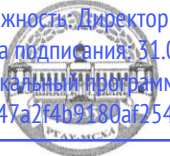


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 31.07.2023 18:59:38
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d



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:

И.о.зам. директора по учебной
работе

Т.Н. Пимкина

“ 30 ” 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19 АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.04 «Агрономия»

Направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная /заочная

Год начала подготовки: 2023

Калуга, 2023

Разработчик: Федорова З.С., к.с.-х.н., доцент _____ « 17 » 05 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Агрономии»
протокол № 9 от « 18 » 05 2023 г.

Зав. кафедрой Исаков А.Н., д.с.х.н. _____

(подпись)

«18» 05 2023 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия
Исаков А.Н., д.с.х.н. _____

(подпись)

«30» 05 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой агрономии
Исаков А.Н., д.с.х.н., _____

(подпись)

« 30 » 05 2023 г.

Проверено:

Начальник УМЧ _____

доцент О.А. Окунева

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
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.13 «Агрометеорология» для подготовки бакалавра
по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленность: «Агробизнес»,
«Защита растений и фитосанитарный контроль»

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 35.03.04 «Агрономия», направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

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-1.2 - Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

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 сельскохозяйственного производства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы

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

Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

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.

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 35.03.04 «Агрономия». 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 компете нции	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-1.2- Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	информацию, необходимую для решения поставленной задачи	находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	навыками критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
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 4 зач. ед. (144 часа), 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
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	72	72
Аудиторная работа	72	72
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	36	36
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
2. Самостоятельная работа (СРС)	54	54
<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
<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:	12	12
Аудиторная работа	12	12
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	6	6
2. Самостоятельная работа (СРС)	123	123
<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>	123	123
<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»	46	10	12	24
Раздел 2. « Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»	52	14	14	24
Раздел 3. Агрометеорологическое обеспечение сельскохозяйственного производства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы	46	12	10	24
Итого по дисциплине	144	36	36	72*

* в т.ч. 18 часов - контроль

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 сельскохозяйственного производства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы

Тема 9. «Климат. Сельскохозяйственная оценка климата для нужд сельского хозяйства »

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.

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3в

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	2	44
Раздел 2. « Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»	52	2	2	48
Раздел 3. Агрометеорологическое обеспечение сельскохозяйственного производства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы	44	2	2	40
Итого по дисциплине	144	6	6	132*

*в т.ч. 9 часов- контроль

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 природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы»		УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос защита работы	22
	Тема 1. «Агрометеоро	Лекция № 1. «Агрометеорология как	УК-1.2	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируе мые компетенци и	Вид контрольного о мероприятия	Кол- во часов
	логия как наука»	наука. Задачи сельскохозяйственной метеорологии	ОПК-1.3		
		Практическое занятие №1 Организация метеорологических станций и постов	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
	Тема 2. «Земная атмосфера»	Лекция № 2. «Атмосфера. Состав, строение, основные свойства. Охрана воздушной среды.»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №2 Измерение атмосферного давления	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
	Тема 3. «Солнечная радиация»	Лекция № 3. «Солнечная радиация. Спектр, виды. Радиационный баланс. Климатообразующее значение солнечной радиации»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №3. Измерение лучистой энергии солнца	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
		Практическое занятие №4. Измерение радиационного баланса	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
	Тема 4. «Температура почвы и воздуха.»	Лекция № 4. Температура почвы. Теплофизические характеристики. Тепловой баланс Земли. Значение температуры почвы для растений	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 5. Измерение температуры почвы	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
		Лекция № 5. Температура воздуха. Суммы температур и их экологическое значение	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
		Практическое занятие № 6. Измерение температуры воздуха	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
2.	Раздел 2. « Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»		УК-12 ОПК-1.3	Устный опрос, тестирование, защита работы	28
	Тема 5. «Влажность воздуха.	Лекция № 6. «Влажность воздуха. Испарение и конденсация»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируе мые компетенци и	Вид контрольного о мероприятия	Кол- во часов
	Испарение и конденсация»	Практическое занятие № 7. «Измерение влажности воздуха, устройство психрометрической будки»	УК-1.2 ОПК-1.3	тестирование, защита работы	2
	Тема 6. «Осадки»	Лекция № 7. «Осадки Снежный покров. Почвенная влага»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 8. «Измерение осадков»	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
		Практическое занятие № 9. «Почвенная влага. Методы её определения и оценки состояния»	УК-1.3 ОПК-1.3	защита работы	2
	Тема 7. «Облака, погода, ветер»	Лекция №8. «Облака, группы облаков, значение облаков в выпадении осадков»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 10. «Наблюдения за облаками и облачностью»	УК-1.2 ОПК-1.3	тестирование, защита работы	2
		Лекция №9 «Периодические и непериодические изменения погоды»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №11. Местные признаки погоды	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Лекция №10 Ветер, местные ветры. Значение ветра.	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 12. «Измерение элементов ветра»	УК-1.2 ОПК-1.3	тестирование, защита работы	2
	Тема 8. «Неблагоприятные для сельского хозяйства агрометеорологические явления»	Лекция №11. «Неблагоприятные и опасные погодные условия теплого периода»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Лекция №12. «Неблагоприятные и опасные погодные условия холодного периода»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 13. «Неблагоприятные и опасные погодные условия для сельскохозяйственного производства»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
3.	Раздел 3. Агрометеорологическое обеспечение сельского хозяйства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы		УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос, защита работы	22

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируе мые компетенци и	Вид контрольного о мероприятия	Кол- во часов
	Тема 9. «Климат. Сельскохозяй ственная оценка климата для нужд сельского хозяйства»	Лекция № 13. «Климат. Сельскохозяйственная оценка климата	ОПК-1.3 УК-1.2	Устный опрос,	2
		Лекция № 14. Современные колебания и изменения климата. Гипотезы изменения климата.	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос,	2
		Лекция № 15. Понятие о климате почв. Количественные характеристики основных типов почв. Агрометеорологическое значение климата почв	ОПК-1.3 УК-1.2	Устный опрос,	2
		Лекция № 16. Основы агроклиматологии. Методы сельскохозяйственной оценки климата.	ОПК-1.3 УК-1.2	Устный опрос,	2
		Практическое занятие № 14. «Климат, факторы ,образующие климат, изменение климата. Климат Калужской области»	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
		Практическое занятие № 15. «Агроклиматическая характеристика района (хозяйства). Критерии сезонов»	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
	Тема 10. «Агрометеоро логические прогнозы»	Лекция № 17. Прогнозы, виды прогнозов. Агрометеорологические прогнозы	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
		Практическое занятие № 16. «Прогноз запасов продуктивной влаги в почве»	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
		Лекция № 18. «Система агрометеорологического обеспечения различных отраслей аграрного сектора страны»	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
		Практическое занятие № 17. «Прогноз обеспеченности теплом вегетационного периода. Прогноз заморозков по способу Михалевского»	ОПК-1.3 УК-1.2	защита работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 18. «Фенологические прогнозы»	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	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»		УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос защита работы	8
	Тема 2. «Земная атмосфера»	Лекция № 1. «Атмосфера. Состав, строение, основные свойства. Охрана воздушной среды.»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №1 Измерение атмосферного давления	УК-1.2 ОПК-1.3	защита работы	2
2.	Раздел 2. « Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»		УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос, тестирование, защита работы	4
	Тема 8. «Неблагоприятные для сельского хозяйства агрометеорологические явления»	Лекция №2. «Неблагоприятные и опасные погодные условия теплого периода»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 2. «Неблагоприятные и опасные погодные условия для сельскохозяйственного производства»	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
3	Раздел 3. Агрометеорологическое обеспечение сельскохозяйственного производства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы		УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос, защита работы	4
	Тема 9. «Климат. Сельскохозяйственная оценка климата для нужд сельского хозяйства»	Лекция № 3. Современные колебания и изменения климата. Гипотезы изменения климата.	УК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос, защита работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируе мые компетенци и	Вид контрольного о мероприятия	Кол- во часов
		Практическое занятие № 3. «Климат, факторы ,образующие климат, изменение климата. Климат Калужской области»	УК-1.2 ОПК-1.3	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. «Агрометеорология как наука»	Предмет, методы и задачи сельскохозяйственной метеорологии (УК-1.2, 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-1.2, ОПК-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-1.2, ОПК-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-1.2, ОПК-1.3)
Раздел 2. «Атмосферная и почвенная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»		
5.	Тема 5. «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. (УК-1.2, ОПК-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-1.2, ОПК-1.3)
7.	Тема 7. «Облака, погода, ветер»	1. Облака, классификация облаков. 2. Характеристики ветра. 3. Периодические и непериодические изменения погоды

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
8.	Тема 8. «Неблагоприятные для сельского хозяйства агрометеорологические явления»	1. Неблагоприятные метеорологические явления теплого периода 2. Неблагоприятные метеорологические явления холодного периода (УК-1.2, ОПК-1.3)
Раздел 3. Агрометеорологическое обеспечение сельскохозяйственного производства. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы		
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-1.2, ОПК-1.3)
10	Тема 10. «Агрометеорологические прогнозы»	1. Прогнозы условий роста и развития растений (УК-1.2, 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	ПЗ	Работа в паре
3.	«Измерение влажности воздуха, устройство психрометрической будки»	ПЗ	Работа в паре
4	«Наблюдения за облаками и облачностью»	ПЗ	Работа в паре
5.	«Неблагоприятные для сельского хозяйства агрометеорологические явления теплого периода»	лекция	Проблемная лекция
6	«Агроклиматическая характеристика района (хозяйства). Критерии сезонов»	ПЗ	Анализ конкретной ситуации
7	Прогноз обеспеченности теплом вегетационного периода. Прогноз заморозков по способу Михалевского	ПЗ	Анализ конкретной ситуации
8	Прогнозы урожайности с/х культур. Фенологические прогнозы	ПЗ	Анализ конкретной ситуации
9	Климат, факторы, образующие климат, изменение климата. Климат Калужской области	ПЗ	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 ($K_{ПИФАР}$).
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. Агрометеорологическое обеспечение сельскохозяйственного производства. 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

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., Белолубцев 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

Агрометеорология. Методические указания для самостоятельной работы студентов факультета агротехнологий, инженерии и землеустройства по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» и 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.

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