

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

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
С.В. Соловьёв
«23» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЕВ

Направление подготовки 35.04.05 Садоводство
Направленность (профиль)- Садоводство
Квалификация выпускника - магистр

Мичуринск, 2024

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Программирование урожаев» являются

- формирование у обучающихся представления о перспективе широко используемые математические методы для определения действительно возможных (реальных) и потенциальных урожаев

Задачи:

- в практическом плане: научить будущих специалистов этапам разработки нововведений, формированию структуры и содержания инновационных технологий производства продукции садоводства;

- в теоретическом плане: сформировать знания, позволяющие правильно оценивать особенности процессов роста и развития садовых культур, их изменчивость под влиянием экологических факторов при возделывании по инновационным технологиям.

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Программирование урожаев» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.01.01.

Дисциплина базируется на следующих курсах дисциплин: «Биологические основы обрезки плодовых и ягодных культур», «Основы формирования качества урожая», «История и методология научного садоводства», «Инновационные технологии в садоводстве», «Инструментальные методы исследований в садоводстве», «Интегрированная защита садовых культур», «ДНК технологии в агробиологии», «Экологическое право в АПК», «Интенсивные ягодники», нетрадиционные ягодные культуры», «Проблемы и перспективы российского садоводства».

Данная дисциплина взаимосвязана с такими дисциплинами (модулями) как «Методы научных исследований в садоводстве», «Информационно-консультационная служба в садоводстве», «Современные технологии размножения и возделывания садовых культур», «Системы искусственного интеллекта». Знания и умения дисциплины понадобятся для получения практических навыков в период прохождения производственной практики НИР, в подготовке к выпускной квалификационной работы.

2. 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 России от 20 сентября 2021 г. № 644н).

Обобщенная трудовая функция - управление производством растениеводческой продукции Код D

Трудовая функция- разработка стратегии развития растениеводства в организации Код D/01.7

Трудовые действия:

- обоснованный выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом природно-экономических условий ее деятельности;
- определение объемов производства отдельных видов растениеводческой продукции исходя из потребностей рынка;
- планирование урожайности сельскохозяйственных культур для ресурсного обеспечения производственного процесса;

- расчет экономической эффективности применения технологических приемов, удобрений, средств защиты растений, новых сортов.

Трудовая функция - координация текущей производственной деятельности в соответствии со стратегическим планом развития растениеводства код D/02.7

Трудовые действия:

- организация сбора и анализа первичной информации от подчиненных подразделений, необходимой для определения потребности в ресурсах;
- создание оптимальных условий для своевременного и качественного выполнения планов по производству продукции растениеводства.

Трудовая функция - проведение исследовательских работ в области агрономии в условиях производства код D/03.7

Трудовые действия:

- сбор и анализ результатов, полученных в опытах;
- подготовка рекомендаций по внедрению в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных;

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

ПК-2 – Способен обосновывать цели и задачи исследований, осваивать методики экспериментов, осуществлять организацию и проведение (постановку) опытов;

ПК-3 – Способен интерпретировать и представлять результаты научных экспериментов с использованием методов математического анализа; осуществлять подготовку научных отчетов, рекомендаций по внедрению в производство исследуемых приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур;

ПК-7– Способен разрабатывать систему мероприятий по управлению почвенным плодородием, средств защиты, урожайностью сельскохозяйственных культур, качеством продукции для ресурсного обеспечения производственного процесса.

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский					

ПК-2. Способен обосновывать цели и задачи исследований, осваивать методики экспериментов, осуществлять организацию и проведение (постановку) опытов	ПК-2.1. Обосновывает цели и задачи исследований, осваивать методики экспериментов, осуществлять организацию и проведение (постановку) опытов	Не умеет обосновывать цели и задачи исследований, осваивать методики экспериментов, осуществлять организацию и проведение (постановку) опытов	Плохо умеет обосновывать цели и задачи исследований, осваивать методики экспериментов, осуществлять организацию и проведение (постановку) опытов	Хорошо умеет обосновывать цели и задачи исследований, осваивать методики экспериментов, осуществлять организацию и проведение (постановку) опытов	Отлично умеет обосновывать цели и задачи исследований, осваивать методики экспериментов, осуществлять организацию и проведение (постановку) опытов
ПК-3. Способен интерпретировать и представлять результаты научных экспериментов с использованием методов математического анализа; осуществлять подготовку научных отчетов, рекомендаций по внедрению в производство исследуемых приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	ПК-3.1. Интерпретирует и представляет результаты научных экспериментов с использованием методов математического анализа; осуществлять подготовку научных отчетов, рекомендаций по внедрению в производство исследуемых приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	Не умеет интерпретировать и представлять результаты научных экспериментов с использованием методов математического анализа; осуществлять подготовку научных отчетов, рекомендаций по внедрению в производство исследуемых приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	Плохо умеет интерпретировать и представлять результаты научных экспериментов с использованием методов математического анализа; осуществлять подготовку научных отчетов, рекомендаций по внедрению в производство исследуемых приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	Хорошо умеет интерпретировать и представлять результаты научных экспериментов с использованием методов математического анализа; осуществлять подготовку научных отчетов, рекомендаций по внедрению в производство исследуемых приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	Отлично умеет интерпретировать и представлять результаты научных экспериментов с использованием методов математического анализа; осуществлять подготовку научных отчетов, рекомендаций по внедрению в производство исследуемых приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический

ПК-7. Способен разрабатывать систему мероприятий по управлению почвенным	ПК-7.1. Разрабатывает систему мероприятий по управлению почвенным плодородием, средств защи-	Не умеет разрабатывать систему мероприятий по управлению почвенным плодородием, средств защи-	Плохо умеет разрабатывать систему мероприятий по управлению почвенным плодородием, средств защи-	Хорошо умеет разрабатывать систему мероприятий по управлению почвенным плодородием, средств защи-	Отлично умеет разрабатывать систему мероприятий по управлению почвенным плодородием, средств защи-
--	--	---	--	---	--

плодородием, средств защиты, урожайностью сельскохозяйственных культур, качеством продукции для ресурсного обеспечения культур, качеством продукции для ресурсного обеспечения производственного процесса	ты, урожайностью сельскохозяйственных культур, качеством продукции для ресурсного обеспечения производственного процесса	ты, урожайностью сельскохозяйственных культур, качеством продукции для ресурсного обеспечения производственного процесса	ты, урожайностью сельскохозяйственных культур, качеством продукции для ресурсного обеспечения производственного процесса	ты, урожайностью сельскохозяйственных культур, качеством продукции для ресурсного обеспечения производственного процесса	ты, урожайностью сельскохозяйственных культур, качеством продукции для ресурсного обеспечения производственного процесса
---	--	--	--	--	--

В результате освоения дисциплины (модуля), обучающийся должен

Знать:

- физиологические основы минерального питания растений;
- климатические условия, оказывающие влияние на эффективность удобрений;
- как применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию садово-парковых объектов, сортов садовых культур, приемов и технологий производства продукции садоводства;
- фотосинтетически активную радиацию при разной агротехнике и влагообеспеченности.

Уметь:

- определять потенциальную урожайность различных видов сельскохозяйственных культур, действительно возможную и урожайность производства по ФАР;
- определять потенциальную урожайность различных видов сельскохозяйственных культур, действительно возможную и урожайность производства по влагообеспеченности;
- использовать инновационные процессы в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции садоводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов;
- определять потенциальную урожайность различных видов сельскохозяйственных культур, действительно возможную и урожайность производства по биогидротехническим коэффициентам в разных почвенно – климатических условиях.

Владеть:

- способами расчетов различных видов урожая сельскохозяйственных культур при различном пищевом режиме почв;
- владеть инструментальными методами в садоводстве и готовностью использовать их при проектировании технологий выращивания садовых культур, в селекции и защите растений от вредных организмов, при хранении и переработке продукции;
- способами расчетов урожая сельскохозяйственных культур на различных типах и гранулометрического состава почв.
- способами расчетов урожая различных видов сельскохозяйственных культур при различном в разных почвенно - климатических условиях.
- готовностью использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции				Общее количество компетенций
	УК-2	ПК-2	ПК-3	ПК-7	
Раздел 1. Программирование урожая: история возникновения, предмет, методы, значение.					
Тема 1. Программирование урожая: история возникновения, предмет, методы, значение.	+	+	+	+	4
Раздел 2. Фотосинтетически активная радиация – определение урожая по ФАР при разной агротехнике и влагообеспеченности.					
Тема 1. Фотосинтетически активная радиация	+	+	+	+	4
Тема 2. Определение урожая по ФАР при разной агротехнике и влагообеспеченности.	+	+	+	+	4
Раздел 3. Влагообеспеченность растений. Определение действительно возможного урожая (ДВУ) по влагообеспеченности. Условия увлажнения (ГТК).					
Тема 1. Влагообеспеченность растений.	+	+	+	+	4
Тема 2. Определение действительно возможного урожая (ДВУ) по влагообеспеченности. Условия увлажнения (ГТК).	+	+	+	+	4
Раздел 4. Тепловой режим и определение урожая по биогидротермическим коэффициентам.					
Тема 1. Тепловой режим и определение урожая по биогидротермическим коэффициентам.	+	+	+	+	4
Раздел 5. Плодородие почвы и урожай. Пищевой режим почв различных типов и механического состава.					
Тема 1. Плодородие почвы и урожай.	+	+	+	+	4
Тема 2. Пищевой режим почв различных типов и механического состава.	+	+	+	+	4
Раздел 6. Определение урожая по содержанию доступных элементов питания и коэффициенту их использования (КИП)					
Тема 1. Определение урожая по содержанию доступных элементов питания и коэффициенту их использования (КИП)	+	+	+	+	4

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 3 семестр	по заочной форме обучения 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	252	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем	28	32
Аудиторные занятия, в т.ч.	28	32
лекции	14	16
практические занятия	14	16
Самостоятельная работа, в т.ч.	188	211
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	98	110
подготовка к практическим занятиям, семинарам, защите реферата	62	101
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	28	-
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	1. Программирование урожая: история возникновения, предмет, методы, значение.			
	1.1. Программирование урожая: история возникновения, предмет, методы, значение.	2	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
2	2. Фотосинтетически активная радиация – определение урожая по ФАР при разной агротехнике и влагообеспеченности.			
	2.1. Фото синтетически активная радиация	2	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
	2.2. Определение урожая по ФАР при разной агротехнике и влагообеспеченности.	2	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
3	3. Влагообеспеченность растений. Определение действительно возможного урожая (ДВУ) по влагообеспеченности. Условия увлажнения (ГТК).			
	3.1. Влагообеспеченность растений.	2	1	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
	3.2. Определение действительно возможного урожая (ДВУ) по влагообеспеченности. Условия увлажнения (ГТК).	1	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
4	4. Тепловой режим и определение урожая по биогидротермическим коэффициентам.			

	4.1. Тепловой режим и определение урожая по биогидротермическим коэффициентам.	1	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
5	5. Плодородие почвы и урожай. Пищевой режим почв различных типов и механического состава.			
	5.1. Плодородие почвы и урожай.	2	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
	5.2. Пищевой режим почв различных типов и механического состава.	1	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
6	6. Определение урожая по содержанию доступных элементов питания и коэффициенту их использования (КИП)			
	6.1. Определение урожая по содержанию доступных элементов питания и коэффициенту их использования (КИП)	1	1	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
	Итого:	14	16	

4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Программирование урожая: предмет, методы, значение	2	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
2	Определение урожая по ФАР	2	4	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
2	Определение урожая по ФАР при разной агротехнике	2	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
3	Определение действительно возможного урожая (ДВУ) по влагообеспеченности.	2	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
3	Определение действительно возможного урожая при разной влагообеспеченности.	2	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
4	Определение урожая по биогидротермическим коэффициентам.	2	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
6	Определение урожая по содержанию доступных элементов питания и коэффициенту их использования	2	2	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7
	Итого:	14	16	

4.4. Лабораторные работы - не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	Вид СР	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Программирование урожая: история возникновения, предмет, мето-	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов	5	10

ды, значение.	сетевых ресурсов)		
	подготовка к практическим занятиям, семинарам, защите реферата	5	10
Раздел 2 Фотосинтетически активная радиация – определение урожая по ФАР при разной агротехнике и влагообеспеченности.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	14	20
	подготовка к практическим занятиям, семинарам, защите реферата	20	30
Раздел 3. Влагообеспеченность растений. Определение действительно возможного урожая (ДВУ) по влагообеспеченности.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	16	20
	подготовка к практическим занятиям, семинарам, защите реферата	10	10
Раздел 4. Тепловой режим и определение урожая по биогидротермическим коэффициентам.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	20
	подготовка к практическим занятиям, семинарам, защите реферата	20	20
Раздел 5. Плодородие почвы и урожай. Пищевой режим почв различных типов и механического состава.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	20
	подготовка к практическим занятиям, семинарам, защите реферата	20	15
Раздел 6. Определение урожая по содержанию доступных элементов питания и коэффициенту их использования (КИП)	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	20
	подготовка к практическим занятиям, семинарам, защите реферата	20	16
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)		28	-
Итого:		188	211

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

1. Невзоров А.И. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) «Программирование урожая». Мичуринск, 2024.

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 и проблемным вопросам;

– анализ научной и учебной литературы по теме вопроса.

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения навыками по вопросам программирования урожаев садовых культур.

Контрольная работа включает 3 теоретических вопроса. Выбор варианта определяется последней цифрой зачетной книжки.

Перечень вопросов представлен в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Программирование урожая: история возникновения, предмет, методы, значение.

Тема 1. Программирование урожая: история возникновения, предмет, методы, значение.

Проблема увеличения производства зерна и других сельскохозяйственных продуктов решается главным образом за счет дальнейшего значительного повышения продуктивности пашни. Этому способствует новое направление в агрономической науке—программирование урожаев. В основе его лежит требование удовлетворения потребностей растений в жизненно важных ресурсах для формирования заданного урожая.

Программирование урожаев опирается на достижения большого числа смежных наук—физиологии растений, земледелия, растениеводства, почвоведения, агрохимии, метеорологии, агрофизики, а также математики, кибернетики и экономики. Основная цель программирования состоит в том, чтобы перейти к широкому использованию в агрономии количественных моделей и электронно-вычислительной техники. Применение ЭВМ позволит быстро обрабатывать большую информацию о факторах, влияющих на рост растений, и рекомендовать оптимальный вариант агротехнических мероприятий, направленных на получение запрограммированных урожаев, а так же способностью применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию садово-парковых объектов, сортов садовых культур, приемов и технологий производства продукции садоводства;

Раздел 2. Фотосинтетически активная радиация – определение урожая по ФАР при разной агротехнике и влагообеспеченности.

Тема 1. Фотосинтетически активная радиация.

Биомасса растений на 90—95 % состоит из органических веществ, образующихся в процессе фотосинтеза. На долю элементов минерального питания приходится лишь 5—10% сухой массы урожая. Увеличить урожай—это значит целенаправленно регулировать процесс усвоения питательных веществ и направлять фотосинтез по заранее составленному графику формирования урожайности.

Теоретической основой программирования урожайности служат фотосинтетическая деятельность и минеральное питание растений как единая биологическая систем» с определенными параметрами агрофитоценоза и климатических условий, обеспечивающая максимальную продуктивность растений.

Практическая реализация метода программирования заключается в оптимизации фотосинтетической деятельности посевов высокопродуктивных сортов и гибридов в условиях интенсивных технологий возделывания, владением инструментальными методами в садоводстве и готовностью использовать их при проектировании технологий выращивания садовых культур, в селекции и защите растений от вредных организмов, при хранении и переработке продукции;

Тема 2. Определение урожая по ФАР при разной агротехнике и влагообеспеченности.

Интенсивное использование земли, климатических ресурсов и продуктивности сортов требует развития новых представлений, как о величине урожайности, так и о самом процессе ее формирования. Разработке теории программирования урожая сопутствуют научное обоснование максимального или потенциального урожая (ПУ), действительно возможного урожая (ДВУ), а также фактически получаемого в условиях производства (УП), выявление причин несоответствия УП – ДВУ - ПУ и определение путей перехода от низкого уровня к максимальному.

Раздел 3. Влагообеспеченность растений. Определение действительно возможного урожая (ДВУ) по влагообеспеченности. Условия увлажнения (ГТК).

Тема 1. Влагообеспеченность растений.

Несколько слов о терминологии. Очень часто говорят и пишут «..влагообеспеченность и урожай..» или «..ФАР и урожай..», а не светообеспеченность и урожай. Очевидно, это связано с тем, что свет не лимитирует урожай, а влага почвы может быть и в минимуме: влагой, водой растения обеспечены хорошо или плохо, светом – избыточно обеспечены и выражение « светообеспеченность » по отношению к посевам под открытым небом – бессмысленно. И второе – влагообеспеченность и ДВУ (в 1 – м случае ПУ) – это понятно. Свет не ограничивает урожай сельскохозяйственных культур, способность использовать инновационные процессы в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции садоводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов;

Тема 2. Определение действительно возможного урожая (ДВУ) по влагообеспеченности. Условия увлажнения.

Присутствие воды (= влаги) – обязательное условие развития всякого живого организма. Все биохимические процессы в растениях, превращение элементов питания (метаболизм питательных веществ в растениях), фотосинтез, т.е. синтез органического вещества под влиянием лучей Солнца, перевод запасных органических веществ в семени после посева в почву (крахмала в водорастворимые углеводы) – все это протекает лишь при хорошей обеспеченности влагой, при определенном содержании (в % на абсолютно сухое вещество органической массы) влаги. Семя зерновых не прорастают, если влаги в нем содержится менее 16 – 20 и более %. Листья растений теряют тургор, завядают и отмирают, если влаги в них менее 70 %. В нормально развивающемся земном растении (задолго до уборки зерновых или при уборке кукурузы на зеленую массу) содержится больше 80 % воды и около 20 % сухого вещества, в основном крахмал, белки, клетчатка и др. Только определенная группа растений, так называемые « солеросы » (в пустынях) содержат влаги меньше (около 50 %).

Раздел 4. Тепловой режим и определение урожая по биогидротермическим коэффициентам.

Тема 1. Тепловой режим и определение урожая по биогидротермическим коэффициентам.

Наиболее часто в роли фактора, лимитирующего урожай, выступает тепло. Определение ДВУ по тепловым ресурсам проводят по гидротермическому показателю или по величине биоклиматического потенциала (БКП), которыми наряду с термическим режимом учитываются и условия увлажнения.

Раздел 5. Плодородие почвы и урожай. Пищевой режим почв различных типов и механического состава.

Тема 1. Плодородие почвы и урожай.

К важнейшим условиям программирования и достижения заданного уровня урожая относятся: обоснование оптимальных доз удобрений, удовлетворение потребностей растений в питательных веществах при сохранении и дальнейшем повышении эффективного плодородия почвы и обеспечении охраны окружающей среды (грунтовых вод, водоемов и т.д.) от загрязнения химическими соединениями.

Существуют различные методы расчета доз удобрений под заданную урожайность сельскохозяйственных культур.

При обосновании доз внесения питательных веществ на всех типах почв положительные результаты дает учет следующих агрохимических показателей: химического состава (содержание NPK) основной и побочной продукции; выноса элементов минерального питания единицей урожая; обеспеченности почв доступными для растений азотом, фосфором, калием и микроэлементами; использования NPK почвы и удобрений полевыми культурами в зависимости от типа почвы, погодных условий и уровня заданных урожая; окупаемости 1 кг действующего вещества (д. в.) NPK. урожаем.

Тема 2. Пищевой режим почв различных типов и механического состава.

Ежегодное внесение органического вещества в виде навоза и компостов, заплата пожнивных остатков способствуют образованию активных форм гумуса и органо-минеральных компонентов, играющих большую роль в почвенных процессах и питании растений.

Дозу минеральных удобрений, особенно фосфорных и калийных, с учетом получения запрограммированной продуктивности и заданного увеличения содержания питательного вещества в почве за определенный промежуток времени рассчитывают по формуле А. В. Постникова.

Раздел 6. Определение урожая по содержанию доступных элементов питания и коэффициенту их использования (КИП).

Тема 1. Определение урожая по содержанию доступных элементов питания и коэффициенту их использования (КИП).

Различные методы агрохимического анализа почв привели к многообразию классификаций их обеспеченности элементами питания. Это затрудняет проведение расчетов доз удобрений по единой методике. В связи с этим нами были разработаны коэффициенты ответственности (Кс) между методами определения фосфора и калия в почвах.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов, эссе по актуальной проблематике, оценки ответов обучающегося на коллоквиумах

– рефераты, коллоквиум и эссе; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи экзамена – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Программирование урожая».

Самостоятельная работа предполагает изучение специализированной литературы, фильмов, презентаций.

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Программирование урожая»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Программирование урожая: история возникновения, предмет, методы, значение.	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы экзамена	20 2 10
2	Раздел 2. Фотосинтетически активная радиация – определение урожая по ФАР при разной агротехнике и влагообеспеченности.	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы экзамена	40 2 11
3	Раздел 3. Влагообеспеченность растений. Определение действительно возможного урожая (ДВУ) по влагообеспеченности. Условия увлажнения (ГТК).	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы экзамена	40 4 14
4	Раздел 4. Тепловой режим и определение урожая по биогидротермическим коэффициентам.	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы экзамена	40 4 10
5	Раздел 5. Плодородие почвы и урожай. Пищевой режим почв различных типов и механического состава.	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы экзамена	35 2 10
6	Раздел 6. Определение урожая по содержанию доступных элементов питания и коэффициенту их использования (КИП)	УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы экзамена	25 2 10

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Что определяет теоретические основы программирования урожая (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)

2. Физиологические основы программирования урожая. Его составляющие. Структура урожая. Управление элементами структуры урожая, способностью применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию садово-парковых объектов, сортов садовых культур, приемов и технологий производства продукции садоводства. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)

3. Биологические основы программирования урожая. Параметры, определяющие величину урожая. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
4. Агрофизические основы программирования урожая. Их использование при определении продуктивности растений. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
5. Агрометеорологические основы программирования урожая. Прогнозирование сумм температур и суммарного водопотребления посевов. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
6. Агрохимические основы программирования урожая. Агрохимические показатели почв, определяющие величину урожая. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
7. Агротехнические основы программирования урожая. Технологическая карта (сетевой график) возделывания культуры. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
8. Законы и закономерности земледелия и растениеводства. Их понимание и правильное использование при программировании урожая. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
9. Что такое потенциальный, действительно возможный и производственный урожай? (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
10. Методы программирования урожая. Комплекс факторов и их оптимизация, владением инструментальными методами в садоводстве и готовностью использовать их при проектировании технологий выращивания садовых культур, в селекции и защите растений от вредных организмов, при хранении и переработке продукции. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
11. Как рассчитать КПД ФАР? Каковы современные КПД ФАР? (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
12. Интенсивные севообороты как основа максимального аккумулирования ФАР с готовностью использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
13. Формулы, применяемые для определения потенциальной и действительно возможной урожайности. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
14. Фотосинтетически активная радиация (ФАР), ее измерение и распределение на территории страны. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
15. Аккумуляция солнечной энергии полевыми культурами. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
16. Потенциальный урожай и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
17. Коэффициент использования ФАР посевами различной продуктивности и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
18. Влагодобеспеченность почв и растений и реальный урожай. Методы его определения. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
19. Суммарное водопотребление, его составляющие и методы его определения. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
20. Коэффициенты водопотребления (фазовый, биологический, товарный) сельскохозяйственных культур. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
21. Тепловые ресурсы и ДВУ урожай полевых культур (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
22. Фитометрические показатели посевов (площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, продуктивность работы листьев) и их: использование при программировании урожая. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
23. Понятие о потенциальной (ПУ) и действительно возможной урожайности (ДВУ). Их сравнение с урожайностью производства (УП). Пути преодоления несоответствия между УП—» ДВУ—» ПУ. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
24. Содержание понятий программирования, прогнозирования и планирования урожая. Отличие программирования от планирования и прогнозирования. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
25. Потенциальный урожай озимой пшеницы и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)

26. ДВУ урожай озимой пшеницы и его определение. (компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6)
27. Продуктивность районированных сортов озимой пшеницы и использование ФАР. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
28. Фитометрические показатели посевов озимой пшеницы различной продуктивности и их снование (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
29. Определение режима орошения плодовых культур при программировании урожаяев, с способностью использовать инновационные процессы в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции садоводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
30. Агрохимические основы программирования урожая озимой пшеницы. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
31. Определить возможный урожай плодово-ягодных, выращиваемых в Тамбовской области при следующих показателях: полевая влажность к началу вегетации 29,6%; плотность почвы – 1,2 г/см³; максимальная гигроскопичность – 10,9 %. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
32. ДВУ урожай яровой пшеницы и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
33. Продуктивность яровой пшеницы и КПД ФАР. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
34. Фитометрические показатели посевов яровой пшеницы различной продуктивности (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
35. Нормы НРК и их определение при программировании урожая яровой пшеницы. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
36. Потенциальный урожай озимой ржи и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
37. ДВУ урожай озимой ржи. Методы его определения. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
38. Продуктивность озимой ржи и КПД ФАР. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
39. Фитометрические показатели посевов озимой ржи различной продуктивности и обоснование нормы высева. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
40. Обоснование норм НРК под запрограммированный урожай разных культур, с готовностью использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
41. Потенциальный урожай ячменя и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
42. ДВУ урожай ячменя и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
43. Продуктивность ячменя и КПД ФАР. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
44. Фитометрические показатели посевов ячменя различной продуктивности (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
45. Определение норм НРК под запрограммированный урожай ячменя. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
46. Потенциальный урожай овса и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
47. ДВУ урожай овса и методы его расчета. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
48. Продуктивность овса и КПД ФАР. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
49. Фитометрические показатели посевов овса различной продуктивности и обоснование нормы высева. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
50. Расчет норм НРК под запрограммированный урожай овса. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
51. Потенциальный урожай кукурузы и методы его расчета. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
52. ДВУ урожай кукурузы и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
53. Определение режима орошения кукурузы при программировании урожаяев. (компетенции)
54. Продуктивность кукурузы и КПД ФАР. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
55. Фитометрические показатели посевов кукурузы различной продуктивности и обоснование нормы высева. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)

56. Нормы НРК под запрограммированный: урожай кукурузы и методы определения. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
57. Потенциальный урожай сахарной (или кормовой) свеклы и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
58. ДВУ урожай сахарной (или кормовой) свеклы и методы его определения. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
59. Продуктивность сахарной (или кормовой) свеклы и КПД ФАР ((УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
60. Потенциальный урожай картофеля и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
61. Удобрение сахарной (или кормовой) свеклы и способы определения норм НРК. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
62. Потенциальный урожай овощных культур и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
63. ДВУ урожай картофеля (или овощных культур) и его определение. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
64. Удобрение картофеля (или ягодных культур). Расчет норм НРК при совместном внесении с органическими удобрениями. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)
65. Потенциальный урожай плодовых (яблоня, груша, вишня, — по выбору) и методы определения. (УК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-7)

6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые студентами 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 студентов 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) «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - показывает глубокие знания предмета. - умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры. - владеет навыками анализа современного состояния отрасли, науки и техники, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины. <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности, поиска новой информации.</p>	<p>Тестовые задания (36-40 баллов);</p> <p>реферат (8-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (31-50 баллов).</p>
Базовый (50» -74 балла) – «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике - умеет использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике. - владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить. 	<p>Тестовые задания (24-35 баллов);</p> <p>реферат (5-9 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (21-30 баллов).</p>

	На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алгоритмов и приемов деятельности, эвристическое мышление.	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - знает ответ только на конкретный вопрос, на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора. - не всегда умеет привести правильный пример. - слабо владеет терминологией. <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную информацию и применять усвоенные алгоритмы деятельности для решения типовых (стандартных) задач.</p>	<p>Тестовые задания (15-24 баллов);</p> <p>реферат (5 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (15 - 20 баллов).</p>
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. - не умеет привести правильный пример. - не владеет терминологией. <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию.</p>	<p>Тестовые задания (менее 15 баллов);</p> <p>реферат (0-4 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (менее 15 баллов).</p>

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. Учебная литература:

1. Невзоров А.И. УМКД «программирование урожаев». Мичуринск, 2024.
- Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур – М.: 1. Агрохимия / под ред. проф. Б.А. Ягодина. – М.: Колос, 2010. – 596 с.
2. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия. – М.: Колос, 2010. – 584с.

7.2. Методические указания по освоению дисциплины

1. Невзоров А.И. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторно-практических занятий по дисциплине «Программирование урожаев» по направлению подготовки 35.04.05 Садоводство . – Мичуринск, 2024. – 46 с.
2. Невзоров А.И. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) «Программирование урожаев». Мичуринск, 2024.

7.3. 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.

7.3.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. 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 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. 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 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. 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)

7. 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 плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.3.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.3.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

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>

7.3.4. 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 KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 6/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
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/?sp_hrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-

8	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVu	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-
---	--	------------------	---------------------------	---	---

7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. www.mcx.ru/ Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
3. www.economy.gov.ru Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации.
4. www.nlr.ru – Российская национальная библиотека.
5. www.nns.ru – Национальная электронная библиотека.
6. www.rsl.ru – Российская государственная библиотека.
7. <http://innoros.ru/news/regions> - Агентство по инновациям и развитию
8. <http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=368> – Наука и технологии РФ
9. <http://innov.fom.ru/node/64> - Инновации и общество
10. 9.Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук <http://isir.ras.ru/win/db/help.asp?P=.pg-Home>
11. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека - www.cnshb.ru
12. Открытая Русская электронная библиотека www.orel.rsl.ru
13. Российская государственная библиотека (РГБ) www.rsl.ru/ru/s1
14. Сельскохозяйственной электронной библиотеке знаний (СЭБиЗ) www.cnshb.ru/akdil
15. Российская сельская информационная сеть www.fadr.msu.ru
16. Виртуальная библиотека по сельскому хозяйству www.fadr.msu.ru/rin/library/index.html
17. ISHS - Международное общество садоводческих наук www.ishs.org
18. Floridata - электронная энциклопедия растений <http://www.streetside.com/plants/floridata>
19. Agricultural Research Service <http://www.ars.usda.gov>

7.3.6. 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>
9. ...

7.3.7. 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-2	ИДК 1УК-2 ИДК 2УК-2 ИДК 3УК-2

2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-2	ИДК 1ук-2 ИДК 2ук-2 ИДК 3ук-2
3.	Технологии беспроводной связи		УК-2	ИДК 1ук-2 ИДК 2ук-2 ИДК 3ук-2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в закреплённых за кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии аудиториях 3/301, 3/207 и 3/239а в аудиториях университета согласно расписанию.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 3/301)	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.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)	1. Печь муфельная 4К/1100 (инв. № 1101044929); 2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906); 3. Стол для весов (инв. № 1101044894); 4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881); 5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891); 6. Стол угловой (инв. № 1101044908); 7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866); 8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896); 9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916); 10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588); 11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901); 12. Шкаф термопр. (инв. № 1101044850).
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239)	1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562); 2. Факс-модем И-1496Е (инв. № 2101042501); 3. Шкаф для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480); 4. Шкаф для документов (инв. № 2101063487, 2101063490, 2101063491); 5. Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak?

	<p>1600*900 0,277mm. 250cd/m2. Материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400451, 21013400470); 6. Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714); 7. Шкаф лабораторный (инв. №1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359); 8. Принтер Canon LBR 1120 (инв. №1101044523, 1101044524); 9. Ноутбук (инв. № 1101044561); 10. Печь микроволновая (инв. № 1101060377); 11. Раздатчик холодной и горячей воды WBF (инв. №4101044561); Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p>
--	--

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Программирование урожаев» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 35.04.05 Садоводство (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 701 от 26.07.2017.

Автор: доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Невзоров А.И.

Рецензент: доцент кафедры технологии, хранения и переработки продукции растениеводства Полянский Н.А.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 6 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 на заседании учебно-методического совета Мичуринского ГАУ (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 Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 20 апреля 2020 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета Мичуринского ГАУ (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 5 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 на заседании учебно-методического совета Мичуринского ГАУ (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 № 11 от 15 июня 2021 г.).

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

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета Мичуринского ГАУ (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 на заседании учебно-методического совета Мичуринского ГАУ (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 агробιοтехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от «13» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 10 от 20 мая 2024 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 9 от 23 мая 2024 г.).