

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 05.08.2024 19:23:21  
Уникальный программный ключ:  
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе  
Е.С. Хропов  
2021 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Агрометеорология»**

для подготовки бакалавров  
Направление: **35.03.05 Садоводство**  
Направленность (профиль): «**Плодоводство и овощеводство**»  
Форма обучения **очная**  
Год начала подготовки: **2019**  
Курс **1**  
Семестр **2**

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2019, 2020, 2021 года начала подготовки

Разработчик: Федорова З.С. к.с.х.н., доцент «3» июня 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры агрономии, протокол № 8 от «4» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Храмой В.К.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой агрономии \_\_\_\_\_ Храмой В.К.  
«30» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

 С.Д. Малахова

«30» 06 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**«Б1.О.13 Агрометеорология»**

индексе по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.05 «Садоводство»

Направленность: «Плодоводство и овощеводство»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2020

Курс 1

Семестр 2

В рабочую программу не вносятся изменения:

Программа актуализирована для 2020 гг. начала подготовки.

Разработчик: Федорова З.С. к.с.-х.н. доцент  2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Агрономии, протокол № 01 «17» 06 2020 г.

Заведующий кафедрой  Храмой В.К.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой агрономии  Храмой В.К.

«30» 06 2020 г.



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)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА АГРОНОМИИ

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе  
Ю.И. Сюняева  
« 30 » 08 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.13 Агрометеорология**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.05 «Садоводство»  
Направленность: «Плодоводство и овощеводство»

Курс 1  
Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

Калуга, 2019

Разработчик: З.С. Федорова Федорова З.С., к.с.-х.н., доцент, кафедры «Агрономия» Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева  
«26» 06 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Агрономии»

Зав. кафедрой В.К. Храмой Храмой В.К., д.с.-х.н., профессор  
протокол № 12 «27» 06 2019 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки С.Д. Малахова Малахова С.Д., к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
«28» 06 2019 г.

Зав. выпускающей кафедрой В.К. Храмой Храмой В.К., д.с.-х.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
«28» 06 2019 г.

**Проверено:**

Начальник УМЧ О.А. Окунева доцент О.А. Окунева

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	14
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	17
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	17
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	18
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	18
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	18
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	18
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	19
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	19
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	19

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.13 «Агрометеорология» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.05 «Садоводство», направленность: «Плодоводство и овощеводство»

**Целью освоения дисциплины «Агрометеорология»** является формирование представлений, знаний и навыков об агрометеорологических факторах и их сочетаний, оказывающих влияние на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур.

**Место дисциплины в учебном плане.** Дисциплина включена в дисциплины обязательной части учебного плана направления подготовки 35.03.05 «Садоводство», направленность: «Плодоводство и овощеводство»

**Требования к результатам освоения дисциплины.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

*Универсальные (УК):*

УК -1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

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

*Общепрофессиональные (ОПК):*

ОПК -1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК -1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности

**Краткое содержание дисциплины.** В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются три тесно связанных друг с другом раздела (раскрывающиеся соответствующими темами):

1. Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы
2. Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления
3. Агрометеорологическое обеспечение садоводства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зачетных единицы (108 часов).

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Агрометеорология» является формирование представлений, знаний и навыков об агрометеорологических факторах и их сочетаниях, оказывающих влияние на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур.

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

Дисциплина «Агрометеорология» включена в дисциплины обязательной части учебного плана. Дисциплина «Агрометеорология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.05 «Садоводство». Дисциплина изучается на первом курсе.

Дисциплина «Агрометеорология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: фитопатология и энтомология, овощеводство, плодоводство, физиология и биохимия растений, садоводство и др.

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.

Таблица 1

## 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
	УК -1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3-рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	некоторые варианты решения агрометеорологических задачи, оценивая их достоинства и недостатки	использовать некоторые варианты решения агрометеорологических задачи, оценивая их достоинства и недостатки	навыками решения агрометеорологических задач, оценивая их достоинства и недостатки
	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	Иметь представление о чрезвычайных агрометеорологических ситуациях в производственных условиях	- при необходимости принимать участие по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного происхождения на рабочем месте	- навыками защиты садовых культур при возникновении чрезвычайных ситуаций природного происхождения
2.	ОПК-1	ОПК – 1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.3 – применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	навыками использования информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач профессиональной деятельности

#### 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 2а

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№ 2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	18	18
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	54	54
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

##### 4.2 Содержание дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	
<b>Раздел 1.</b> «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы»	38	8	12	18
<b>Раздел 2.</b> « Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»	40	8	14	18
<b>Раздел 3.</b> Агрометеорологическое обеспечение садоводства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы	30	2	10	18
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>

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

**Тема 1.** «Агрометеорология как наука»

Предмет агрометеорологии, методологическая основа. Объекты и методы исследований. Связь с другими науками. Основные сведения о развитии агрометеорологии, в связи с развитием общей метеорологии.

## **Тема 2. «Земная атмосфера»**

Земная атмосфера как среда сельскохозяйственного производства. Газовый состав приземного слоя атмосферы. Аэрозоли. Строение атмосферы. Загрязнения атмосферы и меры борьбы с ним. Плотность атмосферы. Атмосферное давление и методы его измерения. Единицы измерения. Изменения давления и состава атмосферы с высотой. Барическая ступень. Изменчивость давления на поверхности земли. Горизонтальный барический градиент.

## **Тема 3. «Солнечная радиация»**

Виды радиационных потоков в атмосфере. Единицы измерения лучистой энергии. Солнечная постоянная.

Спектральный состав солнечной радиации. Биологическое значение основных лучей спектра, Фотосинтетически активная радиация. Поглощение и рассеяние солнечных лучей в атмосфере.

Прямая, рассеянная и суммарная радиация. Альбедо. Отраженная радиация. Длинноволновое излучение Земли и атмосферы. Уравнение радиационного баланса. Суточный и годовой ход радиационного баланса и его составляющих.

Продолжительность дня, ее сезонная изменчивость. Географическое распределение продолжительности дня, прихода солнечной радиации и радиационного баланса. Климатообразующее значение солнечной радиации.

Влияние крутизны склонов на приход солнечной радиации. Поглощение солнечной радиации в посевах. Радиационный режим в теплицах.

Значение солнечной радиации для биосферы и пути повышения ресурсов солнечной радиации в сельском хозяйстве. Ресурсы солнечной радиации в Калужской области.

## **Тема 4. «Температура почвы и воздуха.»**

*Температура почвы.* Теплофизические характеристики. Тепловой баланс.

Преобразование солнечной энергии в тепловую. Тепловой баланс Земли. Процессы нагревания и охлаждения почвы.

Теплофизические характеристики почвы. Теплоемкость и теплопроводность различных почв. Методы измерения температуры почвы. Суточный и годовой ход температуры почвы. Закономерности распространения тепла в почве. Термоизоплеты. Процессы замерзания и оттаивания. Вечная мерзлота.

Зависимость температуры почвы от рельефа, растительности, снежного покрова и обработки почвы. Значение температуры почвы для сельского хозяйства. Методы оптимизации температурного режима почвы для сельскохозяйственных целей.

*Температура воздуха.* Суммы температур, их экологическое значение.

Процессы нагревания и охлаждения воздуха. Изменение температуры воздуха с высотой. Вертикальный градиент температуры. Температурная инверсия.

Суточный и годовой ход температуры воздуха. Характеристика температурного режима. Понятие об активных и эффективных температурах. Балластные температуры.

Суммы температур, их экологическое значение. Сумма активных температур в Калужской области.

Температурный режим в посевах, садах и закрытом грунте. Значение термических условий для сельскохозяйственного производства.

## **Раздел 2. «Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»**

### **Тема 5. «Влажность воздуха. Испарение и конденсация»**

Величины. Характеризующие содержание водяного пара в атмосфере и способы ее выражений. Изменение влажности воздуха с высотой. Значение влажности воздуха для сельского хозяйства

Испарение с поверхности воды и почвы. Транспирация. Влияние метеорологических факторов на испарение и транспирацию. Суточный и годовой ход испарения. Испаряемость. Методы регулирования испарения в сельском хозяйстве.

Процессы конденсации и сублимации водяного пара в атмосфере. Ядра конденсации. Продукты конденсации и сублимации на подстилающей поверхности и их значение для сельскохозяйственного производства. Облака. Классификация и методы наблюдений.

### **Тема 6. «Осадки»**

Осадки, их виды и типы. Суточный и годовой ход осадков. Сельскохозяйственное значение осадков. Гидро-термический коэффициент (ГТК) для Калужской области.

Агрогидрологические характеристики почвы. Продуктивная влага. Водный баланс поля. Влияние метеорологических условий на водный режим почвы.

Характеристика состояния снежного покрова. Распределения снежного покрова на полях. Значение снежного покрова. Снежные мелиорации.

### **Тема 7. «Облака, погода, ветер»**

Облака. Классификация и методы наблюдений. Понятие о погоде. Периодические и непериодические изменения погоды. Воздушные массы, их перемещение и трансформации. Фронты. Циклоны и антициклоны. Синоптическая карта. Прогноз погоды. Виды прогнозов. Использование прогноза погоды в практической деятельности. Влияние погоды на распространение болезней и вредителей.

Причины возникновения ветра. Понятие об общей циркуляции атмосферы. Местные ветры. Роза ветров. Значение ветра в сельском хозяйстве.

### **Тема 8. «Неблагоприятные для сельского хозяйства агрометеорологические явления»**

Заморозки. Типы заморозков и условия их возникновения. Влияние местоположения на интенсивность заморозков. Продолжительность безморозного периода в Калужской области. Методы защиты с/х культур от заморозков.

Засуха и суховеи. Причины возникновения. Количественные критерии засухи суховеев. Виды засух. Меры борьбы.

Пыльные бури (ветровая эрозия почв). Причины возникновения и меры борьбы.

Град, ливни. Причины возникновения, действия на с..х растения. Меры борьбы.

Метеорологические условия, вызывающие повреждения культурных растений. Вымерзание озимых и трав. Выпревание, вымокание, выдувание, вымирание озимых, повреждения многолетних растений (плодовые и др.). Явления зимней засухи. Ледяная корка.

**Раздел 3.** Агрометеорологическое обеспечение садоводства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы

**Тема 9.** «Климат. Сельскохозяйственная оценка климата для садоводства»

Климат. Климатообразующие факторы. Классификация климатов. Изменение и преобразование климатов.

Микроклимат и климат почвы. Фитоклимат. Закономерности их формирования. Учет микроклимата и климата почвы при оценке агроклиматических условий.

Методы сельскохозяйственной оценки климата. Агроклиматические показатели; агроклиматические ресурсы и методы их оценки.

Общее и частное агроклиматическое районирование. Использование агроклиматической информации в производстве, для обоснования размещения сельскохозяйственных культур

**Тема 10.** «Агрометеорологические прогнозы»

Основные принципы и методы агрометеорологических наблюдений. Основные виды наблюдений в теплый и холодный периоды. Метод биологического контроля за состоянием растений.

Метод сбора и обработки данных агрометеорологических наблюдений. Новые методы. Спутниковая информация.

Агроклиматические прогнозы. Виды прогнозов.

Научные основы методов агрометеорологических прогнозов. Виды агрометеорологических прогнозов. Оправдываемость агрометеорологических прогнозов, их значение для производства.

Виды и формы агрометеорологического обеспечения сельскохозяйственного производства.

Рекомендации по дифференцированному применению агротехники с учетом сложившихся и ожидаемых агрометеорологических условий. Использование агрометеорологических прогнозов для планирования и в оперативно – практической деятельности в сельскохозяйственном производстве.

#### 4.3 Лекции / практические занятия

##### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

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

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания»		УК-1.3	Устный опрос защита	20

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	экосистем. Тепловые процессы»		ОПК-1.3	работы	
	Тема 1. «Агрометеорология как наука»	Лекция № 1. «Агрометеорология как наука. Задачи сельскохозяйственной метеорологии	УК-1.3 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Лабораторная работа №1 Организация метеорологических станций и постов	УК-1.3 ОПК-1.3	защита работы	2
	Тема 2. «Земная атмосфера»	Лекция № 2. «Атмосфера. Состав, строение, основные свойства. Охрана воздушной среды.»	УК-1.3 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Лабораторная работа №2 Измерение атмосферного давления	УК-1.3 ОПК-1.3	защита работы	2
	Тема 3. «Солнечная радиация»	Лекция № 3. «Солнечная радиация. Спектр, виды. Радиационный баланс. Климатообразующее значение солнечной радиации»	УК-1.3 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Лабораторная работа №3. Измерение лучистой энергии солнца	УК-1.3 ОПК-1.3	защита работы	2
		Лабораторная работа №4. Измерение радиационного баланса	УК-1.3 ОПК-1.3	защита работы	2
	Тема 4. «Температура почвы и воздуха.»	Лекция № 4. Температура почвы и температура воздуха, значение для растений. Температурный режим воздуха и почвы в Калужской области	УК-1.3 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 5. Измерение температуры почвы	УК-1.3 ОПК-1.3	защита работы	2
		Лабораторная работа № 6. Измерение температуры воздуха	УК-1.3 ОПК-1.3	защита работы	2
2.	<b>Раздел 2. « Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»</b>		УК-1.3 УК-8.3 ОПК-1.3	Устный опрос, тестирование, защита работы	22
	Тема 5. «Влажность	Лекция № 5. «Влажность воздуха. Испарение и	УК-1.3 ОПК-1.3	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
	воздуха. Испарение и конденсация»	конденсация»				
		Лабораторная работа № 7. «Измерение влажности воздуха, устройство психрометрической будки»	УК-1.3 ОПК-1.3	тестирование, защита работы		
	Тема 6. «Осадки»	Лекция № 6. «Осадки Снежный покров. Почвенная влага»	УК-1.3 ОПК-1.3	Устный опрос	2	
		Лабораторная работа № 8. «Измерение осадков»	УК-1.3 ОПК-1.3	защита работы	2	
		Лабораторная работа № 9. «Почвенная влага. Методы её определения и оценки состояния»	УК-1.3 ОПК-1.3	защита работы	2	
	Тема 7. «Облака, погода, ветер»	Лекция №7. «Облака, группы облаков, значение облаков в выпадении осадков»	УК-1.3 ОПК-1.3	Устный опрос	2	
		Лабораторная работа № 10. «Наблюдения за облаками и облачностью»	УК-1.3 ОПК-1.3	тестирование, защита работы	2	
		Лабораторная работа № 11. «Периодические и непериодические изменения погоды»	УК-1.3 ОПК-1.3	защита работы	2	
		Лабораторная работа № 12. «Измерение элементов ветра»	УК-1.3 ОПК-1.3	тестирование, защита работы	2	
	Тема 8. «Неблагоприятные для сельского хозяйства агрометеорологические явления»	Лекция №8. «Неблагоприятные и опасные погодные условия для садовых культур»	УК-1.3 УК-8.3 ОПК-1.3	Устный опрос	2	
		Лабораторная работа № 13. «Неблагоприятные и опасные погодные условия для садовых культур холодного периода»	УК-1.3 УК-8.3 ОПК-1.3	Устный опрос	2	
	3.	<b>Раздел 3. Агрометеорологическое обеспечение садоводства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы</b>		УК-8.3 ОПК-1.3	Устный опрос, защита работы	<b>12</b>
		Тема 9. «Климат. Сельскохозяйственная оценка климата для садоводства»	Лекция № 9. «Климат. Сельскохозяйственная оценка климата	УК-8.3 ОПК-1.3	Устный опрос,	2
			Лабораторная работа № 14. «Климат, факторы, образующие климат, изменение климата. Климат Калужской области»	УК-8.3 ОПК-1.3	защита работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 15. «Агроклиматическая характеристика района (хозяйства). Критерии сезонов»	УК-8.3 ОПК-1.3	защита работы	2
	Тема 10. «Агрометеорологические прогнозы»	Лабораторная работа № 16. «Прогноз запасов продуктивной влаги в почве»	УК-8.3 ОПК-1.3	защита работы	2
		Лабораторная работа № 17. «Прогноз обеспеченности теплом вегетационного периода. Прогноз заморозков по способу Михалевского»	УК-8.3 ОПК-1.3	защита работы	2
		Лабораторная работа № 18. «Фенологические прогнозы»	УК-8.3 ОПК-1.3	защита работы	2

Таблица 5а

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы»</b>		
1.	Тема 1. «Агрометеорология как наука»	Предмет, методы и задачи сельскохозяйственной метеорологии (УК-1.3 ОПК-1.3)
2.	Тема 2. «Земная атмосфера»	1. Строение атмосферы. 2. Характеристика основных слоев атмосферы. 3. Состав атмосферного и почвенного воздуха. 4. Загрязнение атмосферы и методы борьбы с ним. (УК-1.3ОПК-1.3)
3.	Тема 3. «Солнечная радиация»	1. Виды радиационных потоков. 2. Прямая, рассеянная и отраженная радиация. 3. Спектральный состав и его биологическое значение. ФАР. 4. Изменение спектрального состава радиации. 5. Составляющие радиационного баланса, их характеристики. (УК-1.3ОПК-1.3)
4.	Тема 4. «Температура почвы и воздуха.»	1. Факторы суточного и годового хода температуры почвы. 2. Законы Фурье. 3. Тепловой баланс Земли. 4. Процессы нагревания и охлаждения воздуха. (УК-1.3ОПК-1.3)
<b>Раздел 2. «Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»</b>		
5.	Тема 5. «Влажность»	1. Абсолютная и относительная влажность воздуха.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	воздуха. Испарение и конденсация»	2. Значение влажности воздуха для сельского хозяйства. 3. Испарение и испаряемость. 4. Коэффициент транспирации. Суммарное испарение. (УК-1.3ОПК-1.3)
6.	Тема 6. «Осадки»	1. Осадки. 2. Виды и типы осадков, их значение для сельскохозяйственных культур. 3. Снежный покров. 4. Снежные мелиорации (УК-1.3ОПК-1.3)
7.	Тема 7. «Облака, погода, ветер»	1. Облака, классификация облаков. 2. Характеристики ветра. 3. Периодические и непериодические изменения погоды (УК-1.3ОПК-1.3)
8.	Тема 8. «Неблагоприятные для сельского хозяйства агрометеорологические явления»	1. Неблагоприятные метеорологические явления теплого периода 2. Неблагоприятные метеорологические явления холодного периода (УК-1.3, УК-8.3, ОПК-1.3)
<b>Раздел 3. Агрометеорологическое обеспечение садоводства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы</b>		
9	Тема 9. «Климат. Сельскохозяйственная оценка климата для садоводства»	1. Климат. Основные климатообразующие факторы. 2. Изменение климата. Гипотезы изменения климата. 3. Классификация климатов России. 4. Методы оценки климата (УК-8.3, ОПК-1.3)
10	Тема 10. «Агрометеорологические прогнозы»	1. Прогнозы условий роста и развития растений (УК-8.3, ОПК-1.3)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	«Атмосфера. Состав, строение, основные свойства. Охрана воздушной среды»	лекция	Кейс-метод- дискуссия (обмен взглядами по поводу проблемы и путей её решения)
2.	Приборы для измерения температуры почвы	ЛР	Работа в паре
3.	«Измерение влажности воздуха, устройство психрометрической будки»	ЛР	Работа в паре

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
4	«Наблюдения за облаками и облачностью»	ЛР	Работа в паре
5.	«Неблагоприятные для сельского хозяйства агрометеорологические явления теплого периода»	лекция	Проблемная лекция
6.	«Неблагоприятные и опасные погодные условия для садовых культур холодного периода»	ЛР	Работа в паре
7	«Агроклиматическая характеристика района (хозяйства). Критерии сезонов»	ЛР	Анализ конкретной ситуации
8	Прогноз обеспеченности теплом вегетационного периода. Прогноз заморозков по способу Михалевского	ЛР	Анализ конкретной ситуации
9	Прогнозы урожайности с/х культур. Фенологические прогнозы	ЛР	Анализ конкретной ситуации
10	Климат, факторы, образующие климат, изменение климата. Климат Калужской области	ЛР	Кейс-метод- дискуссия (обмен взглядами по поводу проблемы и путей её решения)

#### **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**

##### **Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по разделам**

##### **Вопросы к разделу 1. Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы**

1. Строение атмосферы. Характеристика основных слоев атмосферы.
2. Состав атмосферного и почвенного воздуха.
3. Загрязнение атмосферы и меры борьбы с ним.
4. Атмосферное давление. Нормальное атмосферное давление. Измерение давления
5. Виды радиационных потоков. Прямая, рассеянная и отраженная радиация.
6. Спектральный состав и его биологическое значение. ФАР.
7. Изменение спектрального состава радиации.
8. Значение освещенности и продолжительности дня для сельскохозяйственных культур.
9. Составляющие радиационного баланса, их характеристики.
10. Уравнение радиационного баланса и методы измерения солнечной радиации. Климатообразующее значение солнечной радиации
11. Значение солнечной энергии, коэффициент полезного использования ФАР (КПИ<sub>ФАР</sub>).
12. Факторы суточного и годового хода температуры почвы. Законы Фурье.
13. Значение температуры почвы для сельского хозяйства. Оптимальный температурный режим.
14. Тепловой баланс Земли.
15. Теплофизические характеристики почвы (теплоемкость, теплопроводность).

## **Вопросы к разделу 2. «Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»**

1. Теплофизические характеристики почвы (теплоемкость, теплопроводность).
2. Значение температуры воздуха для сельскохозяйственных культур.
3. Суточный и годовой ход температуры воздуха.
4. Процессы нагревания и охлаждения воздуха (тепловая конвекция, турбулентность и др.)
5. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Значение влажности воздуха для сельского хозяйства.
6. Испарение и испаряемость. Коэффициент транспирации. Суммарное испарение.
7. Конденсация водяного пара. Ядра конденсации. Продукты конденсации.
8. Облака, условия образования облаков, классификация облаков.
9. Водно- физические свойства почвы.
10. Продуктивная влага. Водный баланс поля.
11. Основные агрогидрологические зоны России
12. Методы сохранения влаги в почве.
13. Ветер. Направление , скорость и порывистость.
14. Значение ветра в сельском хозяйстве. Местные ветры.
15. Погода. Периодическое и непериодическое изменение погоды.
16. Циклоны и антициклоны. Развитие циклонов и антициклонов.
17. Синоптический прогноз погоды. Синоптические карты. Методы прогноза.
18. Неблагоприятные метеорологические условия для сельского хозяйства.
19. Заморозки. Критические температуры для с/х культур.
20. Приемы уменьшения действия заморозков.
21. Засухи и суховеи. Меры борьбы.
22. Пыльные бури. Условия возникновения бурь. Ветровая эрозия. Меры борьбы.
23. Град. Ливни. Водная эрозия. Условия возникновения неблагоприятные условия для зимующих культур.

## **Вопросы к разделу 3. Агрометеорологическое обеспечение садоводства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы**

1. Климат. Основные климатообразующие факторы.
2. Изменение климата. Гипотезы изменения климата.
3. Классификация климатов России.
4. Понятие о микроклимате и фитоклимате.
5. Климат почвы. Факторы, влияющие на климат почвы.
6. Агроклиматическое районирование. Виды агроклиматического районирования.
7. Влияние климата на распространение и вредность вредителей и болезней.
8. Виды и методы агрометеорологических наблюдений.
9. Ветровая и водная эрозия почвы. Меры борьбы с видами эрозии.
10. Какое значение имеют агрометеорологические прогнозы в сельскохозяйственном производстве?
11. Какая агроклиматическая и агрометеорологическая информация используется в расчетах агрометеорологических прогнозов?
12. Что такое лимитирующие и инерционные факторы, используемые в агрометеорологических прогнозах?
13. На каких научных основах базируется методика составления агрометеорологических прогнозов?
14. Какие агрометеорологические прогнозы относятся к фенологическим прогнозам?
15. Какую температуру называют эффективной и как ее рассчитывают?

16. Какие показатели используют для составления прогноза фаз развития полевых и плодовых культур?
17. Какие фазы развития сельскохозяйственных растений вы знаете?
18. Что называют биологическим нулем развития растений и какие значения он может иметь?

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

Таблица 7

### **Критерии оценивания результатов обучения**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
зачет	теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Умения и навыки применяются студентом для решения практических задач с незначительными ошибками, исправляемыми студентом самостоятельно.
незачет	теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, из предусмотренных программой обучения учебных заданий либо выполнено менее 60%, либо содержит грубые ошибки, приводящие к неверному решению; Умения и навыки студент не способен применить для решения практических задач.

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

### **7.1 Основная литература**

1. Грингоф И.Г., Федорова З.С., Белолобцев А.И., Малахова С.Д. Практикум по агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2018. 384 с.
2. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1, Обнинск, 2011, 806 с
3. Лосев А.П., Журина Л.П. Агрометеорология. М.: Колос, 2003, 301с..

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. - Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 2005, 551с.
2. Шерстюков Б.Г., Булыгина О.Н., Разуваев В.Н. Современное состояние климатических условий Калужской области и их возможные изменения в условиях глобального потепления. – Обнинск, издательство ВНИИГМИ-МЦД, 2001 - 229 с.

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

Агрометеорология Методические указания для самостоятельной работы студентов агрономического факультета по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство». Федорова З.С., Калуга, 2019. 25с.

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

В рамках учебного курса используют базы данных многолетних метеорологических наблюдений станций и постов. Возможен обмен информацией с Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ), <http://cxm.obninsk.org/>;

Климатическая и метеорологическая информация доступна на интернет-сайтах:

<http://www.meteoinfo.ru/>, <http://www.gismeteo.ru/>, <http://www.webmeteo.ru/>. Могут быть использованы информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Google, Yandex и др.

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

Таблица 9

### 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
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 301н).	Лекционная аудитория (каб.№ 301н); ; комплект стационарной установки мультимедийного оборудования; проектор мультимедийный Vivetek D945VX DLP? XGA (1024*768) 4500Lm. 2400:1, VGA*2.HDMI. S-Vidio; компьютер DualCore E5300 OEM/DDR II 2048Mb/ HDD500 монитор 19"hilips.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 304н).	Учебно-лабораторный корпус ауд. 304-н, Специализированная лаборатория агрометеорологии Ауд. № 306-н оранжерея; посевы и посадки с/х растений на опытном поле, лаборатория опытного поля, анализатор влажности MF-50, комплект стационарной установки мультимедийного оборудования; проектор мультимедийный Vivetek D945VX DLP? XGA (1024*768) 4500Lm. 2400:1, VGA*2.HDMI. S-Vidio; компьютер DualCore E5300 OEM/DDR II 2048Mb/ HDD500 монитор 19"hilips. Перечень лабораторного оборудования: столы лабораторные; МФУ Canon LazerBase MF3228 (копир-принтер-сканер, А4); Библиотечный фонд
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.

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

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:

- а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
- б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

2. После посещения лекции:

- а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
- б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
- в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
- г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков обобщения и систематизации агрометеорологической информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить агрометеорологическую информацию.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере защиты садовых культур от неблагоприятных агрометеорологических явлений.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

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

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

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

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее согласно учебному плану на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

В лекциях следует приводить разнообразные примеры практических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое мышление, расширять их кругозор.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и зачету;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.

**Программу разработал:**

Федорова З.С. к.с.-х..н., доцент