

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 29.04.2025 15:16:22  
Уникальный программный ключ:  
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»  
Декан факультета пищевых технологий

Коваленко А.В. \_\_\_\_\_  
« 16 » июня \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Агрохимия»  
для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование,  
направленность (профиль) Экология в АПК и промышленности

Год начала подготовки 2023

Квалификация выпускника – бакалавр

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства высшего образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

**ассистент** \_\_\_\_\_ **А.А. Кадурина**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры почвоведения и агрохимии (протокол № 12 от 09 июня 2023 г.)

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ **А.И. Денисенко**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 12 от 13 июня 2023 г.)

**Председатель методической комиссии** \_\_\_\_\_ **А.К. Пивовар**

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы** \_\_\_\_\_ **И.А. Ладыш**

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Предметом дисциплины** являются изучение взаимодействия почвы, удобрений и растений.

**Целью дисциплины** является формирование у студентов прочных знаний и умений по формированию представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур на основе рационального применения минеральных, органических удобрений и мелиорантов с учетом почвенного плодородия и климатических условий.

**Основными задачами** дисциплины является изучение:

- химического состава, минерального питания растений и методов его регулирования;
- биологических, химических и физико-химических свойств почв в качестве условия произрастания и источника питания растений и применения удобрений;
- методов определения нуждемости почв в химической мелиорации, доз, ассортимента, состава, свойств и способа применения мелиорантов;
- методов количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами;
- видов, свойств, форм и способов применения удобрений, трансформации их в почве, агрономической и экономической эффективности, а также технологий хранения, подготовки и внесения органических и минеральных удобрений;

**Место дисциплины в структуре образовательной программы.** Дисциплина «Агрохимия» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.03) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе дисциплин: «Химия»; «Почвоведение», «Геоэкология», «Мелиорация».

Дисциплина читается в 7 семестре, поэтому предшествует дисциплинам «Антропогенное влияние на окружающую среду», «Оценка воздействия на окружающую среду».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен разрабатывать проекты по рациональному использованию природных ресурсов	<p><b>ПК-1.1.</b> Знает приемы биологизации земледелия с целью снижения химической нагрузки на компоненты окружающей среды</p>	<p><b>знать:</b> основы взаимодействия почвы растений и удобрений;</p> <p><b>уметь:</b> осуществлять диагностику питания сельскохозяйственных культур</p> <p><b>владеть:</b> навыками проектирования системы применения удобрений в севообороте, с учетом климатических условий, биологических особенностей питания растений и эффективного плодородия почвы.</p>
		<p><b>ПК-1.3.</b> Рассчитывает баланс элементов питания растений в агроландшафте, определяет экологически безопасные дозы, сроки и способы внесения органических отходов организаций промышленного животноводства</p>	<p><b>знать:</b> характеристику, свойства и способы применения минеральных и органических удобрений;</p> <p><b>уметь:</b> рассчитывать дозы удобрений, составлять системы удобрения для различных культур;</p> <p><b>владеть:</b> навыками внесения удобрений под различные сельскохозяйственные культуры.</p>

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		7 семестр	7 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	2.5/90	2.5/90	2.5/90
Контактная обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятия) всего, в т.ч.	36	36	10
Аудиторная работа:	36	36	10
Лекции	16	16	4
Практические занятия	20	20	6
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	54	54	80
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
	<b>Раздел 1. Химический состав, питание растений и свойства почв.</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>24</b>
1.	Тема 1. Химический состав растений.	2	6	-	8
2.	Тема 2. Питание растений.	2	2	-	8
3.	Тема 3. Состав и основные свойства почв.	2	4	-	8
	<b>Раздел 2. Характеристика минеральных и органических удобрений и их применение.</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
4.	Тема 4. Азотные удобрения.	2	2	-	8
5.	Тема 5. Фосфорные и калийные удобрения.	4	2	-	8
6.	Тема 6. Микро- и комплексные удобрения. Органические удобрения.	2	2	-	8
7.	Тема 7. Применение удобрений в агроценозах.	2	2	-	6
	<b>Всего:</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>54</b>
заочная форма обучения					
	<b>Раздел 1. Химический состав и питание растений.</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>36</b>
1.	Тема 1. Химический состав растений.	2	2	-	12
2.	Тема 2. Питание растений.	-	-	-	12
3.	Тема 3. Состав и основные свойства почв.	-	2	-	12
	<b>Раздел 2. Характеристика минеральных и органических удобрений и их применение.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>44</b>
4.	Тема 4. Азотные удобрения.	2	2	-	12
5.	Тема 5. Фосфорные и калийные удобрения.	-	-	-	12

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
6.	Тема 6. Микро- и комплексные удобрения. Органические удобрения.	-	-	-	10
7.	Тема 7. Применение удобрений в агроценозах	-	-	-	10
	<b>Всего:</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>80</b>

#### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

##### **Раздел 1. Химический состав и питание растений.**

##### **Тема 1. Химический состав растений.**

Химический состав растений. Химические элементы необходимые растениям. Вынос элементов питания растениями.

##### **Тема 2. Питание растений.**

Поступление элементов питания в растения. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания. Физиологические реакции солей. Методы регулирования питания растений. Визуальная, тканевая, листовая диагностика.

##### **Тема 3. Состав и основные свойства почв.**

Минеральная и органическая части почвы. Содержание и формы питательных элементов в почве и их доступность растениям.

##### **Раздел 2. Характеристика минеральных и органических удобрений.**

##### **Тема 4. Азотные удобрения.**

Нитратные удобрения. Аммонийные и аммиачные удобрения. Аммонийно-нитратные удобрения. Амидные удобрения.

##### **Тема 5. Фосфорные и калийные удобрения.**

Классификация фосфорных удобрений. Однозамещенные фосфаты кальция, двухзамещенные фосфаты кальция, трехзамещенные фосфаты кальция.

##### **Тема 6. Микро- и комплексные удобрения. Органические удобрения.**

Борные, марганцевые, кобальтовые, цинковые, медьсодержащие, молибденовые удобрения. Навоз. Хранение. Действие на почву и растение. Применение навоза. Торф, птичий помет, солома как удобрение, компосты.

##### **Тема 7. Применение удобрений в агроценозах. Способы внесения удобрений.**

Удобрение зерновых культур. Удобрение зернобобовых культур. Удобрение подсолнечника. Удобрение кормовых культур. Составление системы удобрения в севооборотах. Охрана окружающей среды при внесении удобрений.

#### 4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
	<b>Раздел 1. Химический состав и питание растений.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
1.	Тема 1. Химический состав растений.	2	2
2.	Тема 2. Питание растений.	2	-
3.	Тема 3. Состав и основные свойства почв.	2	-
	<b>Раздел 2. Характеристика минеральных и органических удобрений.</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
4.	Тема 4. Азотные удобрения.	2	2
5.	Тема 5. Фосфорные и калийные удобрения.	4	-
6.	Тема 6. Микро- и комплексные удобрения. Органические удобрения.	2	-
7.	Тема 7. Применение удобрений в агроценозах.	2	-
	<b>Всего:</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Перечень тем практических занятий.

№ п/п	Тема практической работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Определение клейковины в зерне.	2	2
2.	Качественный анализ удобрений.	2	2
3.	Содержание и формы азота, фосфора и калия в почве.	2	-
4.	Определение легкогидролизуемого азота в почве	2	2
5.	Определение фосфора в почве.	2	-
6.	Определение калия в почве.	-	-
7.	Агрохимические картограммы и их применение.	2	-
8.	Диагностика по Церлинг.	2	-
9.	Минеральные удобрения. Способы внесения и технология смешивания удобрений (семинар).	2	-
10.	Расчет нормы удобрений. Перерасчет действующего вещества удобрений в физический вес.	2	-
11.	Составление системы удобрений. Обоснование сроков и способов внесения удобрений.	2	-
	<b>Всего:</b>	<b>20</b>	<b>6</b>

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрено.

## **4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

### **4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Учебная дисциплина «Агрохимия» является теоретической, дает студентам комплексное представление о взаимодействии почвы, растений и удобрений; питании растений; об агрохимических свойствах почвы, составе, свойствах и применении минеральных и органических удобрений под лесные культуры

Аудиторные занятия проводятся в виде практических занятий - это одна из важнейших форм обучения студентов. Проводится с целью закрепления и углубления знаний. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям.

Лабораторные занятия проводятся в виде исследовательской работы с использованием агрохимических методов анализа почв и древесных растений.

При подготовке к практическим занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме;
- знать вопросы, предусмотренные планом семинарского занятия и принимать активное участие в их обсуждении;
- без затруднения отвечать по тестам, предлагаемым к каждой теме.

Основной целью практических занятий является лабораторный практикум по приобретению навыков исследовательской работы, освоению агрохимических методов анализа почв, растений и удобрений, контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы лабораторного занятия.

### **4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).**

Не предусмотрено.

### **4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.**

Не предусмотрено.

#### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
<b>Раздел 1. Химический состав и питание растений.</b>			<b>24</b>	<b>36</b>
1.	Тема 1. Химический состав растений.	1. Муравин, Э. А. Агрохимия: учебник для подготовки бакалавров по направлению	8	12
2.	Тема 2. Питание растений.	"Агрохимия"/ Э. А. Муравин, Л. В. Ромодина, В. А. Литвинский. – М.: Академия, 2014. – 304 с.	8	12
3.	Тема 3. Состав и основные свойства почв.	2. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям "Агрохимия и агропочвоведение. - 2019. - 134 с 3. Ягодин Б.А. Агрохимия: учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям. – 2003. – 301 с.	8	12
<b>Раздел 2. Характеристика минеральных и органических удобрений.</b>			<b>30</b>	<b>44</b>
4.	Тема 4. Азотные удобрения	1. Муравин, Э. А. Агрохимия: учебник для подготовки бакалавров по направлению	8	12
5.	Тема 5. Фосфорные и калийные удобрения.	"Агрохимия"/ Э. А. Муравин, Л. В. Ромодина, В. А. Литвинский. – М.: Академия, 2014. – 304 с.;	8	12
6.	Тема 6. Микро- и комплексные удобрения. Органические удобрения.	2. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям "Агрохимия и агропочвоведение.-134 с	8	10
7.	Тема 7. Применение удобрений в агроценозах.	3. Ягодин Б.А. Агрохимия: учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям. – 2003. – 301 с.	6	10
<b>Всего</b>			<b>54</b>	<b>80</b>

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов Не предусмотрены.

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Не предусмотрены.

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Агрохимия : учебно-методическое пособие / И. А. Бобренко, Н. В. Гоман, М. А. Склярова [и др.]. — Омск : Омский ГАУ, 2022. — 159 с. — ISBN 978-5-907507-45-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/221759">https://e.lanbook.com/book/221759</a> (дата обращения: 14.03.2023)	Электронный ресурс
2.	Дзанагов С. Х. Агрохимия / С. Х. Дзанагов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 376 с. — ISBN 978-5-507-45260-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/292862">https://e.lanbook.com/book/292862</a> (дата обращения: 14.03.2023).	Электронный ресурс
3.	Мязин, Н. Г. Система удобрения: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110100 "Агрохимия и агропочвоведение" / Н. Г. Мязин. – Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2009. – 350 с.	15

##### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Глухих М. А. Агрохимия. Практикум / М. А. Глухих. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 132 с. — ISBN 978-5-507-45849-3. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/288881">https://e.lanbook.com/book/288881</a> (дата обращения: 14.03.2023).
2.	Дорожкина Л.А. [и др.] Гербициды и регуляторы роста растений: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Луганск, 2017. - 252 с.
3.	Мязин Н. Г. Система удобрения : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110100 «Агрохимия и агропочвоведение» / Н. Г. Мязин. – Воронеж : ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2009. – 350 с. : ил. 4, табл. 81. – Библиогр. : с. 349-350

##### 6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

### 6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по агрохимии для специальностей «Учет и аудит», «Менеджмент организаций», «Финансы», «Экономика предприятий» / А.И. Денисенко, В.Н. Рыбина, М.С. Чижова, Г.П. Матычак. – Луганск: ЛГАУ, 2001. – 40 с.
2.	Методические указания к проведению учебной практики по агрохимии для студентов агрономических специальностей / В.Н. Рыбина, А.И. Денисенко, Л.А. Дорожкина, А.А. Кадурина. – Луганск : ЛГАУ, 2021. – 33 с.

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Библиотека по агрономии [Электронный ресурс] : сайт / А.С. Злыгостев; Н.А. Злыгостева. - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. Экрана URL: <a href="http://agrolib.ru">http://agrolib.ru</a> (дата обращения: 24.04.2023).
2.	Научная электронная библиотека Киберленинка - [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a> (дата обращения: 24.04.2023).
3.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a> (дата обращения: 24.03.2023).
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> (дата обращения 12.03.2023).

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекционные, лабораторные	Система дистанционного обучения Moodle	+	-	+

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Не предусмотрены.

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	А-311 – аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий	Лабораторное оборудование (столы – 16 шт., термостат ТПС-3 – 1 шт., вытяжной шкаф – 1 шт., биохим. лаборатория – 1 шт., и др.), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.); химические реактивы; демонстрационные материалы (стенд минеральных удобрений – 1 шт.), учебно-методические материалы
2.	А-312 – аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Лабораторное оборудование (весы для определения крахмала – 1 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., ионометрический прибор – 1 шт., бимохимлаборатория – 1 шт., столы – 12), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки), химические реактивы, учебно-методические материалы

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Антропогенное влияние на окружающую среду Оценка воздействия на окружающую среду	Кафедра экологии и природопользования	Согласовано





МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине (модулю) Агрохимия

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в АПК и промышленности

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ПК-1</b>	Способен разрабатывать проекты по рациональному использованию природных ресурсов	<b>ПК-1.1.</b> Знает приемы биологизации земледелия с целью снижения химической нагрузки на компоненты окружающей среды	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> основы взаимодействия почвы растений и удобрений	Раздел 1. Химический состав и питание растений. Раздел 2. Характеристика минеральных и органических удобрений.	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> осуществлять диагностику питания сельскохозяйственных культур	Раздел 1. Химический состав и питание растений. Раздел 2. Характеристика минеральных и органических удобрений.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками проектирования системы применения удобрений в севообороте, учетом климатических условий, биологических	Раздел 1. Химический состав и питание растений. Раздел 2. Характеристика минеральных и органических удобрений.	Практические задания	Зачет

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
				особенностей питания растений и эффективного плодородия почвы.			
		<b>ПК-1.3.</b> Рассчитывает баланс элементов питания растений в агроландшафте, определяет экологически безопасные дозы, сроки и способы внесения органических отходов организаций промышленного животноводства	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> характеристику, свойства и способы применения минеральных и органических удобрений	Раздел 1. Химический состав и питание растений. Раздел 2. Характеристика минеральных и органических удобрений.	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> рассчитывать дозы удобрений, составлять системы удобрения для различных культур	Раздел 1. Химический состав и питание растений. Раздел 2. Характеристика минеральных и органических удобрений.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками внесения удобрений под различные сельскохозяйственные культуры.	Раздел 1. Химический состав и питание растений. Раздел 2. Характеристика минеральных и органических удобрений.	Практические задания	Зачет

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	<b>Тест</b>	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	<b>Опрос</b>	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	<b>Практические задания</b>	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности,	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	<b>Зачет</b>	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
4.2	<b>Зачет</b>	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий В тесте выполнено менее 60% заданий	«Зачтено» «Не зачтено»

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **Оценочные средства для проведения текущего контроля**

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

**ПК–1. Способен разрабатывать проекты по рациональному использованию природных ресурсов.**

**ПК–1.1. Знает приемы биологизации земледелия с целью снижения химической нагрузки на компоненты окружающей среды.**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основы взаимодействия почвы растений и удобрений.**

#### **Тестовые задания закрытого типа**

**1. Недостаток какого макроэлемента в ранний период роста приводит к нежелательным явлениям во всех следующих фазах роста и развития растений? (выберите один вариант ответа)**

- а) Калия
- б) Фосфора
- в) Кальция
- г) Марганца

**2. Что такое микроэлементы? (выберите один вариант ответа)**

- а) элементы (N, P, K, Ca, Mg, S), которые содержатся в растениях и почвах от нескольких целых до сотых частиц процента в пересчете на сухое вещество
- б) элементы (B, Mn, Cu, Zn, Co и др.), которые содержатся в растениях и почвах не более тысячных частиц процента в пересчете на сухое вещество
- в) элементы растений, которые входят в состав их золы
- г) элементы (C, O, H, N), которые входят в состав органических веществ растений и теряются во время их озоления

**3. Как называется способность растений использовать и накапливать одни вещества в большом количестве, а другие в более малом? (выберите один вариант ответа)**

- а) пиноцитоз
- б) антагонизм
- в) синергизм
- г) избирательная способность

**4. Что такое макроэлементы? (выберите один вариант ответа)**

- а) элементы (N, P, K, Ca, Mg, S), которые содержатся в растениях и почвах от нескольких целых до сотых частиц процента в пересчете на сухое вещество
- б) элементы (B, Mn, Cu, Zn, Co и др.), которые содержатся в растениях и почвах не более тысячных частиц процента в пересчете на сухое вещество
- в) элементы растений, которые входят в состав их золы
- г) элементы (C, O, H, N), которые входят в состав органических веществ растений и теряются во время их озоления

**5. Химический элемент, который содержится в растениях и почве в незначительном количестве?** (выберите один вариант ответа)

- а) цинк
- б) азот
- в) сера
- г) углерод

Ключи

1.	б
2.	б
3.	г
4.	а
5.	а

**6. Прочитайте текст и установите последовательность.**

Для определения содержания гумуса в почве проводят специальную подготовку почвы. Установите последовательность подготовки почвы для определения гумуса.

- а) высушить почву до воздушно-сухого состояния
- б) отобрать корневые и пожнивные остатки эбонитовой палочкой
- в) просеять почву через сито 1 мм
- г) размолоть почву или в ступке растереть
- д) отобрать навеску почвы для анализа.

Ключ

	агвбд
--	-------

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: осуществлять диагностику питания сельскохозяйственных культур.**

**Задания открытого типа (вопросы для опроса):**

1. Дайте определение науки агрохимии.
2. Как растения усваивают основное количество азота, воды и зольных элементов?
3. Назовите форму азота, наиболее доступную для питания растений.
4. Дайте определение понятию «реутилизация».
5. Как называется период наибольшего усвоения элементов питания?

Ключи

1.	Агрохимия – наука о взаимодействии удобрений, почвы, растений и климата, круговороте веществ в земледелии и рациональном применении удобрений.
2.	Через корневую систему.
3.	Азот минеральных соединений.
4.	Реутилизация – повторное использование элементов питания растениями для синтеза новых органических веществ.
5.	Период максимального поглощения

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками проектирования системы применения удобрений в севообороте, с учетом климатических условий, биологических особенностей питания растений и эффективного плодородия почвы.**

### Практические задания:

1. В процессе обследования растений было обнаружено следующее: листья растений имеют светло-зеленую окраску. Определите, какого элемента питания недостаточно для растений.
2. Сколько азота и фосфора вносится в почву при применении 100 кг аммофоса на 1 гектар?
3. В разных природно-климатических условиях вносят дозы навоза под пропашные культуры 30-40, 40-50 и 50-60 т/га. Какую дозу навоза необходимо внести в условиях Донбасса?
4. В процессе обследования растений было обнаружено следующее: пожелтение молодых побегов и листьев между жилками. Дефицит, какого элемента наблюдается?
5. Содержание калия в растениях может меняться в зависимости от климатических условий, применяемой агротехники, плодородия почв. Какой процент калия, от всего количества в урожае, содержится в зерне и соломе зерновых культур?

### Ключи

1.	азота
2.	$N_{12}P_{50}$
3.	30-40 т/га
4.	железа
5.	В зерне зерновых культур содержится 15%, в соломе – 85%.

**ПК–1. Способен разрабатывать проекты по рациональному использованию природных ресурсов.**

**ПК–1.3. Рассчитывает баланс элементов питания растений в агроландшафте, определяет экологически безопасные дозы, сроки и способы внесения органических отходов организаций промышленного животноводства.**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: характеристику, свойства и способы применения минеральных и органических удобрений.**

### Тестовые задания закрытого типа

1. **Какой калий легче всего усваивается растениями? (выберите один вариант ответа)**
  - а) Обменный
  - б) Водорастворимый
  - в) Адсорбционный
  - г) Подвижный
2. **Назовите нитратные удобрения и содержание в них азота: (выберите один вариант ответа)**
  - а)  $(NH_4)_2SO_4$  (15–16%),  $NH_4Cl$  (24–25%)
  - б)  $NH_3$  (82,3%),  $NH_4Cl$  (20–21%)
  - в)  $NaNO_3$  (15–16%),  $Ca(NO_3)_2$  (13–15%)
  - г)  $Ca(NO_3)_2$  (17%)
3. **Содержание фосфора в растениях, почвах и удобрениях обычно выражают в: (выберите один вариант ответа)**
  - а)  $PO_4$
  - б)  $PO_3$
  - в)  $P_2O_5$

г)  $H_2PO_4$

**4. К органическим удобрениям относятся:** (выберите один вариант ответа)

- а) Навоз
- б) Навозная жижа
- в) Птичий помет
- г) Все перечисленное

**5. Как называется период, в который резкий недостаток, нарушение соотношения или избыток элементов питания приводят к нежелательным явлениям во всех следующих фазах роста и развития растения?** (выберите один вариант ответа)

- а) Критический период
- б) Период максимального поглощения
- в) Период созревания
- г) Период вегетации

Ключи

1.	б
2.	в
3.	в
4.	г
5.	а

**6. Прочитайте текст и установите последовательность.**

Для расчета норм удобрений необходимо знать вынос элемента питания с 1 ц, с 1 га, обеспеченность почвы NPK, необходимое возмещение выноса в %, урожайность культуры в ц/га. Установите последовательность расчета норм удобрений.

- а) Необходимое возмещение выноса в %
- б) Определить вынос элемента с 1 га
- в) Определить вынос элемента питания с 1 ц в кг
- г) Урожайность культуры в ц/га
- д) Обеспеченность почвы NPK

Ключ

гвбда
-------

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: рассчитывать дозы удобрений, составлять системы удобрения для различных культур.**

**Задания открытого типа (вопросы для опроса):**

1. Как влияет оптимальное обеспечение почвы калием на жизнеспособность сельскохозяйственных культур?
2. Какое фосфорное удобрение целесообразно использовать для рядкового внесения?
3. Какие основные причины сегрегации (расслоения) смешанных удобрений?
4. Каким образом можно уменьшить потери азота из почвы во время внесения карбамида?
5. Назовите среднегодовую минимальную потребность в органических удобрениях для обеспечения бездефицитного баланса гумуса в пахотных почвах.

### Ключи

1.	Повышает устойчивость против засухи, действия высоких и низких температур.
2.	Дигидрофосфат кальция
3.	Разные размер и удельная масса компонентов
4.	Своевременной заделкой
5.	Минимальная потребность в органических удобрениях 12 т/га

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками внесения удобрений под различные сельскохозяйственные культуры.**

### Практические задания:

1. При подкормке озимой пшеницы необходимо внести азота 30 кг/га д.в. Сколько это будет в физическом весе аммиачной селитры?
2. При посеве подсолнечника рекомендуется внести 50 кг/га суперфосфата простого гранулированного. Сколько это будет в действующем веществе фосфора?
3. В почве было определено легкогидролизуемого азота 8 мг/100 почвы. Определите степень обеспеченности почвы азотом по Корнфилду.
4. В 1 т навоза в среднем содержится N – 4 кг; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 2 кг; K<sub>2</sub>O – 5 кг. Допустим, под подсолнечник будет внесено 20 т/га навоза. Рассчитайте, сколько питательных веществ из навоза будет использовано культурой?
5. Известно, что 10 тонн внесенного в почву навоза за время его действия дает прибавку урожая сельскохозяйственных культур, эквивалентную 1 т зерна. Рассчитайте прибавку урожая, в перерасчете на зерно, при внесении 20-30 тонн навоза на 1 гектар.

-

### Ключи

1.	88 кг/га
2.	10
3.	5-10 мг/100 г
4.	N – 80 кг/га; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 40 кг/га; K <sub>2</sub> O – 100 кг/га
5.	2-3 т/га

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачета.

### Вопросы для зачета

1. Химические элементы в жизни растений. Макро- и микроэлементы.
2. Вынос питательных веществ сеянцами и саженцами из почвы питомников.
3. Питание древесных растений. Поступление питательных веществ в растения.
4. Факторы, оказывающие влияние на минеральное питание растений. Формы микоризы и ее роль в питании.
5. Методы определения потребности древесных растений в питательных веществах.
6. Вегетационный метод определения потребности питательных веществ.
7. Определение потребности в питательных веществах по данным анализов почвы и подстилки.
8. Методы растительной диагностики.
9. Расчетный (балансовый) метод. Визуальная (морфолого-колориметрическая) диагностика.
10. Нитратные удобрения. Состав, свойства, применение.
11. Мочевина. Состав, свойства, применение.
12. Аммиачная селитра. Состав, свойства, применение.

13. Особенности использования почвенных карт в лесном хозяйстве.
14. Виды органических удобрений.
15. Разновидности навоза (подстилочный, бесподстилочный), химический состав.
16. Использование соломы как удобрения.
17. Перегной, птичий помет, химический состав и безопасные условия применения их в качестве удобрения.
18. Торф, агрохимическая характеристика, заготовка и использование для подстилки, мульчирования и удобрения.
19. Сапропели, химический состав и условия их эффективного использования.
20. Зеленые удобрения, их роль в повышении плодородия песчаных почв.
21. Азотные удобрения. Жидкие аммиачные удобрения.
22. Содержание и формы фосфора в почвах. Классификация фосфорных удобрений.
23. Производство фосфорных удобрений и сырьевые ресурсы.
24. Суперфосфат простой и концентрированный, грануляция удобрений.
25. Преципитат, обесфторенный фосфат, томасшлак, фосфатшлак, термофосфаты.
26. Фосфоритная и костная мука и условия их эффективного использования. Полифосфаты.
27. Содержание и формы калия в почве.
28. Сырые калийные соли, их свойства, взаимодействие с почвой.
29. Хлористый калий и условия его эффективного использования
30. Сульфат калия, производство, стоимость и применение.
31. Бесхлорные калийные удобрения, их наиболее рациональное использование. Пепел (зола) как удобрение.
32. Значение микроэлементов в жизни растений.
33. Особенности использования микроудобрений на различных типах почв.
34. Удобрения, содержащие бор, медь. Условия их эффективного использования.
35. Комплексные удобрения. Экономическое и агрохимическое обоснование производства и использования комплексных удобрений.
36. Жидкие комплексные удобрения, их производство в Украине. Тукосмеси, их состав, свойства и применение.
37. Объекты, подлежащие удобрению. Способы внесения удобрений.
38. Технология внесения удобрений наземными машинами и механизмами.
39. Технология ручного внесения удобрений.
40. Основные правила техники безопасности при работе с удобрениями.
41. Применение удобрений при выращивании семян и саженцев древесных пород.
42. Система удобрений в посевном и школьном отделениях.
43. Удобрение субстратов при выращивании семян под пленкой и с закрытой корневой системой.
44. Способы удобрения молодых культур на минеральных почвах.
45. Применение удобрений в жердняках и рубки ухода.
46. Удобрение прорастающих и спелых насаждений.
47. Удобрение специальных культур, семенных участков и ослабленных насаждений.
48. Газообразные потери азота из удобрений.
49. Потери элементов питания из удобрений с фильтрующимися водами.
50. Использование вносимых элементов питания лесными насаждениями и древесными сеянцами.
51. Твердые аммонийные удобрения.
52. Смешанные удобрения. Технология смешивания.
53. Удобрения, содержащие марганец, цинк.
54. Удобрения, содержащие молибден, кобальт.
55. Калийные соли (30% и 40%).

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

##### **Текущий контроль**

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

##### **Промежуточная аттестация**

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).