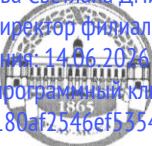


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 14.06.2026 16:04:14
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af254ref5354c4938c4a04716d



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 агротехнологий, инженерии и землеустройства
Кафедра агрономии



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебной работе
Т.Н.Пимкина
" 25 " МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.34 МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ


для подготовки бакалавров
ФГОС ВО

Направление 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»
Направленность: Землеустройство

Курс 1
Семестр 2

Форма обучения: очная, заочная
Год начала подготовки: 2026


Калуга, 2026

Разработчик: Федорова З.С., к.с.-х.н., доцент  «19» 05 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Агрономии»

протокол № 10 « 20 » 05 2026 г.

И.о. зав. кафедрой  доцент Рахимова О.В., к.с.-х.н.
« 20 » 05 2026
г.

Согласовано:

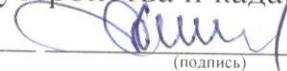
Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»
Сихарулидзе Т.Д., к.с.-х.н., доцент



(подпись)

«__» _____ 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой Землеустройства и кадастров
Слипец А.А. к.б.н., доцент

_____ 
(подпись)

«__» _____ 2026 г.

Проверено:

Начальник УМЧ  Окунева О.А.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	20
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.34 «Метеорология и климатология» для подготовки бакалавров по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», направленность «Землеустройство»

Цель освоения дисциплины: формирование представлений, знаний и профессиональных навыков о метеорологических факторах и физических процессах происходящих в атмосфере, имеющих значение в землеустройстве и кадастрах.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина включена в дисциплины обязательной части учебного плана направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», направленность «Землеустройство»

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

ОПК -1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания
ОПК -1.1 Демонстрирует знание основных законов моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания, необходимых для решения задач в области землеустройства и кадастров

ОПК-2 Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

ОПК-2.3 Использует экономические, экологические, социальные и иные знания и навыки с целью выявления ограничений при выполнении проектных работ в области землеустройства и кадастров

ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств

ОПК-4.4 Использует современное специализированное оборудование, инструменты, приборы и программное обеспечение при проведении проектных и изыскательских работ

Краткое содержание дисциплины:

Метеорология – наука об атмосфере Земли. Климатология – раздел метеорологии, изучающий динамику изменения средних характеристик атмосферы за какой-либо период – сезон, несколько лет, несколько десятков лет или за более длительный срок.

Климатология —раздел метеорологии, изучающий климат, т.е. это наука о климате. Климат является, таким образом, одной из физико-географических характеристик местности. В качестве таковой он влияет на хозяйственную деятельность людей: на специализацию сельского хозяйства, географическое размещение промышленности, воздушный, водный и наземный транспорт.

Знания по «Метеорологии и климатологии» помогут бакалаврам профиля «Землеустройство» в выполнении профессиональных задач при устройстве территорий сельскохозяйственных организаций и улучшении природных ландшафтов.

Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетных единицы (144 часа).

Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины: формирование представлений, знаний и профессиональных навыков о метеорологических факторах и физических процессах происходящих в атмосфере, имеющих значение в землеустройстве и кадастрах.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется

«Метеорология и климатология» являются: физика, ботаника.

«Метеорология и климатология» является предшествующей для дисциплин: экология, почвоведение с основами геологии и других курсов, использующих климатическую и агрометеорологическую информацию

Особенностью дисциплины «Метеорология и климатология» является изучение климата как совокупности состояний, которые проходят в системе «атмосфера - океан – суша» за многолетние периоды. Основным компонентом климатической системы является атмосфера. Это самая подвижная и изменчивая составляющая системы. Вторым по важности компонентом является гидросфера, в которой доминирующая роль принадлежит Мировому океану. Почвы являются основным богатством человечества.

Рабочая программа дисциплины «Метеорология и климатология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 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
1.	ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	ОПК -1.1 Демонстрирует знание основных законов моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания, необходимых для решения задач в области землеустройства и кадастров	закономерности формирования климатов	провести грамотный анализ закономерностей формирования климатов для решения задач в области землеустройства и кадастров	методикой исследования закономерностей формирования климатов для решения задач в области землеустройства и кадастров
2.	ОПК-2	Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-2.3 Использует экономические, экологические, социальные и иные знания и навыки с целью выявления ограничений при выполнении проектных работ в области землеустройства и кадастров	экономические, экологические, социальные критерии для выявления ограничений при выполнении проектных работ в области землеустройства и кадастров	уметь использовать экономические, экологические, социальные и иные знания и навыки с целью выявления ограничений при выполнении проектных работ в области землеустройства и кадастров	Методикой по выявлению экономических, экологических, социальных критериев с целью выявления ограничений при выполнении проектных работ в области землеустройства и кадастров
3.	ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные	ОПК-4.4 Использует современное специализированное оборудование, инструменты, приборы и программное обеспечение	современное специализированное оборудование, инструменты, приборы и программное обеспечение при проведении проектных и	уметь использовать современное специализированное оборудование, инструменты, приборы и программное обеспечение при	современным специализированным оборудованием, инструментами, приборами и программным обеспечением при

	результаты применением информационных технологий прикладных аппаратно- программных средств	с и	при проведении проектных и изыскательских работ	изыскательских работ	проведении проектных и изыскательских работ	проведении проектных и изыскательских работ
--	--	--------	--	----------------------	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам № 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	54	54
Аудиторная работа		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	18	18
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
2. Самостоятельная работа (СРС)	72	72
<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>	72	72
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	18	18
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам № 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	8	8
Аудиторная работа		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	127	127
<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>	127	127
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы»	48	6	12	30
Раздел 2. « Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»	50	6	14	30
Раздел 3. Основы климатологии. Метеорологическое и агрометеорологическое обеспечение землеустройства и кадастров	46	6	10	30
Итого по дисциплине	144	18	36	90*

* в т.ч. 18 часов – контроль

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы»	48	-	2	46
Раздел 2. « Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»	50	2	-	48
Раздел 3. Основы климатологии. Метеорологическое и агрометеорологическое обеспечение землеустройства и кадастров	46	2	2	42
Итого по дисциплине	144	4	4	136*

*в т.ч. 9 часов- контроль

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

Тема 1. «Метеорология и климатология как науки»

Предмет метеорологии, методологическая основа. Объекты и методы исследований. Связь с другими науками. Основные сведения о развитии метеорологии .

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 2. «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. Альбеда. 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 садах. 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 3. «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 садоводства.

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.

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

Тема 4. «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.

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.

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 5. . «Опасные метеорологические и климатические явления.

Значение этих явлений для землеустройства и кадастров» 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 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. Основы климатологии. Метеорологическое и агрометеорологическое обеспечение землеустройства и кадастров

Тема 6. «Климат. Сельскохозяйственная оценка климата для нужд сельского хозяйства»

Климат. Климатообразующие факторы. Классификация климатов. Изменение и преобразование климатов. Современное состояние и колебания климата.

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

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.	Тема 1. «Метеорология и климатология как науки»	Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос защита работы	18
		Лекция № 1. «Метеорология как наука и её задачи. Атмосфера. Состав, строение, основные свойства.»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос	2
		Практическое занятие №1 Организация метеорологических станций и постов	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	защита работы	2
		Практическое занятие №2 Измерение атмосферного давления	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	защита работы	2
	Тема 2. «Солнечная радиация»	Лекция № 2. «Солнечная радиация. Спектр, виды. Радиационный баланс. Климатообразующее значение солнечной радиации»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос	2
		Практическое занятие №3. Измерение лучистой энергии солнца	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	защита работы	2
		Практическое занятие №4. Измерение радиационного	ОПК-1.1 ОПК-2.3	защита работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		баланса	ОПК-4.4		
	Тема 3. «Температура почвы и воздуха.»	Лекция № 3. Температура почвы и температуры воздуха. Тепловой баланс Земли. Значение температуры почвы для землеустройства и кадастров. Суммы температур и их экологическое Значение	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 5. Измерение температуры почвы	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	защита работы	2
		Практическое занятие № 6. Измерение температуры воздуха	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	защита работы	2
2.	Раздел 2. « Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»		ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос, тестирование, защита работы	20
	Тема 4. «Влажность воздуха. Испарение и конденсация»	Лекция № 4. Влажность воздуха. Испарениеи конденсация. Облака, группы облаков, значение облаков в выпадении осадков. Осадки. Снежный покров. Почвенная влага	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 7. «Измерение влажности воздуха, устройство психрометрической будки»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	тестирование, защита работы	2
		Практическое занятие № 8. «Измерение осадков»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	защита работы	2
		Практическое занятие № 9. «Почвенная влага. Методы её определения и оценки состояния»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	защита работы	2
		Практическое занятие № 10. «Наблюдения за облаками и облачностью»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	тестирование, защита работы	2
		Лекция №5 Погода, периодические и непериодические изменения Ветер. Местные ветры. Значение ветра в землеустройстве и кадастрах	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос	2
		Практическое занятие №11. Местные признаки погоды	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			ОПК-4.4		
		Практическое занятие № 12. «Измерение элементов ветра»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	тестирование, защита работы	2
	Тема 5. «Опасные метеорологические и климатические явления. Значение этих явлений для землеустройства и кадастров»	Лекция №6. Опасные явления, вызывающие эрозию почв..	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 13. «Неблагоприятные и опасные погодные условия для сельскохозяйственного производства»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос	2
3.	Раздел 3. Основы климатологии. Метеорологическое и агрометеорологическое обеспечение землеустройства и кадастров		ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос, защита работы	
	Тема 6. «Климат. Сельскохозяйственная оценка климата для нужд сельского хозяйства»	Лекция № 7. «Климат. Сельскохозяйственная оценка климата	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос,	2
		Лекция № 8. Современные колебания и изменения климата. Гипотезы изменения климата.	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос,	2
		Лекция № 9. Понятие о климате почв. Количественные характеристики основных типов почв. Агрометеорологическое значение климата почв	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос,	2
		Практическое занятие № 14. «Климат, факторы, образующие климат, изменение климата. Климат Калужской области»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	защита работы	2
		Практическое занятие № 15. «Агроклиматическая характеристика района (хозяйства). Критерии сезонов»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	защита работы	2
		Практическое занятие № 16. Пыльные бури и ветровая эрозия почв, критерии оценки	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	защита работы	2
		Практическое занятие № 17. Измерение влажности почвы.	ОПК-1.1 ОПК-2.3	защита работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Значение влажности почвы для растений	ОПК-4.4		
		Практическое занятие № 18. Основы агроклиматологии. Методы оценки климата.	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4в

№ 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 природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы»		ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос защита работы	8
	Тема 1. «Метеорология и климатология как науки»	Практическое занятие №1 Метеорология как наука и её задачи. Атмосфера. Состав, строение, основные свойства. Измерение атмосферного давления	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос	2
2.	Раздел 2. « Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»		ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос, тестирование, защита работы	4
	Тема 5. «Опасные метеорологические и климатические явления. Значение этих явлений для землеустройства и кадастров»	Лекция №1. «Опасные явления, вызывающие эрозию почв.» «Неблагоприятные и опасные погодные условия для сельскохозяйственного производства»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос	2
3	Раздел 3. Основы климатологии. Метеорологическое и агрометеорологическое обеспечение землеустройства и кадастров		ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос, защита работы	4
	Тема 6. «Климат. Сельскохозяйственная оценка	Лекция № 2. Современные колебания и изменения климата. Гипотезы изменения климата.	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос, защита работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	климата для нужд сельского хозяйства»				
		Практическое занятие № 2. «Климат, факторы, образующие климат, изменение климата. Климат Калужской области»	ОПК-1.1 ОПК-2.3 ОПК-4.4	Устный опрос, защита работы	2

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы»		
1.	Тема 1. «Метеорология и климатология как науки»	Предмет, методы и задачи сельскохозяйственной метеорологии 1. Строение атмосферы. 2. Характеристика основных слоев атмосферы. 3. Состав атмосферного и почвенного воздуха. 4. Загрязнение атмосферы и методы борьбы с ним. (ОПК-1.1;ОПК-2.3; ОПК-4.4)
2.	Тема 2. «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. (ОПК-1.1;ОПК-2.3; ОПК-4.4)
3.	Тема 3. «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. (ОПК-1.1;ОПК-2.3; ОПК-4.4)
Раздел 2. «Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»		
5.	Тема 4. «Влажность воздуха. Испарение и конденсация»	1. Абсолютная и относительная влажность воздуха. 2. Значение влажности воздуха для сельского хозяйства. 3. Испарение и испаряемость. 4. Коэффициент транспирации. Суммарное испарение. (ОПК-1.1;ОПК-2.3; ОПК-4.4)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		5. Осадки. 6. Виды и типы осадков, их значение для сельскохозяйственных культур. 7. Снежный покров. 8. Снежные мелиорации 9. Облака, классификация облаков. 10. Характеристики ветра. 11. Периодические и непериодические изменения погоды (ОПК-1.1;ОПК-2.3; ОПК-4.4)
8.	Тема 5. «Опасные метеорологические и климатические явления. Значение этих явлений для землеустройства и кадастров»	1. Неблагоприятные метеорологические явления теплого периода 2. Неблагоприятные метеорологические явления холодного периода 3. Засуха и суховеи. Причины возникновения. Количественные критерии засухи суховеев. Виды засух. Меры борьбы. 4. Пыльные бури (ветровая эрозия почв). Причины возникновения и меры борьбы. 5. Град, ливни. Причины возникновения, действия на растения. Меры борьбы. (ОПК-1.1;ОПК-2.3; ОПК-4.4)
Раздел 3. Основы климатологии. Метеорологическое и агрометеорологическое обеспечение землеустройства и кадастров		
9	Тема 6. «Климат. Сельскохозяйственная оценка климата для нужд сельского хозяйства»	1. Климат. Основные климатообразующие факторы. 2. Изменение климата. Гипотезы изменения климата. 3. Классификация климатов России. 4. Методы оценки климата (ОПК-1.1;ОПК-2.3; ОПК-4.4)

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.	Понятие о климате почв. Количественные характеристики основных типов почв. Агрометеорологическое значение климата почв	лекция	Кейс-метод- дискуссия (обмен взглядами по поводу проблемы и путей её решения)
2.	Измерение температуры почвы	ПЗ	Работа в паре
3.	Измерение температуры воздуха	ПЗ	Работа в паре
4	Пыльные бури и ветровая эрозия почв, критерии оценки	ПЗ	Работа в паре
5.	Современные колебания и изменения климата. Гипотезы изменения климата.	лекция	Проблемная лекция

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 ($K_{ПИФАР}$).
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. Основы климатологии. Метеорологическое и агрометеорологическое обеспечение землеустройства и кадастров

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

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» 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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - высокий.

Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » 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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Грингоф И.Г., Федорова З.С., Белолюбцев 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, Гидрометеоиздат, 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

Метеорология и климатология. Методические указания для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры». Федорова З.С., Демьяненко Е.В., Малахова С.Д. Калуга, 2015. 20с.

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.

10. 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

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.

11. 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