


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ»

Направление подготовки - 35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль) - Агрономия
Квалификация (степень) выпускника - Бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Метеорология и климатология» является формирование представлений, знаний и профессиональных навыков о метеорологических факторах и физических процессах происходящих в атмосфере, оказывающих влияние на состояние сельскохозяйственных культур.

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 сентября 2021 г. № 644н).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина (модуль) «Метеорология и климатология» по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия согласно учебному плану относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03.02.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется «Метеорология и климатология» являются: «Физика», «Ботаника», «Физиология растений», «Земледелие», «Почвоведение с основами геологии», «Экология».

В свою очередь, дисциплина «Метеорология и климатология» является предшествующей для следующих дисциплин: «Охрана окружающей среды», «Растениеводство», «Плодоовощеводство», «Системы земледелия», для прохождения производственной технологической практики.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 сентября 2021 г. № 644н).

Усвоить обобщенную трудовую функцию: «Организация производства продукции растениеводства» (код В, уровень квалификации 6), трудовую функцию: «Разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства» (код В/01.6), а также трудовое действие «Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур».

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

универсальной:

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

профессиональной:

- ПКО-3 – «Способен установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования».

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый), компетенция не сформирована	пороговый	базовый	продвинутый

		на)			
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>ИД-1_{УК-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p>	<p>Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи</p>	<p>Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи</p>	<p>Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи</p>	<p>Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи</p>
	<p>ИД-2_{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Недостаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>
	<p>ИД-3_{УК-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p>Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.</p>	<p>Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.</p>	<p>Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p>Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>
	<p>ИД-4_{УК-1} Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от</p>	<p>Не может грамотно, логично, аргументировано сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает</p>	<p>Недостаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от</p>	<p>Достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает</p>	<p>Очень грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает</p>

	мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
	ИД-5 _{УК-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
ПКО-3 Способен установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования	ИД-1 _{ПКО-3} Устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования	Не может установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования	Допускает неточности при установлении соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования	Достаточно точно устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования	Успешно устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования

В результате освоения дисциплины (модуля) «Метеорология и климатология» обучающийся должен:

Знать:

- состав, методы измерения и пути эффективного использования в растениеводстве солнечной радиации, температурного, водного режима почвы и воздуха; опасные для сельского хозяйства метеорологические явления и меры борьбы с ними; правила и методику применения агрометеорологической и климатической информации в агрономии;

Уметь:

- вести наблюдения за солнечной радиацией, температурой, влажностью воздуха и почвы, осадками и другими метеорологическими факторами; составлять агрометеорологические прогнозы, анализировать агрометеорологические условия конкретного периода; оценивать

агроклиматические ресурсы территории; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности;

Владеть:

- современными методами оценки природно-ресурсного потенциала территории для целей сельскохозяйственного производства;
- видами и методами агрометеорологических наблюдений и прогнозов;
- навыками организации и проведения полевых работ и принятия управленческих решений в различных погодных условиях функционирования агроэкосистем;
- способами защиты сельскохозяйственных культур от опасных метеорологических явлений;
- способностью установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования.

3.1. Матрица соотношения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальной и профессиональной компетенций

Разделы, темы, дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
	УК-1	ПКО-3	
Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы» .	+	+	2
Раздел 2. «Атмосферная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»	+	+	2
Раздел 3. «Основы климатологии. Сельскохозяйственная оценка климата»	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 6 семестр	по заочной форме обучения 4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.		
Аудиторные занятия, из них	24	12
лекции	12	4
практические занятия	12	8
лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа, в т.ч.	48	56
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	16	24

подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	12	12
выполнение индивидуальных заданий (реферат)	12	12
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	8	-
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	

4.2. Лекции

№ раздела	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы».			УК-1, ПКО-3
	Тема 1.1. Предмет, методы и задачи метеорологии и климатологии.	1.0	0,5	УК-1, ПКО-3
	Тема 1.2. Состав и строение атмосферы. Воздух и атмосфера.	1.0	0,5	УК-1, ПКО-3
	Тема 1.3. Радиационный режим атмосферы	2.0	0,5	УК-1, ПКО-3
	Тема 1.4. Тепловое состояние системы «Земля-атмосфера»	2.0	0,5	УК-1, ПКО-3
2	Раздел 2. «Атмосферная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»			УК-1, ПКО-3
	Тема 2.5. Круговорот воды в природе. Атмосферная влага	2.0	0,5	УК-1, ПКО-3
	Тема 2.6. Атмосферная циркуляция	1,0	0,5	УК-1, ПКО-3
	Тема 2.7. Неблагоприятные (опасные) метеорологические явления	1,0		УК-1, ПКО-3
3	Раздел 3. «Основы климатологии. Сельскохозяйственная оценка климата»			УК-1, ПКО-3
	Тема 3.8. Климат. Климатообразующие факторы	1.0	0,5	УК-1, ПКО-3
	Тема 3.9. Сельскохозяйственная оценка климата	1.0	0,5	УК-1, ПКО-3
	Итого:	12	4	

4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	1. Вычисление высоты солнца, интенсивности потоков лучистой	2	1	УК-1, ПКО-3

	энергии и радиационного баланса			
	2. Расчет составляющих теплового баланса и анализ соотношения между ними	2	1	УК-1, ПКО-3
2	1. Расчет суммарного испарения с поверхности суши	2	2	УК-1, ПКО-3
	2. Определение плотности снега и расчет запасов воды	4	2	УК-1, ПКО-3
3	2. Оценка термических ресурсов вегетационного периода и теплообеспеченности растений	2	2	УК-1, ПКО-3
	Итого:	12	8	

4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в акад. часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания природно-антропогенных экосистем. Тепловые процессы».	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	12
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	4	4
	выполнение индивидуальных заданий (реферат)	4	4
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	4	4
Раздел 2. Раздел 2. «Атмосферная влага. Циркуляция атмосферы. Неблагоприятные метеорологические явления»	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	6
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	4	4
	выполнение индивидуальных заданий (реферат)	4	4
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	2
Раздел 3. «Основы климатологии. Сельскохозяйственная оценка климата»	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	6
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	4	4
	выполнение индивидуальных заданий (реферат)	4	4
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	2
Итого:		48	56

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Ряскова О.М. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Метеорология и климатология», Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является написание письменных работ, в том числе контрольной работы по данной дисциплине.

Цели выполнения работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;
- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

- самостоятельность исследования;
- формирование авторской позиции по основным теоретическим проблемным вопросам;
- анализ научной и учебной литературы по теме исследования;
- связь предмета исследования с актуальными проблемами современной науки и практики;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;
- научно-практическая актуальность работы.

В контрольной работе обучающийся должен ответить на 5 вопросов.

Контрольная работа выполняется в соответствии с двумя последними цифрами шифра по соответствующей таблице. Номера вопросов контрольной работы находятся на пересечении рядов и столбцов, где столбец - это предпоследняя, а ряд - это последняя цифра шифра студента.

Ответы даются в кратком изложении, но должны содержать конкретный материал, по которому определяется уровень проработки вопроса.

4.7. Содержание разделов дисциплины

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

Тема 1. Предмет, методы и задачи метеорологии и климатологии.

Метеорология и климатология - предмет, цель и задачи дисциплины. Система Гидрометслужбы РФ и основные направления ее деятельности.

Тема 2. Состав и строение атмосферы. Воздух и атмосфера.

Строение и свойства атмосферы Земли. Методы исследований. Деление атмосферы по слоям на основании вертикального хода температуры (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера). Состав атмосферы Земли. Газовый состав приземного слоя воздуха и почвы. Современные изменения в газовом составе. Проблемы «озоновых дыр» и парникового эффекта. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Аэрозоли. Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений. Контроль загрязнений атмосферы. Киотский протокол об ограничении выбросов в атмосферу. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы.

Тема 3. Радиационный режим атмосферы

Лучистая энергия Солнца. Строение Солнца. Солнечная постоянная. Виды солнечной радиации. Прямое солнечное излучение. Спектральный состав и его биологическое значение. Отраженная радиация. Альbedo подстилающей поверхности (вода, суша), облаков и Земли как планеты. Излучение земли и атмосферы. Уравнение радиационного баланса.

Солнечная радиация и растение. Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Создание оптимальных условий для увеличения фотосинтетической деятельности растений в садоводстве и овощеводстве.

Пути ослабления солнечной радиации в атмосфере. Рассеяние и поглощение света частицами и молекулами. Молекулярное рассеяние. Оптические явления на каплях и ледяных кристаллах (ореол, дифракционные венцы, гало, радуга). Аэрозольное и молекулярное ослабление света в реальной атмосфере, зависимость коэффициента ослабления от длины волны.

Тема 4. Тепловое состояние системы «Земля-атмосфера»

Тепловой режим приземного слоя атмосферы. Теплообмен в атмосфере. Изменение температуры воздуха с высотой. Вертикальный градиент температуры (ВГТ). Температурная стратификация. Суточный ход температуры воздуха в пограничном слое атмосферы. Термический режим основных слоев атмосферы. Влияние человека на энергетику атмосферы. Факторы теплового режима атмосферы. Лучистые притоки энергии (поглощение солнечного излучения, перенос собственного излучения атмосферы). Притоки тепла, обусловленные горизонтальными (адвекция) и вертикальными упорядоченными движениями в атмосфере.

Взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью. Радиационный и тепловой баланс систем подстилающей поверхности атмосферы и системы «земля-атмосфера». Типы теплообмена. Теплофизические свойства почвы. Суточный и годовой ход температуры почвы. Законы Фурье. Зависимость температуры почвы от рельефа, растительности, снежного покрова. Промерзание почвогрунтов и способы его регулирования. Мерзлотомер Данилина.

Методы оценки теплообеспеченности сельскохозяйственных культур. Оптимальные и критические температуры. Суммы активных и эффективных температур, методы расчета.

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

Тема 1. Круговорот воды в природе. Атмосферная влага

Круговорот воды в природе. Вода в атмосфере. Фазовые переходы воды в атмосфере. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход. Распределение влажности в атмосфере с высотой. Сухо- и влажно-адиабатические процессы и соответствующие им градиенты температуры. Испарение с поверхности воды, почвы, растений. Испаряемость. Конденсация водяного пара. Ядра конденсации. Продукты конденсации.

Процессы образования облаков и туманов и классификация их по генетическому признаку. Осадки, месячный и годовой ход, географическое распределение. Эффективные осадки. Снежный покров и его климатическое и сельскохозяйственное значение. Снежные мелиорации в саду.

Активные воздействия на облака и туманы. Способы стимулирования термической конвекции. Газовое электричество. Пространственное распределение зарядов в грозном облаке. Грозовые разряды, молния и механизмы её развития.

Тема 2. Атмосферная циркуляция

Суточный ход давления. Барическая ступень. Формула Бабиня. Общая циркуляция атмосферы. Роль циклонической деятельности в общей циркуляции

атмосферы. Центры действия атмосферы и главные фронты. Воздушные массы, их перемещения и трансформация. Фронты (теплый, холодный, окклюзии). Замкнутые барические системы – циклоны и антициклоны. Особенности погоды в различных барических системах.

Ветер и кинематика воздушных течений. Роза ветров. Глобальные воздушные течения. Местные ветры.

Прогноз погоды и виды прогнозов. Синоптическая карта.

Тема 3. Неблагоприятные (опасные) метеорологические явления

Неблагоприятные метеорологические условия теплого периода года. Засухи и суховеи, причины возникновения. Нормативные агрометеорологические показатели засух и суховеев. Пыльные бури. Современные агротехнические и мелиоративные средства борьбы с засушливыми явлениями.

Понятие и классификация ЧС. Методика оценки ЧС природного происхождения.

Заморозки. Типы заморозков и условия их возникновения. Влияние местных условий на интенсивность заморозков. Методы прогноза и защиты плодовых, овощных культур и винограда от заморозков. Нормативные показатели критических температур повреждения основных сельскохозяйственных культур заморозками.

Неблагоприятные метеорологические условия зимнего периода для плодово-ягодных насаждений. Меры предупреждения и борьбы. Использование агрометеорологической информации при производстве растениеводческой продукции.

Раздел 3. «Основы климатологии. Сельскохозяйственная оценка климата»

Тема 1. Климат. Климатообразующие факторы

Современное представление о климате. Климатообразующие факторы. Климаты Земли. Классификация климатов по Л.С. Бергу. Дифференциация климата: микроклимат, климат почвы и фитоклимат и др. Климат города, сада, леса, гор. Мелиорация микроклимата.

Тема 2. Сельскохозяйственная оценка климата

Агроклиматические показатели. Сельскохозяйственная оценка климата. Агроклиматическое районирование.

Агрометеорологическое обслуживание сельскохозяйственного производства. Использование агрометеорологической информации в садоводстве и овощеводстве. Метеорологические и агрометеорологические наблюдения. Виды и методы. Программа наблюдений станций и постов. Климат Нечерноземной зоны.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и других инновационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития личностных и профессиональных навыков обучающихся.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	интерактивная форма - презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция–визуализация)
Практические занятия	традиционная форма – выполнение конкретных групповых практических заданий
Самостоятельная работа	сочетание традиционной формы (работа с учебной и

	справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых заданий)
--	---

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Метеорология и климатология»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Предмет, методы и задачи метеорологии и климатологии	УК-1, ПКО-3	Тестовые задания Вопросы к зачету Темы рефератов	9 3 2
2	Состав и строение атмосферы. Воздух и атмосфера.	УК-1, ПКО-3	Тестовые задания Вопросы к зачету Темы рефератов	6 5 2
3	Радиационный режим атмосферы	УК-1, ПКО-3	Тестовые задания Вопросы к зачету Темы рефератов	47 7 4
4	Тепловое состояние системы «Земля-атмосфера»	УК-1, ПКО-3	Тестовые задания Вопросы к зачету Темы рефератов	32 8 4
5	Круговорот воды в природе. Атмосферная влага	УК-1, ПКО-3	Тестовые задания Вопросы к зачету Темы рефератов	55 7 2
6	Атмосферная циркуляция	УК-1, ПКО-3	Тестовые задания Вопросы к зачету Темы рефератов	26 8 4
7	Неблагоприятные (опасные) метеорологические явления	УК-1, ПКО-3	Тестовые задания Вопросы к зачету Темы рефератов	18 5 2
8	Климат. Климатообразующие факторы	УК-1, ПКО-3	Тестовые задания Вопросы к зачету Темы рефератов	7 3 4
9	Сельскохозяйственная оценка климата	УК-1, ПКО-3	Вопросы к зачету Темы рефератов	4 1

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Предмет метеорология, что входит в метеорологические условия? (УК-1, ПКО-3)
2. История развития метеорологии. (УК-1, ПКО-3)
3. Атмосфера и её значение в сельском хозяйстве. (УК-1, ПКО-3)
4. Газовый состав атмосферы. (УК-1, ПКО-3)
5. Строение атмосферы. (УК-1, ПКО-3)
6. Солнечная радиация. Виды солнечной радиации и их характеристика. (УК-1, ПКО-3)
7. Альbedo поверхности. Методы измерения. Отраженная радиация. (УК-1, ПКО-3)
8. Состав, строение солнца и процессы происходящие на Солнце. (УК-1, ПКО-3)
9. Спектральный состав солнечной радиации. Влияние составных частей

- спектра на сельскохозяйственные растения. (УК-1, ПКО-3)
10. Радиационный баланс и его составляющие. Методы измерения солнечной радиации. (УК-1, ПКО-3)
 11. ФАР и его влияние на сельскохозяйственные растения. (УК-1, ПКО-3)
 12. Излучение Земли и атмосферы. Эффективное излучение. (УК-1, ПКО-3)
 13. Температурный режим атмосферы. Методы измерения воздуха. (УК-1, ПКО-3)
 14. Амплитуда суточного и годового хода температуры воздуха. (УК-1, ПКО-3)
 15. Изменение температуры воздуха с высотой. (УК-1, ПКО-3)
 16. Суммы температур. Методы расчета активных и эффективных температур. (УК-1, ПКО-3)
 17. Типы годового хода температуры воздуха. (УК-1, ПКО-3)
 18. Тепловые свойства почвы. Объемная и удельная теплоемкость. Методы измерения температуры почвы. (УК-1, ПКО-3)
 19. Влажность воздуха и ее характеристика. (УК-1, ПКО-3)
 20. Суточный и годовой ход влажности воздуха. (УК-1, ПКО-3)
 21. Методы и приборы для измерения влажности воздуха. (УК-1, ПКО-3)
 22. Значение влажности воздуха для сельскохозяйственных растений. (УК-1, ПКО-3)
 23. Транспирация. Факторы, определяющие коэффициент транспирации и коэффициент водопотребления. (УК-1, ПКО-3)
 24. Конденсация и сублимация водяного пара. (УК-1, ПКО-3)
 25. Продукты сублимации и конденсации. (УК-1, ПКО-3)
 26. Облака и их классификация. (УК-1, ПКО-3)
 27. Осадки. Типы осадков. Значение осадков для сельского хозяйства. (УК-1, ПКО-3)
 28. Методы измерения осадков. (УК-1, ПКО-3)
 29. Снежный покров, методы измерения. Значение снежного покрова на перезимовку с/х культур. Снегозадержание. (УК-1, ПКО-3)
 30. Ветер и его значение в сельскохозяйственном производстве. (УК-1, ПКО-3)
 31. Причины возникновения ветра и его характеристика. (УК-1, ПКО-3)
 32. Суточный и годовой ход скорости ветра. (УК-1, ПКО-3)
 33. Классификация местных ветров и их влияние на сельскохозяйственные растения. (УК-1, ПКО-3)
 34. «Роза ветров», ее построение. Приборы для измерения направления и скорости ветра. (УК-1, ПКО-3)
 35. Воздушные массы и их классификация. (УК-1, ПКО-3)
 36. Общая циркуляция атмосферы. (УК-1, ПКО-3)
 37. Атмосферные фронты. Циклоны и антициклоны. (УК-1, ПКО-3)
 38. Атмосферное давление воздуха и его изменение с высотой. Приборы для измерения атмосферного давления. (УК-1, ПКО-3)
 39. Погода. Периодические и непериодические изменения погоды. (УК-1, ПКО-3)
 40. Особые явления погоды: грозы, молнии, град. (УК-1, ПКО-3)
 41. Засухи и суховеи. Типы засух. Меры борьбы. (УК-1, ПКО-3)
 42. Град, причины возникновения. Меры борьбы. (УК-1, ПКО-3)
 43. Ливни. Водная эрозия и меры защиты. (УК-1, ПКО-3)
 44. Синоптическая карта и предсказания погоды. (УК-1, ПКО-3)
 45. Служба погоды и ее организация. (УК-1, ПКО-3)
 46. Заморозки. Причины возникновения. Меры защиты от них. Метод прогноза. (УК-1, ПКО-3)
 47. Что такое климат? Микроклимат. (УК-1, ПКО-3)
 48. Климатообразующие факторы. (УК-1, ПКО-3)
 49. Классификация климата. (УК-1, ПКО-3)
 50. Климат России. (УК-1, ПКО-3)

6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний обучающихся по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценки.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) – «зачтено»	<p>Показывает глубокие знания предмета.</p> <p>Умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры.</p> <p>Владеет навыками анализа современного состояния отрасли, науки и техники, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины.</p> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности, поиска новой информации.</p>	Тестовые задания (36-40 баллов); реферат (8-10 баллов); вопросы к зачету (31-50 баллов).
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	<p>Хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике.</p> <p>Умеет использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике.</p> <p>Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить.</p> <p>На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алгоритмов и приемов деятельности, эвристическое мышление.</p>	Тестовые задания (24-35 баллов); реферат (5-9 баллов); вопросы к зачету (21-30 баллов).
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	<p>Знает ответ только на конкретный вопрос, на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора.</p> <p>Не всегда умеет привести правильный пример.</p> <p>Слабо владеет терминологией.</p> <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить</p>	Тестовые задания (15-24 баллов); реферат (5 баллов); вопросы к зачету (15-20 баллов).

	ранее усвоенную информацию и применять усвоенные алгоритмы деятельности для решения типовых (стандартных) задач.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Не умеет привести правильный пример. Не владеет терминологией. На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию.	Тестовые задания (менее 15 баллов); реферат (3-4 балла) вопросы к зачету (менее 15 баллов).

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная учебная литература

1. Морозов, А. Е. Метеорология и климатология : учебное пособие / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-94984-664-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142538>
2. Пиловец Г.И. Метеорология и климатология: учебное пособие. – Минск :Новое знание; М.: ИНФРА – М. 2013. – 399с.
3. Журина Л.Л., Лосев А.П., Агрометеорология. Учебник.- СПб.: ООО «КВАДРО», 2012.- 368с.
4. Метеорология и климатология [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб.-практ. занятиям / А.Н. Орлов, Е.В. Павликова, Н.Н. Тихонов .— Пенза : РИО ПГСХА, 2011 .— 91 с. : ил. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/229822>

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Журина Л.Л., Лосев А.П., Агрометеорология. Учебник.- СПб.: ООО «КВАДРО», 2012.- 368с.
2. Лосев А.П. Практикум по агрометеорологическому обеспечению растениеводства. СПб, Гидрометеиздат, 1994
3. Сенников В.А., Ларин Л.Г., Белолобцев А.И., Коровина Л.Н. Практикум по агрометеорологии. -М.: КолосС, 2006.-215с.
4. Попова, Н.А. Метеорология и климатология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.А. Попова, А.С. Печуркин. — Электрон. дан. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2008. — 46 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47164>.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Ряскова О.М. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Метеорология и климатология», Мичуринск, 2023.
2. Ряскова О.М. Учебно-методический комплекс дисциплины «Метеорология и климатология» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, Мичуринск, 2023.

7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации,

лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024

	«Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)				
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. <http://rucont.ru/>
3. <http://window.edu.ru>
4. <http://e.lanbook.com>

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1 ПКО-3	ИД-1 _{УК-1} , ИД-2 _{УК-1} , ИД-3 _{УК-1} , ИД-4 _{УК-1} , ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ПКО-3}
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1 ПКО-6	ИД-1 _{УК-1} , ИД-2 _{УК-1} , ИД-3 _{УК-1} , ИД-4 _{УК-1} , ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ПКО-3}

8 . Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 3/301)</p>	<p>Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115); 2. Экран на штативе (инв. № 1101047182); 3. Ноутбук Lenovo G570 15,6' (инв. № 410113400037); 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/307)</p>	<p>1. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040652) 2. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040651) 3. Комплект практических по экологии (инв. № 2101040653) 4. Микроскоп (инв. № 2101060483, 2101060484)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/2396)</p>	<p>1. Доска класная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Мб, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 699 от 26 июля 2017 г.

Автор: доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Струкова Р.А.

Рецензент: доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, к. с.-х. н. В.О. Степанцов

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. (протокол № 7 от 9 апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «22» апреля 2019 г.)

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.)

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. (протокол № 7 от 10 марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.)

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 8 от «05» апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 9 от «19» апреля 2021 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 8 от «22» апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 10 от 15 июня 2021г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 21 июня 2021г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 9 от 4 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 8 от 18

апреля 2022 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 11 от 05 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 11 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 10 от 22 июня 2023 г.