

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 2023г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета



С.В. Соловьев

«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«ПОЧВЕННАЯ И РАСТИТЕЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) Экология и природопользование

Квалификация бакалавр

Мичуринск, 2023г

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Почвенная и растительная диагностика» являются:

- формирование практических навыков выбора способов рационального использования удобрений;
- приобретение обучающимися представлений о технологии применения и внесения минеральных и органических удобрений в различных почвенно- климатических условиях, в зависимости от биологических особенностей сельскохозяйственных культур;
- получение знаний о действия удобрений на урожай и качество растениеводческой продукции, экологическими аспектами применения удобрений и химических мелиорантов.

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 №1046н).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина (модуль) «Почвенная и растительная диагностика» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Вариантная часть. Дисциплины по выбору (Б.1.В.ДВ.06.02).

Изучение дисциплины (модуля) «Почвенная и растительная диагностика» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «История агрохимии, почвоведения и земледелия», «Методы почвенных и агрохимических исследований», «Глобальные геоэкологические проблемы», «Экологические проблемы АПК», «Экологическая экспертиза», «Экспертиза сельскохозяйственной продукции», «Агрохимия».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Почвенная и растительная диагностика» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Экологическая паспортизация», «Региональное использование природных ресурсов», «Сельскохозяйственная экология», «Агроэкология», «Фитосанитарная оценка ландшафтов», «Управление фитосанитарным состоянием агроценозов».

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №1046н от 21.12.2015).

Трудовые функции:

1. Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий (код – А/02.6).

Трудовые действия:

- разработка реестра антропогенных и природных факторов экологической опасности, проявляющихся на поднадзорных территориях;

- районирование оцениваемой территории на допустимой антропогенной нагрузке на компоненты окружающей среды;
- проведение лабораторных исследований и экспертиз биологического материала;
- определение структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды;
- определение зон повышенной экологической опасности;
- применение биотехнологических приемов против появления очагов вредных организмов.

2. Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий (код – А/04.6).

Трудовые действия:

- оценка степени ущерба и деградации природной среды;
- выявление загрязненных земель в целях их биоконсервации и реабилитации с использованием биотехнологических методов;
- оценка экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов;
- разработка моделей развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

ОПК-3 – владением профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования;

ПК-2 – владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>ОПК-2</u>				
<u>Знать:</u> базовые теоретические положения фунда-	Не знает базовые теоретические положения фунда-	Слабо знает базовые теоретические положения фунда-	Хорошо знает базовые теоретические положения фунда-	Отлично знает базовые теоретические положения фунда-



ой деятельности	ой деятельности	профессиональ ной деятельности	ой деятельности	ой деятельности
<u>Владеть:</u> методами химического анализа; отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации для проведения исследований и решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	Не владеет методами химического анализа; отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	Слабо владеет методами химического анализа; отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	Хорошо владеет методами химического анализа; отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	Отлично владеет методами химического анализа; отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования
<u>ОПК-3</u>				
<u>Знать:</u> основные профессиональные термины, понятия и положения общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения	Не знает основные профессиональные термины, понятия и положения общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения	Слабо знает основные профессиональные термины, понятия и положения общей геологии, теоретической и практической географии, общего	Хорошо знает основные профессиональные термины, понятия и положения общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения	Отлично знает основные профессиональные термины, понятия и положения общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения

		почвоведения		
<u>Уметь:</u> применять методы общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения для всестороннего анализа объектов, процессов и явлений в области экологии и природопользования, проведения соответствующих исследований и решения профессиональных задач	Не умеет применять методы общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения для всестороннего анализа объектов, процессов и явлений в области экологии и природопользования, проведения соответствующих исследований и решения профессиональных задач	Слабо умеет применять методы общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения для всестороннего анализа объектов, процессов и явлений в области экологии и природопользования, проведения соответствующих исследований и решения профессиональных задач	Хорошо умеет применять методы общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения для всестороннего анализа объектов, процессов и явлений в области экологии и природопользования, проведения соответствующих исследований и решения профессиональных задач	Отлично умеет применять методы общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения для всестороннего анализа объектов, процессов и явлений в области экологии и природопользования, проведения соответствующих исследований и решения профессиональных задач
<u>Владеть:</u> навыками применения профессионально профилированных знаний общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения для решения практических задач в области экологии и природопользования	Не владеет навыками применения профессионально профилированных знаний общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения для решения практических задач в области экологии и природопользования	Слабо владеет навыками применения профессионально профилированных знаний общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения для решения практических задач в области экологии и природопользования	Хорошо владеет навыками применения профессионально профилированных знаний общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения для решения практических задач в области экологии и природопользования	Отлично владеет навыками применения профессионально профилированных знаний общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения для решения практических задач в области экологии и природопользования
<u>ПК-2</u>				
<u>Знать:</u> методологическ	Не знает методологическ	Слабо знает методологическ	Хорошо знает методологически	Отлично знает методологи

ие основы анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	ие основы анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	кие основы анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	е основы анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	ческие основы анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды
<u>Уметь:</u> выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Не умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Слабо умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Хорошо умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Отлично умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия
<u>Владеть:</u> методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора,	Не владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора,	Слабо владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора,	Хорошо владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора,	Отлично владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора,

обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду
--	--	---	--	--

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен знать:

- базовые знания фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий, оказывающих влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв и технологии внесения удобрений;

уметь:

- методами отбора и анализа геологических и биологических проб распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы;

владеть:

- профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и агрохимических карт и картограмм, качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства.

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



Темы, разделы дисциплины	Компетенции			
	ОПК-2	ОПК-3	ПК-2	Общее количество компетенций
Раздел 1. Введение в развитие диагностики питания.	+	+	+	3
Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.	+	+	+	3
Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка элементов питания.	+	+	+	3
Раздел 4. Основные направления совершенствования диагностических исследований в современном земледелии.	+	+	+	3
Раздел 5. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Принципы почвенно – растительной диагностики минерального питания растений.	+	+	+	3
Раздел 6. Химический анализ почвы и растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур и установления их потребности в удобрениях.	+	+	+	3
Раздел 7. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	+	+	+	3

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы - 144 акад. часа.

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 4 семестр	По заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем	72	18
Аудиторные занятия, из них	72	18
Лекции	36	8
Практические занятия	36	10
Самостоятельная работа.	45	117
Курсовой проект	4	3

проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	11	44
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	11	30
выполнение индивидуальных заданий	10	20
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	10	20
Контроль	27	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	Раздел 1. Введение в развитие диагностики питания.			
	Тема 1. Введение в развитие диагностики питания.	2		ОПК-1, ОПК-5, ПК-8
2	Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.			
	Тема 1. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений	4		ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
	Тема 2. Агрохимические свойства почвы в связи с применением удобрений.	4	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
3	Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка элементов питания.			
	Тема 1. Визуальная диагностика питания растений.	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
	Тема 2. Определение симптомов недостатка элементов питания.	2		ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
4	Раздел 4. Основные направления совершенствования диагностических исследований в современной земледелии.			
	Тема 1. Основные направления совершенствования диагностических исследований	4	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
5	Раздел 5. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Принципы почвенно – растительной диагностики минерального питания			

	растений.			
	Тема 1. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур.	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
6	Раздел 6. Химический анализ почвы и растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур и установления их потребности в удобрениях.			
	Тема 1. Химический анализ почвы как метод диагностики	2		ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
	Тема 2. Химический анализ растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур	6		ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
	Тема 3. Установления потребности почвы и растений в удобрениях.	2	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
7	Раздел 7. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.			
	Тема 1. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	6	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
	Итого	36	8	

### 4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
2	Изучение физико-химических свойств минеральных удобрений	6	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
3	Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка элементов питания.	4	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
4	Основные направления совершенствования диагностических исследований в современной земледелии.	4	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
4	Составление агрохимических картограмм по результатам обследования почв	6	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
5	Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур.	4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
6	Химический анализ почвы и растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур и установления их потребности в удобрениях.	6	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
7	Почвенная диагностика минерального	6	1	ОПК-2, ОПК-3,

	рального питания сельскохозяйственных культур.			ПК-2
	Итого:	36	10	

#### 4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	1	4
	Подготовка к сдаче дисциплины	1	4
Раздел 2	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	1	4
	Подготовка к сдаче дисциплины	1	4
Раздел 3	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	1	4
	Подготовка к сдаче дисциплины	1	4
Раздел 4	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	1	4
	Подготовка к сдаче дисциплины	1	4
Раздел 5	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5

	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	1	4
	Подготовка к сдаче дисциплины	1	4
Раздел 6	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	1	4
	Подготовка к сдаче дисциплины	1	4
Раздел 7	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	1	4
	Подготовка к сдаче дисциплины	1	4
	Итого	45	117

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

1. Невзоров А.И. Краткий курс лекций /Учебно-методическое пособие по дисциплине «Почвенная и растительная диагностика», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – Мичуринск, 2023.

#### **4.6. Курсовое проектирование**

В соответствии с учебным планом, следует выполнить курсовой проект. К выполнению курсового проекта надо приступить после полного изучения курса в соответствии с программой и методическими указаниями.

Курсовой проект по теме: «Почвенная и растительная диагностика».

#### **4.7. Содержание разделов дисциплины**

##### **Раздел 1. Введение в развитие диагностики питания**

Начиная с 60-х годов прошлого столетия широкое распространение получил комплексный подход к проблеме оптимизации минерального питания растений. Для диагностики обеспеченности культур минеральным питанием стал использоваться комплексный метод анализа почв и растений. Ю.И. Ермохиным и учениками (И.В. Науменко, Л.М. Лихоманова, С.Д. Масалкиным, Н.К. Трубиной, И.А. Бобренко, В.П. Корминым, Е.Г. Бобренко, Н.В. Михальской и др.) была разработана почвенно-растительная оперативная диагностика «ПРОД» более чем для 35 сельскохозяйственных культур.

**Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.**

Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Состав почвы. Минеральная и органическая части почвы, их роль в плодородии почв и питании растений. Потенциальное и эффективное плодородие почвы. Поглотительная способность, реакция и буферность почвы их роль в питании растений и применении удобрений. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ. Состав поглощенных ионов в разных почвах.

### **Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка элементов питания.**

Многолетние эксперименты показали, что для эффективного применения удобрений, своевременного и точного исправления условий питания, определения величины урожая и его качества задолго до уборки культур необходимо применение комплексного метода почвенно-растительной диагностики, который включает в себя три блока:

1) установление обеспеченности растений элементами питания до посева на основе химического анализа почвы и расчет доз удобрений для предпосевного внесения (система ПД - почвенная диагностика);

2) контроль питания растений в период их активного роста и развития с помощью листовой (тканевой) диагностики и установление возможных нарушений в обеспечении культур элементами питания и проведения необходимых подкормок (система РД - растительная диагностика);

3) прогнозирование величины урожая и его качества по установленным формулам на ранних стадиях развития растений.

Химическая мелиорация почв. Известкование кислых почв. Влияние известкования на свойства почвы и урожай с.-х. культур. Оценка степени кислотности и нуждаемости в известковании. Агроэкологические требования к известковым удобрениям и технология их применения. Дозы извести. Известковые удобрения. Гипсование солонцовых почв. Применение гипса для удобрений бобовых культур.

### **Раздел 4. Основные направления совершенствования диагностических исследований в современном земледелии.**

Роль азота в жизни растений. Азотные удобрения. Азотное питание растений. Физиологические и агрохимические основы применения азотных удобрений. Получение, состав, свойства, аммиачных, аммонийных, амидных и нитратных азотных удобрений. Превращение разных форм азотных удобрений в почве и особенности их применения.

Роль фосфора в жизни растений. Фосфорные удобрения, агрохимические и физиологические основы их применения. Сырьевые ресурсы для производства фосфорных удобрений. Суперфосфат, фосфоритная мука, получение, состав, свойства, превращение в почве и условия эффективного их применения.

Роль калия в жизни растений. Калийные удобрения, физиологические и агрохимические основы их применения. Сырьевая база, получение, свойства взаимодействия с почвой и особенности их применения.

Физиолого-биохимическая роль основных незаменимых микроэлементов (Zn, Cu, Co, B, Mo, Mn) в жизни растений. Микроудобрения, физиологические и агрохимические основы их применения, виды, формы, способы и дозы применения. Действие микроудобрений на урожай и качество с.-х. культур.

Комплексные удобрения, состав, свойства, условия эффективного применения. Смешивание удобрений.

### **Раздел 5. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Принципы почвенно – растительной диагностики минерального питания растений.**

Предмет, объекты, методы и задачи агрохимии. Состояние производства удобрений в России и в других странах. История развития агрохимии. Основоположник агрохимии Ж.Б. Буссенго. Роль зарубежных и русских ученых в развитии агрохимии. Академик

Прянишников Д.Н. как основоположник отечественной агрохимии и научной агрохимической школы.

#### **Раздел 6. Химический анализ почвы и растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур и установления их потребности в удобрениях.**

Химический состав растений и качество урожая, их изменение в зависимости от почвенно-климатических условий и питания растений. Современное представление о поглощении элементов питания растениями. Взаимосвязь корневого и воздушного питания. Влияние условий выращивания сельскохозяйственных культур на урожай и его качество.

#### **Раздел 7. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.**

Вынос элементов питания, поступление питательных веществ в разные периоды роста и развития растений. Диагностика минерального питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений.

#### **Раздел 8. Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно-растительной диагностики.**

Научные основы системы применения удобрений. Технология применения минеральных и органических удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования. Дозы сроки и способы внесения органических и минеральных удобрений. Технология применения твердых и жидких органических удобрений. Методы расчета доз удобрений. Разработка системы применения удобрений для садовых культур. Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно - растительной диагностики.

Доступность растениям питательных веществ из разных минеральных и органических удобрений. Применение их в сельском хозяйстве, способы их приготовления и применения. Зеленое удобрение. Сочетание органических и минеральных удобрений.

### **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины (модуля) «Почвенная и растительная диагностика» используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно- семинарского и квази-профессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, наглядный материал
Практические (лабораторные) занятия	Выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады, рефераты.
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 зачета и 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 «Почвенная и растительная диагностика».

### **6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Почвенная и растительная диагностика»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Введение в развитие диагностики питания.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	10 1 4
2	Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	18 1 8
3	Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка элементов питания.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	22 1 6
4	Раздел 4. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	10 1 6
5	Раздел 5. Основные принципы почвенно- растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Принципы почвенно – растительной диагностики минерального питания растений.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	14 1 4
6	Раздел 6. Химический анализ почвы и растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур и установления их потребности в удобрениях.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	16 1 6
7	Раздел 7. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	10 1 6

### **6.2. Перечень вопросов для экзамена**

1. Производство сельскохозяйственной продукции в РФ. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2



2. Задачи диагностики минерального питания растений. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
3. Производство и применение минеральных удобрений. Стратегия развития химизации в РФ. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
4. Основные направления совершенствования агрохимических исследований в современном земледелии. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
5. Роль элементов питания в формообразовательных процессах растений. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
6. Стратегия сохранения и повышения плодородия почв. Совершенствование методов агрохимических исследований. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
7. Влияние минерального питания на структуру и качество урожая. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
8. Физиологические основы применения удобрений. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
9. Принципы и возможности растительной диагностики как метода агрохимии. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
10. Система аналитического контроля агрохимических объектов и её совершенствование. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
11. Методы растительной диагностики. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
12. Визуальная диагностика минерального питания растений. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
13. Внешние признаки недостатка отдельных элементов питания у растений. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
14. Симптомы недостатка основных элементов питания. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
15. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
16. Экспресс-метод определения элементов питания в растениях. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
17. Определение нитратов в растениях. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
18. Химическая диагностика минерального питания растений. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
19. Листовая диагностика. Принцип отбора проб для листовой диагностики. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
20. Совершенствование системы агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства и контроль за состоянием земель сельскохозяйственного значения. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
21. Особенности питания растений в разные периоды их роста и развития. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
22. Минеральное питание с.-х. культур и экологическая безопасность продукции. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
23. Функциональная диагностика минерального питания растений. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
24. Признаки азотного, фосфорного, калийного и кальциевого голодания у различных сельскохозяйственных культур и меры борьбы с голоданием. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
25. Фенолого - биометрический метод в растительной диагностике. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
26. Минеральное питание и структура урожая. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
27. Диагностика питания растений и качество урожая. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
28. Уровни-параметры содержания макро- и микроэлементов в растениях. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
29. Способы интерпретации данных растительной диагностики. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
30. Химические анализы, используемые в почвенной диагностике. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
31. Обеспеченность минеральным питанием культур по результатам растительной диагностики. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
32. Расчёт норм удобрений по результатам почвенной и растительной диагностик. Сравнение разных методов расчёта. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
33. Контроль качества зерна и потребность растений в азотных подкормках. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2

34. Загрязнение сельскохозяйственной продукции нитратами. Контроль за их содержанием. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
35. Загрязнение сельскохозяйственной продукции радионуклидами и тяжёлыми металлами. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
36. Оптимальные уровни содержания питательных веществ в почве под основными с.-х. культурами. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
37. Экологически безопасные дозы удобрений под основные с.-х. культуры. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
38. Обеспеченность минеральным питанием с.-х. культур с учётом результатов почвенно-растительной диагностики. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
39. Оценка разных методов расчёта доз удобрений при их выборе. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
40. Агрохимические картограммы, их виды и применение. ОПК-2, ОПК-3, ПК-2

### 6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися 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 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»	<p>- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий, оказывающих влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв и технологии внесения удобрений;</p> <p>- полное умение проводить отбор и анализ геологических и</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p>

	<p>биологических проб распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы;</p> <p>- полное владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и агрохимических карт и картограмм, качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства.</p>	
--	--	--

<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<p>- хорошее знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий, оказывающих влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв и технологии внесения удобрений;</p> <p>- хорошее умение проводить отбор и анализ геологических и биологических проб распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы;</p> <p>- хорошее владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и агрохимических</p>	<p>Тестовые задания (20-29 баллов); реферат (5-8 баллов); вопросы к экзамену (25-37 баллов).</p>
--	---	--

	<p>карт и картограмм, качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства.</p>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»</p>	<p>- поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий, оказывающих влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв и технологии внесения удобрений;</p> <p>- поверхностное умение проводить отбор и анализ геологических и биологических проб распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы;</p> <p>- поверхностное владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа</p>	<p>Тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы к экзамену (18 - 24 баллов).</p>

	вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и агрохимических карт и картограмм, качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	– незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала	Тестовые задания (менее 0-13 баллов);  реферат (0-4);  вопросы к экзамену (менее 0-17 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. Невзоров А.И. УМК по дисциплине «Почвенная и растительная диагностика», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – Мичуринск, 2023.

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Невзоров А.И. Краткий курс лекций /Учебно-методическое пособие по дисциплине «Почвенная и растительная диагностика», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – Мичуринск, 2023.

2. Невзоров А.И. Практикум по дисциплине «Почвенная и растительная диагностика», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – Мичуринск, 2021.

3. Кузина, Е.Е. Современные проблемы в агропочвоведении, агрохимии и экологии [Электронный ресурс] / Е.Н. Кузин, Т.А. Власова, Е.Е. Кузина. — Пенза : РИО ПГАУ, 2018. — 232 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/673338>

### **7.3. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Невзоров А.И. Практикум по дисциплине «Почвенная и растительная диагностика», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – 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/opensdata>

#### 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	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165</a>	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	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с



	работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )				17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяем ое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяем ое	-	-

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. . [www.mcx.ru/](http://www.mcx.ru/) Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
3. [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru) Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации.
4. . [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru) – Российская национальная библиотека.
5. . [www.nns.ru](http://www.nns.ru) – Национальная электронная библиотека.
6. . [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) – Российская государственная библиотека....

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://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
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в закреплённых за кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии аудиториях университета согласно расписанию.

Учебная аудитория	1. Весы RV 512 электронные (инв. № 1101043510);	1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).
-------------------	---	---

<p>для проведения практических занятий (комплексная научно-испытательная лаборатория сельскохозяйственной и пищевой продукции) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/12)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Встряхиватель лабораторный (инв. № 1101043521);</li> <li>3. Дистилляторы (инв. № 1101043526, 1101043527);</li> <li>4. Дистиллятор ДЭ-10 (инв. № 2101045083);</li> <li>5. Инфракрасный анализатор в комплекте с принадлежностями QA-262 «Инфрапид-61» (инв. № 2101043526);</li> <li>6. Компьютер 486SX (инв. № 2101041854);</li> <li>7. Компьютер C-650 (инв. № 2101042561);</li> <li>8. Мельница ГНУ-1 зерновая (инв. № 2101041857);</li> <li>9. МФУ HP LaserJet M1132 (инв. № 2101065561);</li> <li>10. Нитратомер (инв. № 1101043520);</li> <li>11. Плитка муфельная МИМП-0,1601 (инв. № 1101043529);</li> <li>12. Пульт управления для «Минотавра-2» (инв. № 1101064128);</li> <li>13. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (инв. № 1101043528);</li> <li>14. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101043516);</li> <li>15. Сахариметр СУ-4 (инв. № 2101041851);</li> <li>16. Система микроволновая «Минотавр-2» (инв. № 1101047486);</li> <li>17. Системный комплект Intel Pentium G480 OEM, мат. плата ASUS, монитор 19" Samsung (инв. № 2101045384);</li> <li>18. Столы лабораторные (инв. № 1101043227, 1101043228, 1101043229, 1101043230);</li> <li>19. Термостат ТС-1/80 (инв. № 1101043517);</li> <li>20. Фотоколориметр КФК-3 (инв. № 1101043530);</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</li> <li>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</li> <li>5. Project Expert 7 (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06).</li> <li>6. Audit Expert 4 Professional (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06).</li> <li>7. Statistica Base 6 (договор от 12.01.2012 № 6/12/А)</li> <li>8. Statistica Ultimate, контракт от 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно; Statistica Ultimate, контракт от 05.05.2017 №0364100000817000006; Statistica Ultimate, контракт от 07.05.2018 №0364100000818000014).</li> </ol>
---	---	---

	<p>21. Фотометр пламен. (инв. № 2101041853);</p> <p>22. Центрифуга (инв. № 1101041859);</p> <p>23. Шкафы вытяжные (инв. № 1101041835, 1101041858, 1101041860);</p> <p>24. Шкаф сушильный ШСО-80 (инв. № 1101043504).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/7)</p>	<p>1. Аквадистилятор ДЭ-10М (инв. № 21013400867)</p> <p>2. Весы электронные (инв. № 2101041902)</p> <p>3. МультиЦентрефуга СМ-6М.01 (инв. № 2101065545, 2101065573)</p> <p>4. Фотометр пламенный авт. ФПА-2.01</p> <p>5. Экотест 120 (инв. № 2101043002)</p> <p>6. Баня водяная LOIP-212 (инв. № 11010472250)</p> <p>7. Баня песочная LOIP (инв. № 110104722709).</p> <p>8. Весы AKULAB ATL 220d4-1 аналитические (инв. № 1101047228)</p> <p>9. Весы AKULAB VIC 3 100 DI 20 (инв. № 110104721)</p> <p>10. Кондуктометр Анион 4120 (инв. № 1101047226)</p> <p>11. Магнитная мешалка MMS -3000 штативом (инв. № 1101047222, 1101047221, 1101047220, 1101047219, 1101047218)</p> <p>12. Нагревательная ИК-платформа 460*360*180 (инв. № 1101047214)</p> <p>13. Перемешивающее устройство Loip LS 120 (инв. № 1101047223, 1101047215)</p> <p>14. Печь муфельная СНОЛ 10/11 В с устройством вытяжки (инв. № 1101047212)</p> <p>15. рН метр Ионметр-001 стац. (инв. № 1101047224)</p>	

	<p>16. Стол лабораторный (инв. № 1101043565, 1101043563, 1101043562, 1101043561, 1101043560)</p> <p>17. Стол лабораторный с мойкой (инв. № 110103564)</p> <p>18. Термостат ТС -1/80 СПУ (инв. № 1101047213)</p> <p>19. Фотометр КФК-3 КМ (инв. № 1101047229)</p> <p>20. Шкаф ЛМФ (инв. № 1101044085)</p> <p>21. Шкаф ЛМФ730-3 (инв. № 1101044085)</p> <p>22. Шкаф огнестойкий (инв. № 1101043576, 1101043575)</p> <p>23. Шкаф стенной (инв. № 1101043582, 1101043581, 1101043580, 1101043579)</p> <p>24. Шкаф стенной закрытый (инв. № 1101043585, 1101043584)</p> <p>25. Шкаф сушильный ШС 80-01 (200С) (инв № 1101047211, 1101047217)</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/201)</p>	<p>1. Доска классная, стол адиторный, стул, шкаф</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская)</p>	<p>1. Жалюзи (инв. № 2101062728);</p> <p>2. Жалюзи (инв. № 2101062727);</p> <p>3. Аппарат для встряхивания (инв. № 1101044851);</p> <p>4. Весы ВЛК-500 (инв. №</p>	

<p>лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)</p>	<p>1101044853);  5. Весы тарировочные ВЛКТ-2кг (инв. № 1101044856);  6. Встряхиватель лабораторный ЛМ-211 (инв. № 1101044931);  7. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101044869);  8. Стойка сушильная (инв. № 1101044905, 1101044904);  9. Стол для весов (инв. № 1101044893);  10. Стол лабораторный (инв. № 110104918, 110104880, 110104879, 110104877, 110104875, 110104874, 110104873);  11. Стол лабораторный 800/900 (инв. № 110104933);  12. Стол моечный (инв. № 1101044890, 1101044889);  13. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044900, 1101044899, 1101044899);  14. Шкаф вытяжной (инв. № 1101043583);  25. Сушильный шкаф ЛП 33/2 (инв. № 1101043587).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория ) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)</p>	<p>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,</p>	

	<p>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).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/210)</p>	<p>1. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101040657)  2. Компьютер С-1100 (инв. № 2101042621)  3. Принтер (№ 2101062001)  4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487)  5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651)  6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664)  7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727)  8. Компьютер Core-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724)  9. Компьютер PCS 272 (инв. № 1101041722)  10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721)  11. Компьютер С-600 (инв. № 1101041723)</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. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.  4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего</p>	<p>1. Стол СУ168 (инв. № 21013600294)  2. Компьютер "NL" в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (инв. № 41013401656, 41013401655, 41013401654, 41013401653, 41013401652, 41013401651, 41013401650, 41013401649, 41013401648, 41013401647,</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).</p>

<p>контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239а)</p>	<p>41013401646, 41013401645, 41013401644, 41013401643, 41013401642) 3. Мультимедийный проектор NEC M230X (инв. № 41013401578) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>	<p>1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, 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/Wi Fi/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>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского</p>	<p>1. Компьютер С2.67 (инв. № 2101043508, 2101043507, 21011043506, 21011043505, 2101043504, 21011043503) 2. Стол компьютерный (инв.</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>типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/241)</p>	<p>№ 1101061644) 3. Жалюзи (инв. № 211062722, 211062721)</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>	

Рабочая программа дисциплины «Почвенная и растительная диагностика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 998 (в ред. Приказа Минобрнауки России № 653 от 13.07.2017).

Автор:

доцент кафедры "Агрохимии, почвоведения и агроэкологии" Невзоров А.И..



Рецензент:



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

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол №1 от 23 августа 2016г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №1 от 14 сентября 2016 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 9 от 29 марта 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 18 апреля 2017 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 6 от 9 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 16 апреля 2018 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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 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 Мичуринского ГАУ 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 № 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 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 № 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 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.).