

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

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«СИСТЕМА УДОБРЕНИЙ»

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

Мичуринск, 2025 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Система удобрений» являются:

- приобретение обучающимися теоретических основ изменения интенсивности минерального питания растений при использовании органических и минеральных удобрений;
- практическое освоение методик разработки и составления систем применения удобрений, в том числе с использованием компьютерной и навигационной техники;
- изучение дисциплины позволит обучающимся овладеть методами и способами внесения удобрений с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы.

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Система удобрений» по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия согласно учебному плану относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.09.02.

Для успешного освоения данной дисциплины необходимо в качестве предшествующих изучить такие дисциплины, как «История земледелия», «Почвоведение с основами геологии», «Агрохимия», «Физиология и биохимия растений».

В свою очередь, знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, будут использованы при последующем изучении дисциплин: «Растениеводство», «Системы земледелия», при сдаче государственного экзамена.

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

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

Усвоить обобщенную трудовую функцию: «Организация производства продукции растениеводства» (код В, уровень квалификации 6), трудовую функцию: «Разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства» (код В/01.6).

Трудовые действия:

1. Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур;

2. Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы;

Усвоить трудовую функцию «Управление реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства» (код В/02.6).

Трудовые действия:

1. Оперативное управление системой применения удобрений на основе результатов контроля развития сельскохозяйственных культур, почвенной и растительной диагностики в условиях конкретного вегетационного сезона;

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

универсальной компетенции:

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

профессиональных компетенций:

ПКО-1 - Готов проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий, формулировать выводы;

ПКО-6 – Способен осуществить расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организовывать подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры.

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | низкий (допороговый, компетенция не сформирована) | пороговый | базовый | продвинутый |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | ИД-1ук-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляя декомпозицию задачи | Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляя декомпозицию задачи | Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляя декомпозицию задачи | Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляя декомпозицию задачи |
| | ИД-2ук-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Недостаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. |
| | ИД-3ук-1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, | Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи | Слабо рассматривает возможные варианты решения | Достаточно быстро рассматривает возможные варианты | Успешно рассматривает возможные варианты решения |

| | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | оценивая их достоинства и недостатки. | оценить их достоинства и недостатки. | задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки | решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки | задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
| | ИД-4ук-1 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Не может грамотно, логично, аргументировано сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Недостаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Очень грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности |
| | ИД-5ук-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи. | Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. |
| ПКО-1 Готов проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов | ИД-1пко-1 Проводит научные исследования по общепринятым в агрономии методикам | Не может проводить научные исследования по общепринятым в агрономии методикам | Слабо владеет методикой проведения научных исследований в агрономии | Проводит научные исследования по общепринятым в агрономии методикам | Успешно проводит научные исследования в агрономии по общепринятым методикам, демонстрирует творческий |

| опытов с применением информационно-коммуникационных технологий, формулировать выводы | | | | | подход к научным исследованиям |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ИД-2 _{ПКО-1} Способен осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий, формулировать выводы. | Не способен осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий, формулировать выводы. | Способен осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий, однако выводы иногда неправильны. | Способен осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий, формулировать выводы. | Успешно осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий, формулирует правильные выводы. |
| | ИД-3 _{ПКО-1} Готов реализовать основы информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности | Не готов реализовать основы информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности | Старается реализовать основы информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности | Реализует основы информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности | Демонстрирует творческий подход и успешно реализует основы информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности |
| ПКО-6 Способен осуществить расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организовать подготовку и | ИД-1 _{ПКО-6} Осуществляет расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организует подготовку и | Не может осуществить расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организует подготовку и | Неуверенно осуществляет расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организует подготовку и | Уверенно осуществляет расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организует подготовку и | Отлично осуществляет расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, эффективно |

| | | | | | |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры | применение их под сельскохозяйственные культуры | подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры | планируемый урожай, организует подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры | подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры | организует подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|

В результате освоения дисциплины (модуля), обучающийся должен

Знать:

- физиологические основы минерального питания растений;
- сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий - условия, оказывающие влияние на эффективность удобрений;
- закономерности превращений соединений минерального питания при хранении навоза и при внесении в почву органических и минеральных удобрений;
- погодные и климатические факторы, оказывающие влияние на сельскохозяйственное производство;
- химическую мелиорацию почв, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений; экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур;
- принципы и этапы разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур - закономерности, принципы, формы организации производства, формы предпринимательской деятельности, бизнес-план, лизинг, коммерческую деятельность;

Уметь:

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- оценивать качество проводимых работ по внесению органических и минеральных удобрений;
- правильно определять дозы удобрений, составлять планы внесения удобрений;
- производить расчет доз химических мелиорантов;
- организовывать внесение удобрений с регулированием соответствующих машин и орудий;

Владеть:

- готовностью проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов с применением информационно-коммуникационных технологий, формулировать выводы;
- способностью осуществить расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организовывать подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры.

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

| Темы, разделы дисциплины | Компетенции | общее |
|--------------------------|-------------|-------|
|--------------------------|-------------|-------|

| | УК-1 | ПКО-1 | ПКО-6 | количество компетенций |
|-------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|------------------------|
| Раздел 1. Система удобрения в хозяйстве, план внесения удобрений | | | | |
| Тема 1. Система удобрения в хозяйстве | + | + | + | 3 |
| Тема 2. Исходные данные хозяйств | + | + | + | 3 |
| Тема 3. План внесения удобрений | + | + | + | 3 |
| Раздел 2. Условия эффективного применения удобрений | | | | |
| Тема 1. Условия эффективного применения удобрений | + | + | + | 3 |
| Раздел 3. Дозы, сроки и способы внесения удобрений | | | | |
| Тема 1. Дозы внесения удобрений | + | + | + | 3 |
| Тема 2. Сроки и способы внесения удобрений | + | + | + | 3 |
| Раздел 4. Удобрение основных сельскохозяйственных культур | | | | |
| Тема 1. Удобрение основных сельскохозяйственных культур | + | + | + | 3 |
| Раздел 5. Удобрения и охрана окружающей среды | | | | |
| Тема 1. Удобрения | + | + | + | 3 |
| Тема 2. Охрана окружающей среды | + | + | + | 3 |

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий | Количество акад. часов | |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | по очной форме обучения б семестр | по заочной форме обучения 4 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 | 72 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч. | 36 | 16 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 36 | 16 |
| лекции | 12 | 4 |
| практические занятия | 24 | 12 |
| Самостоятельная работа в т.ч. | 36 | 52 |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 10 | 20 |
| подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата | 10 | 16 |
| выполнение индивидуальных заданий | 10 | 10 |
| подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета | 6 | 6 |
| Контроль | | 4 |
| Вид итогового контроля | зачет | зачет |

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. Система удобрения в хозяйстве, план внесения удобрений, исходные данные | | | |
| | Тема 1. Система удобрения в хозяйстве | 1 | 1 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| | Тема 2. Исходные данные хозяйств | 1 | | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| | Тема 3. План внесения удобрений | 1 | | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| 2 | Раздел 2. Условия эффективного применения удобрений | | | |
| | Тема 1. Условия эффективного применения удобрений | 2 | 1 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| 3 | Раздел 3. Дозы, сроки и способы внесения удобрений | | | |
| | Тема 1. Дозы внесения удобрений | 1 | | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| | Тема 2. Сроки и способы внесения удобрений | 2 | 0,5 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| 4 | Раздел 4. Удобрение основных сельскохозяйственных культур | | | |
| | Тема 1. Удобрение основных сельскохозяйственных культур | 2 | 1 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| 5 | Раздел 5. Удобрения и охрана окружающей среды | | | |
| | Тема 1. Удобрения | 1 | | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| | Тема 2. Охрана окружающей среды | 1 | 0,5 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| | Итого: | 12 | 4 | |

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Практические (семинарские) занятия

| № раздела | Наименование занятия | Объем в акад. часах | | Формируемые компетенции |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
| | | очная форма обучения | заочная форма обучения | |
| 2 | Изучение физико-химических свойств минеральных удобрений | 2 | 2 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| 2 | Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям | 4 | 2 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| 3 | Основные агрохимические показатели почвы | 4 | 2 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| 3 | Химическая мелиорация почв | 2 | 2 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| 4 | Определение легкогидролизуемого азота в почве | 4 | 2 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| 4 | Определение фосфора и калия в почве | 4 | 1 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| 4 | Составление агрохимических картограмм по результатам обследования почв | 4 | 1 | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 |
| | Итого: | 24 | 12 | |

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

| Раздел дисциплины | Вид самостоятельной работы | Объем, акад. часов | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | по очной форме обучения | по заочной форме обучения |
| Раздел 1. | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 4 |
| | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата | 2 | 4 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 3 |
| | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета | 2 | 1 |
| Раздел 2. | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 2 |
| | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата | 2 | 4 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 3 |
| | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета | 1 | 1 |
| Раздел 3. | Проработка учебного материала по дисциплине | 2 | 2 |

| | | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| | (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | | |
| Раздел 4. | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата | 2 | 3 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 3 |
| | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета | 1 | 1 |
| | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 4 |
| Раздел 5. | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата | 2 | 4 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 3 |
| | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета | 1 | 1 |
| | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 2 |
| Итого | | 36 | 52 |

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

Невзоров А.И. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Система удобрений», Мицуринск, 2025.

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;
- связь предмета с актуальными проблемами современной науки и практики;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения навыками по дисциплине.

Контрольная работа включает 5 вопросов. Выбор варианта определяется последней цифрой зачетной книжки.

Перечень вопросов представлен в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

4.7. Содержание разделов дисциплины

1. Система удобрения в хозяйстве, план внесения удобрений

Определение понятия «система удобрения». Минеральная, органо-минеральная, органическая система. План внесения удобрений и исходные данные: чередование культур в севообороте, урожайность, агрохимические свойства почв, поголовье скота и накопление навоза, залежи торфа, потребность в удобрении. Проектирование системы удобрения: определение общей потребности в удобрениях для севооборота. Расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай. Годовые и календарные планы применения удобрений.

2. Условия эффективного применения удобрений

Физиологические основы применения удобрений: потребность растений в элементах питания, оптимальные соотношения питательных элементов для культурных растений, особенности питания растений в разные периоды их роста и развития растений. Физиологические и морфологические особенности основных культур полевого и кормового севооборота, плодово-ягодных и овощных культур, их потребность в элементах питания и отзывчивость удобрения на элементы плодородия почвы, влаго- и теплообеспеченность культур и урожай; организационно-экономические условия применения удобрений. Баланс питательных веществ и гумуса: приходные и расходные статьи баланса, структура и классификация балансов, использование данных баланса для прогнозирования уровня плодородия почв и эффективности удобрений.

3. Дозы, сроки и способы внесения удобрений

Картограммы, обеспеченность почв элементами питания, их составление и использование. Градации почв по обеспеченности элементами питания и дозы удобрений, определение доз на прибавку урожая при отсутствии результатов обследования почв и балансовый метод при их наличии. Агрохимическое обследование почв сельскохозяйственного назначения. Определение коэффициентов использования элементов питания почвы и удобрений различными культурами. Сроки внесения удобрений. Основные способы внесения удобрений: досевное (основное) внесение, припосевное удобрение, послепосевное внесение удобрений (подкормка), запасное внесение удобрений. Сочетание разных способов внесения удобрений; разбросное и локальное внесение. Технология применения удобрений: внесение твердых и жидких минеральных удобрений, внесение известковых материалов, внесение органических удобрений.

4. Удобрение основных сельскохозяйственных культур

Особенности минерального питания озимой пшеницы и озимой ржи. Яровые зерновые культуры: пшеница, ячмень, овес. Зернобобовые и крупяные культуры: зернобобовые культуры; крупяные культуры: гречиха, просо. Многолетние травы. Прядильные культуры: лен-долгунец, конопля. Особенности питания и удобрения технических и кормовых культур: сахарная свекла, картофель, кормовые корнеплоды (кормовая свекла, кормовая морковь, кормовая брюква, турнепс), кукуруза, подсолнечник. Отношение к реакции и плодородию почвы, к известкованию и разным формам удобрений. Вынос элементов питания, дозы и время внесения удобрений. Влияние удобрений на величину и качество урожая сельскохозяйственных культур. Эффективность применения удобрения: основные показатели агрономической и экономической эффективности применения удобрений, ежегодная экономическая эффективность удобрений под отдельные культуры, экономическая эффективность системы удобрения за ротацию севооборота и по хозяйству, экономическая эффективность известкования кислых почв. Особенности питания и удобрения овощных культур.

5. Удобрения и охрана окружающей среды

Особенности систем удобрения в различных почвенно-климатических зонах России.

Влияние удобрений на качество продукции и окружающую среду. Органические и минеральные удобрения, их влияние на свойства почвы: содержание гумуса, реакцию, содержание тяжелых металлов, фтора. Возможность отрицательного влияния на снижение качества урожая, нарушение ПДК по нитратам. Проблема хранения и внесения жидкого навоза, загрязнение водоемов при неправильном хранении органических и минеральных удобрений.

5. Образовательные технологии

| Вид учебной работы | Образовательные технологии |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции | Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал |
| Практические занятия | Деловые и ролевые игры, разбор конкретных управлеченческих ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады |
| Самостоятельная работа | 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 «Система удобрений».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Система удобрений»

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|---------------|
| | | | наименование | кол-во |
| 1 | Раздел 1. Система удобрения в хозяйстве, план внесения удобрений | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 | Вопросы для зачета Реферат | 24 5 |
| 2 | Раздел 2. Эффективность применения удобрений | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 | Тест Вопросы для зачета Реферат | 48 18 5 |
| 3 | Раздел 3. Дозы, сроки и способы внесения удобрений. | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 | Тест Вопросы для зачета | 52 26 |

| | | | Реферат | 5 |
|---|------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------|
| 4 | Раздел 4. Удобрение основных сельскохозяйственных культур | УК-1, ПКО-1, ПКО-6 | Тест Вопросы для зачета Реферат | 100 8 5 |

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. От чего зависит вынос элементов питания растениями, и как его определить? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
2. Для чего надо знать величину выноса элементов питания? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
3. Каково оптимальное соотношение N : P : K в зерновых, корнеплодах, сене многолетних трав? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
4. Что такое критический период и период максимального потребления элементов питания у растений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
5. Каков критический период у растений в отношении фосфорного питания? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
6. Какие способы внесения удобрений используют? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
7. В чем состоит назначение основного, припосевного и подкормки удобрениями? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
8. Каковы сроки основного внесения удобрений ? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
9. В чем заключаются преимущества локального приема внесения удобрения перед разбросным? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
10. В каких случаях, с какой целью и на каких культурах применяют послепосевное удобрение (подкормки)? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
11. В какие сроки проводят подкормки, дозы и виды удобрений в зависимости от сельскохозяйственной культуры? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
12. Что такое прикорневая подкормка и каково ее назначение? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
13. Что такое некорневая подкормка и каково ее назначение? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
14. Какой вид и форму удобрения применяют при некорневой подкормке? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
15. От чего зависит выбор способа внесения удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
16. Почему при применении удобрений необходимо сочетать различные способы их внесения? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
17. На каких по генезису и гранулометрическому составу почвах удобрения более эффективны? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
18. Какова зависимость сроков внесения удобрений от почвенно-климатических условий? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
19. Как влияют климатические условия на эффективно использование удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
20. В чем заключается экологическая роль известкования кислых почв? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
- 21.Какую роль играют организационно-экономические условия в эффективном использовании удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
22. В чем заключается вредное воздействие почвенной кислотности на растение? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
23. Какова группировка почв по степени кислотности? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
24. В чем заключается основная цель известкования кислых почв? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
25. Каково отношение сельскохозяйственных культур к почвенной кислотности? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)

26. По каким показателям рассчитывают ориентировочные и полные дозы извести? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
27. Какова длительность действия извести в условиях интенсивного и экстенсивного применения минеральных удобрений в хозяйстве? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
28. Каковы особенности известкования полевых, льняных, овощных и специализированных севооборотов, насыщенных картофелем? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
29. Каков химический состав навоза? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
30. Какова должна быть насыщенность органическими удобрениями различных севооборотов в основных зонах России? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
31. Какие основные способы выхода навоза и навозной жижи? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
32. Какие существуют способы компостирования? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
33. Основные виды зеленого удобрения. (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
34. Под какие культуры и сколько вносят органических удобрений в основных зонах России? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
35. От каких условий зависят коэффициенты использования питательных веществ из почвы? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
36. Какова роль органических удобрений в повышении почвенного плодородия и соблюдения экологического баланса? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
37. Какие условия определяют использование питательных элементов из минеральных удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
38. Чем различаются расчеты доз удобрений балансовым методом учетом обычных коэффициентов питательных веществ и балансовым методом с учетом балансовых коэффициентов использования питательных веществ? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
39. В чем заключается сущность определения доз удобрений по данным полевых опытов? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
40. Какова сущность определения доз удобрений по нормативным затратам? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
41. Как определить общую потребность в удобрениях для севооборота? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
42. Как составить годовой и календарный планы применения удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
43. Как составить план организационно-хозяйственных мероприятий? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
44. Что понимают под балансом питательных веществ? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
45. Какие задачи решают при составлении баланса питательных веществ? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
46. Какие направления сложились в настоящее время в изучении баланса? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
47. Какие основные статьи поступления питательных веществ в почву? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
48. Какие основные статьи расходования элементов питания из почвы? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
49. Что такое положительный и отрицательный баланс? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
50. Что понимают под бездефицитным балансом гумуса в почве и как его создать? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
51. Какие основные биологические особенности озимых и яровых хлебов? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
52. Каковы основные особенности удобрения озимых и яровых хлебов при различных технологиях возделывания? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
53. Каковы особенности питания и удобрения зернобобовых и крупяных культур? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)

54. Почему именно фосфор и в каких дозах вносят под зерновые и зернобобовые культуры при посеве? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
55. Почему под корнеплоды и картофель при посеве или посадке рекомендуется вносить NPK в виде комплексных удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
56. В каких полях полевого севооборота, и в каких дозах вносят органические удобрения? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
57. Каковы основные принципы составления плана применения удобрений под многолетние травы? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
58. Каковы особенности применения удобрений при различных технологиях возделывания сахарной свеклы, комовых корнеплодов и картофеля? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
59. От чего зависит эффективность подкормок пропашных культур? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
60. Каковы особенности удобрения кукурузы и подсолнечника при возделывании на силос и на зерно? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
61. Как относятся овощные культуры к кислотности и плодородию почв? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
62. Каковы особенности применения органических удобрений в овощных севооборотах? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
63. Каково значение подкормок при возделывании овощных культур? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
64. Основные приемы и способы применения микроудобрений под основные сельскохозяйственные культуры. (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
65. Какие наиболее эффективные формы удобрений под различные овощные культуры? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
66. С какими факторами связана высокая отзывчивость сельскохозяйственных культур на удобрения в Нечерноземной зоне? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
67. Каковы условия эффективного применения азотных удобрений? Какова взаимосвязь между кислотностью почвы, ее гумусированностью и эффективностью удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
68. Каковы условия, определяющие эффективность удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
69. Каковы условия эффективного применения фосфорных удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
70. Каковы условия эффективного применения калийных удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
71. Какова эффективность удобрений в различных почвенно-климатических зонах России? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
72. Какова зависимость действия удобрений от типа, подтипа и гранулометрического состава почвы? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
73. Чем для человека и животных опасно высокое содержание нитратов в продукции? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
74. В чем заключается экологическая роль азотных удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
75. В чем заключается экологическая роль фосфорных удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)
76. В чем заключается экологическая роль калийных удобрений? (УК-1, ПКО-1, ПКО-6)

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) «зачтено» | - 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. | Тестовые задания (36-40 баллов); реферат (8-10 баллов); вопросы к зачету (31-50 баллов). |
| Базовый (50 -74 балла) – «зачтено» | - хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленного 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. | Тестовые задания (24-35 баллов); реферат (5-9 баллов); вопросы к зачету (21-30 баллов). |
| Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено» | - 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. | Тестовые задания (15-24 баллов); реферат (5 баллов); вопросы к зачету (15 - 20 баллов). |
| Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не засчитано» | - не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. - не умеет привести правильный пример. - не владеет терминологией. | Тестовые задания (менее 15 баллов); вопросы к зачету (менее 15 баллов). |

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

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

7.1. Основная учебная литература

1. Невзоров А.И. Учебно-методический комплекс дисциплины «Система удобрений» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, Мичуринск, 2025.

2. Суков, А. А. Система удобрений : учебное пособие / А. А. Суков. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. — 94 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130796>

3. Власова, Т.А. Система удобрений сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] / Н.П. Чекаев, Т.А. Власова .— Пенза : РИО ПГАУ, 2017 .— 232 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/579576>

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Несмейнова, Н. И. Системы удобрений: методические указания [Электронный ресурс] / Г. И. Калашник, Ю. А. Шоломов, Н. И. Несмейнова .— Самара : РИЦ СГСХА, 2014 .— 73 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/353565>

2. Кузнецова, Л.А. Учебно-методическое пособие для лабораторных занятий и самостоятельной работы по курсу «Система удобрения» для студентов бакалавриата [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л.А. Кузнецова, Б.С. Кондрашин. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2016. — 99 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106942>.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Невзоров А.И. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Система удобрений», Мичуринск, 2025.

2. Невзоров А.И. Учебно-методический комплекс дисциплины «Система удобрений» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, Мичуринск, 2025.

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-библиотечные 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 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)

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 плоскопечатного 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, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - [https://elibrary.ru/](https://elibrary.ru)

3. Портал открытых данных Российской Федерации - [https://data.gov.ru/](https://data.gov.ru)

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

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

| № | Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии) |
|---|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional | Microsoft Corporation | Лицензионное | - | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?phrase_id=415165 | Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025 |

| | | | | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444 | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012c рок действия: бессрочно |
| 4 | Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия) | АО «P7» | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041 | Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007c рок действия: бессрочно |
| 5 | Операционная система «Альт Образование» | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015 | Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007c рок действия: бессрочно |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.ru) | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_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 | - | - |

7.4.5. 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.

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com

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

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| № | Цифровые технологии | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции | ИДК |
|----|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Облачные технологии | Лекции Практические занятия Самостоятельная работа | УК-1 ПКО-1 ПКО-6 | ИД-1ук-1, ИД-2ук-1, ИД-3ук-1, ИД-4ук-1, ИД-5ук-1 ИД-1пко-1, ИД-2пко-1, ИД-3пко-1 ИД-1пко-6 |
| 2. | Большие данные | Лекции Практические занятия Самостоятельная работа | УК-1 ПКО-1 ПКО-6 | ИД-1ук-1, ИД-2ук-1, ИД-3ук-1, ИД-4ук-1, ИД-5ук-1 ИД-1пко-1, ИД-2пко-1, ИД-3пко-1 ИД-1пко-6 |
| 3. | Технологии распределенного реестра | Самостоятельная работа | УК-1 ПКО-1 ПКО-6 | ИД-1ук-1, ИД-2ук-1, ИД-3ук-1, ИД-4ук-1, ИД-5ук-1 ИД-1пко-1, ИД-2пко-1, ИД-3пко-1 ИД-1пко-6 |
| 4. | Технологии беспроводной связи | Самостоятельная работа | УК-1 ПКО-1 ПКО-6 | ИД-1ук-1, ИД-2ук-1, ИД-3ук-1, ИД-4ук-1, ИД-5ук-1 ИД-1пко-1, ИД-2пко-1, ИД-3пко-1 ИД-1пко-6 |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Миасс, 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 | 1. Мельница зерновая (инв. № 2101060812) | |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/224) | 2. Плазменный телевизор Samsung PS 51E450A 1W (инв. № 41013401576) 3. Стол лабораторный 1 м. (инв. № 1101041630, 1101041624, 1101041629, 1101041628, 1101041627, 1101041626, 1101041625) 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий | |
| Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б) | 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"AOC (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/ Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Соре-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета. | 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 «ACT-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) |

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

Автор: доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии 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 № 8 от «15 » апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии

Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «22» апреля 2019 г)

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 7 от «10» марта 2020 г.

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

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 8 от «23» апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 10 от 15 июня 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 решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 10 от 24 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 8 от 18 апреля 2022 г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

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

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 агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 10 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 9 от 1 апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 8 от 21 апреля 2025 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.