный режим почвы и воздуха	ОПК-1.1		2
		Практическая работа № 3 Температура почвы	ОПК-1.2	защита работ	3
		Практическая работа № 4 Температура воздуха	ОПК-1.2	защита работ	3
		Рубежная контрольная работа № 1	ОПК-1.1 ОПК-1.2	контрольная работа	1
	Тема 4. Влажностный режим почвы и воздуха	Лекция № 5 Влажностный режим почвы и воздуха	ОПК-1.1		2
		Практическая работа № 5 Влажность воздуха (стационарный психрометр)	ОПК-1.2	защита работ	2
		Практическая работа № 6 Влажность воздуха (аспирационный психрометр)	ОПК-1.2	защита работ	2
		Практическая работа № 7 Влажность воздуха (волосной гигрометр)	ОПК-1.2	защита работ	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическая работа № 8 Измерение осадков и снега	ОПК-1.2	защита работ	2
	Тема 5. Общая циркуляция атмосферы	Лекция № 6 Общая циркуляция атмосферы	ОПК-1.1		2
		Практическая работа № 8 Измерение атмосферного давления	ОПК-1.2	защита работ	2
		Практическая работа № 9 Измерение скорости и направления ветра	ОПК-1.2	защита работ	2
	Тема 6 Погода и ее прогноз	Лекция № 7 Прогноз погоды	ОПК-1.1		2
	Рубежная контрольная работа № 2		ОПК-1.2	контрольная работа	1
3	<b>Раздел 2 Неблагоприятные погодные явления. Агрометеорологические прогнозы</b>				
	Тема 7 Неблагоприятные для сельского хозяйства погодные явления	Практическая работа № 10 Неблагоприятные для сельского хозяйства погодные явления	ОПК-1.2	защита работ	4
	Тема 8 Климат и его сельскохозяйственная оценка	Лекция № 8 Климат и его сельскохозяйственная оценка	ОПК-1.1		2
	Тема 9 Агрометеорологические прогнозы	Лекция № 9 Агрометеорологические прогнозы	ОПК-1.1		2
		Практическая работа № 11 Прогноз запасов весенней влаги	ОПК-1.2	защита работ	2
		Практическая работа № 12 Прогноз дат наступления фаз развития растений	ОПК-1.2	защита работ	2
		Практическая работа № 13 Прогноз урожайности	ОПК-1.2	защита работ	2

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Раздел 1	

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Раздел 1	
2.	Тема 1	Сферы жизни: атмосфера, литосфера, гидросфера. Взаимоотношения, соотношения в биосфере. Понятие об электричестве, единицы измерения, приборы. ОПК-1.1
3.	Тема 2	Преобразование солнечного излучения в атмосфере. Физика света. Карпускулярно-волновая природа света. Спектральный состав света. ОПК-1.1 ОПК-1.2
4	Тема 3	Физические и химические свойства ртути и спиртов. Понятие о принципиальном устройстве средств измерений. Поверка приборов. Эталонные схемы. Принципы действия приборов для измерения температуры. ОПК-1.1 ОПК-1.1
5	Тема 4	Физическое понятие парциального давления газа. Свойства жидкостей и водяного пара. Влага в окружающем нас мире. Условия конденсации и сублимации водяного пара. ОПК-1.1 ОПК-1.1
6	Тема 5	Понятие о приборах, для измерения атмосферного давления. История приборов и принятия единиц измерения. Принципы действия приборов для измерения атмосферного давления. ОПК-1.1 ОПК-1.2
7	Тема 6	Метеорологические параметры формирующие погоду. Метеочувствительность и метеозависимость человека. Понятия погоды и климата. Понятия прогноза погоды ОПК-1.1
8	Раздел 2	
9	Тема 7	Зависимость различных видов производств от погодных условий. Влияние погодных факторов на процессы сельскохозяйственного производства. ОПК-1.2
10	Тема 8	Климаты Земного шара. Климаты России. Основы климатологии. Возможности максимально полного использования климата с сельском хозяйстве. Чувствительность основных с-х культур к критическим ситуациям ОПК-1.1
11	Тема 9	Понятия прогнозов для сельского хозяйства. Прогнозы в агрометеорологии. Материальные основы прогнозов. Понятия о моделировании в агрометеорологии и климатологии. ОПК-1.1 ОПК-1.2

## 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.		Практическая работа № 10 Неблагоприятные для сельского хозяйства погодные явления	ПЗ
			Разбор конкретной ситуации, коллективное обсуждение
2		Лекция № 8 Климат и его сельскохозяйственная оценка	Л
			Мастер-класс, приглашение стороннего специалиста

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по

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

Пример практической работы:

Работа  
Измерение солнечной радиации  
(пиранометр)

- Задание: 1. Провести измерения рассеянной и суммарной радиации пиранометром.  
2. Рассчитать прямую радиацию.

Место нуля гальванометра			Рассеянная радиация (с экраном)			Суммарная радиация (без экрана)		
$N_0'$	$N_0''$	$\frac{N_0' + N_0''}{2}$	$N_1$	$N_2$	$N_3$	$N_4$	$N_5$	$N_6$

#### Вычисление

Рассеянная радиация (D)		Суммарная радиация (Q)	
$\frac{N_1 + N_2 + N_3}{3}$		$\frac{N_4 + N_5 + N_6}{3}$	
$\pm \Delta N$		$\pm \Delta N$	
$-\frac{N_0' + N_0''}{2}$		$-\frac{N_0' + N_0''}{2}$	
Сумма		Сумма	
Переводной множитель (K)		Переводной множитель (K)	

Радиация, Вт/м<sup>2</sup>

Рассеянная (D) \_\_\_\_\_

Суммарная (Q) \_\_\_\_\_

Прямая ( $S'$ )

Задача: отсчет по гальванометру при работе с экраном равен 16 делений, без экрана - 47 делений, переводной множитель  $K=10 \text{ Вт/м}^2$ . Определить приход прямой радиации на горизонтальную поверхность ( $S'$ )

Задача: прямая радиация, измеренная актинометром  $S=260 \text{ Вт/м}^2$ , рассеянная радиация  $D=134 \text{ Вт/м}^2$ , высота солнца над горизонтом  $h=30^\circ$ . Найти суммарную радиацию ( $Q$ ).

Вопросы: 1. Каков принцип действия термоэлектрического пиранометра?  
2. Как записывается уравнение радиационного баланса днем в ясную и пасмурную погоду, ночью? 3. Какова роль солнечной радиации как незаменимого фактора среды обитания?

### Вопросы для защиты работ

1. Каков принцип действия термоэлектрического пиранометра?
2. Как записывается уравнение радиационного баланса днем в ясную и пасмурную погоду, ночью?
3. Какова роль солнечной радиации как незаменимого фактора среды обитания?
4. Какие естественные поверхности имеют наибольшее и наименьшее альбедо?
5. Каковы правила использования альбедометра?
6. Что такое активный слой почвы и какова его глубина?
7. До какой глубины прослеживается годовой ход температуры в почве?
8. Как правильно выбрать площадку для установки почвенных термометров?
9. Опишите основные конструктивные особенности минимального и максимального термометров.
10. Каков принцип действия минимального и максимального термометров?
11. Как правильно установить термометры для измерения температуры воздуха?
12. В чем заключается существо психрометрического метода измерения влажности воздуха?
13. Какие правила наблюдения по стационарному психрометру в холодный период года с
14. температурами до  $-10^\circ$ ?
15. Как будет различаться по степени сухости воздух при относительной влажности 80 и 20%?
16. Почему в ночные часы чаще всего образуется роса?
17. Назвать величины характеризующие влажность воздуха.
18. Почему аспирационный психрометр считают «походным»?
19. Опишите основной принцип положенный в основу работы прибора.
20. Охарактеризуйте метод, применяемый для измерения влажности воздуха волосным гигрометром.

21. Что такое физическое испарение, транспирация и суммарное испарение?  
Назовите факторы, влияющие на испарение.
22. Опишите назначение, устройство и принцип действия гигрографа.
23. Как построить тарировочный график для гигрометра?
24. Что такое конденсация? Как происходит конденсация в атмосфере?
25. Охарактеризуйте приборы для измерения осадков.
26. Что входит в комплект осадкомера?
27. Перечислите наземные гидрометеоры и дайте анализ их образования.
28. Какое значение имеет снежный покров?
29. Какие факторы влияют на накопление и распределение снежного покрова?  
Каковы его характеристики?
30. Как устроен весовой снегомер? Порядок производства наблюдений.
31. На сколько метров надо переместиться по вертикали, чтобы давление изменилось на 1 гПа?
32. Когда - летом или зимой (днем или ночью) - давление с высотой уменьшается быстрее?
33. Как связать наличие горизонтального барического градиента и ветра?
34. Как устанавливается флюгер на метеоплощадке?
35. В какой последовательности производятся наблюдения за направлением и скоростью ветра?
36. Что показывает шкала анемометра и как получить скорость ветра в м/с?
37. Сущность агрометеорологических прогнозов
38. На чем основаны агрометеорологические прогнозы?
39. Какова цель агрометеорологических прогнозов?
40. Какие виды заморозков вы знаете?
41. Запасы влаги в почве – методы определения?

## **Вопросы для контрольных работ**

### **Вопросы к контрольной работе № 1**

1. Как записывается уравнение радиационного баланса днем в ясную и пасмурную погоду, ночью?
2. Задачи дисциплины - Агрометеорология
3. Методы исследования в Агрометеорологии
4. Устройство и принцип работы термоэлектрического пиранометра.
5. Устройство и принцип работы альбедометра походного.
6. Какова роль солнечной радиации как незаменимого фактора среды обитания?
7. Какие естественные поверхности имеют наибольшее и наименьшее альбедо?
- 8.
9. Устройство и принцип работы гелиографа Величко.
10. Солнечная постоянная
11. Устройство и принцип работы вытяжных почвенных термометров.

12. Как правильно выбрать площадку для установки почвенных термометров?
- 13.5. Устройство и принцип работы минимального термометра.
14. Как правильно установить термометры для измерения температуры воздуха?
15. Устройство и принцип работы максимального термометра.
16. Строение атмосферы
17. Термометры, используемые для измерения температуры почвы.
18. Устройство и принцип работы термографа.
19. Правила обработки ленты термографа.
20. История развития знаний в Метеорологии
21. Виды радиационных потоков, измеряемые пиранометром.
- 22.. Виды радиационных потоков, измеряемые альбедометром.
23. Требования к установке и устройству психрометрической будки.
24. Требования к оборудованию почвенной площадки.
25. Фотопериодизм растений
26. Правила работы с термоэлектрическим пиранометром и записи его данных.
27. Правила работы с походным альбедометром и записи его данных.
28. Тепловой баланс подстилающей поверхности
29. Правила работы с гелиографом Величко и записи его данных.
30. Правила работы с термометрами для измерения температуры почвы и записи их данных.
31. Правила анализа ленты термографа
32. Правила работы с термометрами для измерения температуры воздуха и записи их данных.
33. Современные приборы для измерения температуры почвы.
34. Сумма активных и эффективных температур
35. Современные приборы для измерения температуры воздуха.

## **Вопросы к контрольной работе № 2**

1. Особенности циркуляции атмосферы
2. Приборы, используемые для определения влажности воздуха. Принципы их работы.
3. Существо психрометрического метода определения влажности воздуха
4. . Устройство и принцип работы стационарного психрометра.
4. Устройство и принцип работы аспирационного психрометра.
5. Виды и типы осадков
6. Устройство и принцип работы волосного гигрометра.
7. Значение осадков в сельском хозяйстве и повседневной жизни
8. Устройство и принцип работы осадкомера Третьякова.
9. Устройство и принцип работы полевого дождемера.
10. Значение снежного покрова
11. Устройство и принцип работы плювиографа.
12. Параметры, определяемые у осадков
13. Устройство и принцип работы весового снегомера.

14. Параметры, определяемые у снега
15. Устройство и принцип работы барометра анероида.
16. Устройство и принцип работы барографа.
17. Барические системы
18. Устройство и принцип работы флюгера Вильда.
19. Циклоны и антициклоны
20. Устройство и принцип работы ручного анемометра.
21. Роза ветров. Назначение и правила построения.
22. Ветер. Причины возникновения и значение в сельском хозяйстве
23. Виды и типы осадков.
24. Параметры, применяемые для характеристики осадков.
25. Роза ветров. Правила построения и использования
26. Параметры, применяемые для характеристики снежного покрова.
27. Атмосферные фронты
28. Параметры, применяемые для характеристики влажности воздуха.
29. Параметры, применяемые для характеристики ветра.
30. Заморозки. Классификация заморозков.
31. Устройство и принцип работы волосного гигрографа.
32. Опасные метеорологические явления летнего периода
33. Современные приборы для измерения осадков
34. Опасные метеорологические явления зимнего периода
35. Расчет дат наступления фаз развития растений
36. Прогноз урожайности
37. Продуктивная влага в почве. Формула. Правила расчета.
38. ГТК. Расчет и правила использования

### **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

1. Задачи, цели и методы дисциплины Агрометеорология.
2. Общая характеристика приборов, применяемых для измерения солнечной радиации.
3. Устройство и принцип работы термоэлектрического пиранометра.
4. Фотопериодизм растений. Причины. Значение.
5. Устройство и принцип работы гелиографа Величко.
6. Особенности строения атмосферы..
7. Структура функционирования Росгидрометцентра и его задачи.
8. Устройство и принцип работы вытяжных почвенных термометров.
9. Устройство и принцип работы минимального термометра.
10. Устройство и принцип работы максимального термометра.
11. Структура функционирования Всемирной метеорологической организации и ее задачи.
12. Солнечная радиация, как фактор жизни на Земле.
13. Термометры, используемые для измерения температуры почвы.
14. Температура, как фактор сельскохозяйственного производства.



15. Правила обработки ленты термографа.
16. Классификация термометров по принципам действия.
17. Виды радиационных потоков, измеряемые пиранометром.
18. Виды радиационных потоков, измеряемые альбедометром.
19. Правила обмена информацией в системе гидрометеонаблюдений.
20. Требования к оборудованию почвенной площадки.
21. Структура географической сети Росгидромета.
22. Правила проведения наблюдений на метеостанциях и гидрометеопостах.
23. Нормативные документы, организующие работу на метеостанциях и гидрометеопостах.
24. Правила работы с термоэлектрическим пиранометром и записи его данных.
25. Правила работы с походным альбедометром и записи его данных.
26. Правила работы с гелиографом Величко и записи его данных.
27. Правила работы с термометрами для измерения температуры почвы и записи их данных.
28. Правила работы с термометрами для измерения температуры воздуха и записи их данных.
29. Правила работы с термографом и записи результатов анализа его ленты.
30. Современные приборы для измерения температуры почвы.
31. Особенности циклональной погоды
32. Правила размещения метеостанций и гидрометеопостов.
33. Правила оборудования комнаты наблюдателей на метеостанциях и гидрометеопостах.
  
34. Приборы, используемые для определения влажности воздуха. Принципы их работы.
35. Устройство и принцип работы стационарного психрометра.
36. Особенности антициклональной погоды
37. Особенности формирования баз данных гидрометеорологической информации.
38. Устройство и принцип работы волосного гигрографа.
39. Законы Фурье и их практическое значение
40. Устройство и принцип работы полевого дождемера.
41. Виды и типы осадков и их значение.
42. Устройство и принцип работы весового снегомера.
43. Барическая ступень. Особенности и правила расчета.
44. Устройство и принцип работы барографа.
45. Формула Бабинэ. Область применения и правила расчета.
46. Устройство и принцип работы ручного анемометра.
47. Роза ветров. Назначение и правила построения.
48. Виды и типы осадков.
49. Параметры, применяемые для характеристики осадков.
50. Параметры, применяемые для характеристики снежного покрова.
51. Параметры, применяемые для характеристики влажности воздуха.
52. Параметры, применяемые для характеристики ветра.
53. Виды и типы облаков.

54. Принципы определения дальности видимости.
55. Заморозки. Правила прогноза и их заблаговременность.
56. Глобальная циркуляция атмосферы, причины, значение.
57. Влагометрия почвы. Инструментальная, визуальная.
58. Правила работы с весовым снегомером и записи его показаний.
59. Погода и климат. Сходство и различия.
60. Климатическое районирование.

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

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

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. Учебник. – СПб.: Квадро, 2012
2. Белолобцев А.И. и др. Практикум по агрометеорология и агрометеорологическим прогнозам. Учебное пос. - М.: Бибком, Транслог, 2015

## Дополнительная литература

1. Грингоф И.Г. и др. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Т.3. Основы агроклиматологии. Гриф. /Под ред. Г.И.Чичасова. Учебное пос. – Обнинск, 2013
2. Белолобцев А.И. Биоклиматический потенциал агроэкосистем. Уч.лит. М.: МСХА, 2012.
3. Грингоф И.Г., Бабушкин О.Л. Климат, погода и пастбищное животноводство.-Росгидромет(Москва).-Обнинск,2010.-352с.

### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Белолобцев А.И. Агрометеорология. Метод. указания. - М.: МСХА, 2016

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

1. [http://www.wmo.int/pages/index\\_ru.html](http://www.wmo.int/pages/index_ru.html) (Всемирная метеорологическая организация) (открытый доступ)
2. <http://meteoinfo.ru/> (Гидрометцентр России) (открытый доступ)
3. <http://www.meteorf.ru/default.aspx> (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды) (открытый доступ)

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 2 Средства получения и первичной обработки гидрометеорологической информации	АРМ «Метеоролог»	расчетная	НИИ МЦД (г. Обнинск)	2014

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

Таблица 10

### 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)	<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) 1. Парты. 2. Скамейки. 3. Доска меловая 2 шт. 4. Доска Poly Vision 1 шт. (Инв.№ 558534/1) 5. Вандалоустойчивый шкаф (Инв.№ 558850) 6. Крепление для проектора (Инв.№ 558768/1) 7. Мультимедийный проектор BENQ MW526E (Инв.№ 210138000003854) 8. Системный блок с монитором (Инв.№ 558777/4) 9. Экран с электроприводом (Инв.№ 558771/4)
Уч.корп.№18. Ауд. 204 (Прянишникова д.12)	<i>Учебная лаборатория.</i> Набор основных метеорологических приборов - Термометр-щуп походный АМ-6 (3 шт - Инв.№ 591046, Инв.№ 591046/3, Инв.№ 591046/4), Цифровой контактный термометр высокой точности DM6801A 1 шт - Инв.№ 562673), люксметр цифровой AR813 (1 шт - Инв.№ 562672), термогигрометр Testo 608 (1 шт - Инв.№ 562671); барометры БАММ-1(1 шт - Инв.№ 553262), анемометры МС-13 (2 шт - Инв.№ 554496), рейка снегомерная (3 шт - Инв.№ 591467) наглядные учебно-методические пособия, психрометрические таблицы и др.;
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова (Лиственничная аллея д.2 к 1)	Читальные залы библиотеки
Общежитие №1. (Лиственничная аллея д.12)	Комната для самоподготовки

## 11. 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 (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 текущего контроля знаний (практического занятия) без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности. Графики пересдач составляются на кафедрах.

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

При проведении практических занятий по дисциплине «Агрометеорология» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной 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 для целей лесного хозяйства;
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 лесных 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 метеорологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием традиционной системы, включающей все виды (входной, текущий, промежуточный) контроля знаний, умений и навыков студентов.

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

Формы контроля: устный опрос, тестовый контроль, индивидуальное собеседование, выполнение домашнего задания.

Учитывают все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов.

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 его необходимо отработать.

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:**

Авдеев С.М., к.с.-х.н., доцент

\_\_\_\_\_ (подпись)