

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 05.08.2025 12:30:40
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 агрономического факультета

Сигидиненко Л.И. _____

" 29 " июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «Агрохимия»
для направления подготовки 35.03.04 Агрономия
направленность (профиль) Технологии производства продукции растениеводства

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894 (с изменениями).

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. с.-х. наук, доцент _____ **А.И. Денисенко**

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 агрономического факультета (протокол № 11 от «22» июня 2023 г.).

Председатель методической комиссии _____ **Н.В. Ковтун**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **Л.И. Сигидиненко**

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

Агрохимия — наука об оптимизации питания растений, применения удобрений и плодородия почвы с учётом биоклиматического потенциала для получения высокого урожая и качественной продукции сельского хозяйства.

Предметом дисциплины агрохимия является изучение круговорота веществ в земледелии и выявление способов воздействия на химические процессы, протекающие в почве и растениях, оказывающие влияние на урожай и его качество.

Целью дисциплины является формирование представлений, умений и практических навыков по основам питания сельскохозяйственных культур, являющихся научной основой интенсификации сельскохозяйственного производства за счет экономически обоснованного, ресурсосберегающего и экологически безопасного применения удобрений.

Основные задачи изучения дисциплины:

- минерального питания растений и способов его регулирования путем научно обоснованного и рационального применения удобрений;
- агрохимических свойств почв, определяющих их плодородие, потребность в минеральных и органических удобрениях, а также в химической мелиорации;
- состава растений и свойств почв, взаимодействия растений и удобрений с почвой;
- методов количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами;
- методов почвенной и растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур;
- классификаций органических и минеральных удобрений, а также химических мелиорантов, их состава, свойств и агротехнических требований к их применению;
- систем применения удобрений в хозяйствах, севооборотах и при возделывании отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах;
- агроэкологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов в различных агроландшафтах, рационального использования средств химизации земледелия.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Агрохимия» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.1.36) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе дисциплин: "Химия", "Почвоведение", "Земледелие", "Ботаника", "Экология"

Дисциплина читается в 5-6 семестре, поэтому предшествует дисциплинам "Растениеводство", "Плодоводство", "Селекция и семеноводство с.-х. культур", "Мелиорация", "Кормопроизводство".

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

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-2	Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур.	ПК-2.2. Пользуется материалами почвенных и агрохимических исследований, прогнозами развития вредителей и болезней, справочными материалами для разработки элементов системы земледелия, программирования урожаев и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	<p>Знать: основы питания растений, виды и формы минеральных и органических удобрений и способы их внесения удобрений</p> <p>Уметь: использовать материалы по агрохимическому анализу растений, почв и удобрений в практике рационального применения удобрений под сельскохозяйственные культуры</p> <p>Владеть: навыками проведения корректировки доз удобрений и обеспечивать их эффективное и экологически безопасное применение</p>
ПК-3	Способен разработать основные элементы системы земледелия, в т.ч. адаптивные севообороты, систему обработки почвы, обоснованный выбор сортов (гибридов) возделываемых культур, средства защиты растений и удобрения.	ПК-3.5. Владеет методикой расчета доз внесения удобрений; определяет их общую потребность; способен рассчитать дозы удобрений на запланированный урожай	<p>Знать: основы взаимодействия почвы растений и удобрений</p> <p>Уметь: осуществлять диагностику питания сельскохозяйственных культур, почв и производить расчеты доз химических мелиорантов и удобрений</p> <p>Владеть: навыками проектирования системы применения удобрений в севообороте, с учетом климатических условий, биологических особенностей питания растений и эффективного плодородия почвы</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		5-6 семестр	5-6 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	5/180	5/180	5/180
Аудиторная работа:	70	70	20
Лекции	28	28	10
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	42	42	10
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	110	110	160
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет/экзамен	зачет/экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
очная форма обучения					
Раздел 1. Питание растений и характеристика минеральных и органических удобрений		14		26	72
1.	Химический состав и питание растений	4		12	20
2.	Азотные и фосфорные удобрения	4		6	20
3.	Калийные удобрения. Хранение минеральных удобрений	4		6	18
4.	Охрана труда при работе с минеральными удобрениями	2		2	14
Раздел 2. Применение удобрений в сельском хозяйстве		14		16	38
1.	Микроудобрения. Органические удобрения	6		8	16
2.	Система применения удобрений и ее экономическая эффективность	8		8	22
Всего		28		42	110
заочная форма обучения					
Раздел 1. Питание растений и характеристика минеральных и органических удобрений		6		6	110
1.	Химический состав и питание растений	2		2	28
2.	Азотные и фосфорные удобрения	2		2	28

3. Калийные удобрения. Хранение минеральных удобрений	2		2	28
4. Охрана труда при работе с минеральными удобрениями	-		-	26
Раздел 2. Применение удобрений в сельском хозяйстве	4		4	50
1. Микроудобрения. Органические удобрения	2		2	24
2. Система применения удобрений и ее экономическая эффективность	2		2	26
Всего	10		10	160

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Питание растений и характеристика минеральных и органических удобрений

1. Питание сельскохозяйственных растений.

Химические элементы в жизни растений. Химический состав сельскохозяйственных растений. Вынос питательных веществ растениями из почвы. Потребление питательных веществ.

2. Состав и основные свойства почв. Содержание питательных веществ в почвах

3. Удобрения, применяемые в сельском хозяйстве.

Органические удобрения. Минеральные удобрения: азотные, фосфорные, калийные. Комплексные удобрения. Микроудобрения.

4. Объекты, технология и средства внесения удобрений.

Объекты, подлежащие удобрению. Способы внесения удобрений. Хранение и транспортировка сухих удобрений. Подготовка удобрений к внесению. Характеристика машин и механизмов, применяемых для внесения удобрений.

Раздел 2. Применение удобрений в сельском хозяйстве

5. Применение удобрений при выращивании сельскохозяйственных растений.

Система удобрения. Микро- и бактериальное удобрение почв хозяйства. Сочетание удобрений с поливом и рыхлением почвы.

6. Удобрение полевых культур.

Способы удобрения полевых культур на минеральных почвах. Сроки действия удобрений в культурах. Удобрения для сельскохозяйственных культур.

7. Виды, дозы, сроки внесения удобрений. Учет дополнительного урожая полевых культур.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Питание растений и характеристика минеральных и органических удобрений		14	6
1.	Тема лекционного занятия 1. Химический состав и питание растений	4	2
2.	Тема лекционного занятия 2. Азотные и фосфорные удобрения	4	2

3.	Тема лекционного занятия 3. Калийные удобрения. Хранение минеральных удобрений	4	2
4.	Тема лекционного занятия 4. Охрана труда при работе с минеральными удобрениями	2	-
Раздел 2. Применение удобрений в сельском хозяйстве		14	4
5.	Тема лекционного занятия 5. Микроудобрения. Органические удобрения	6	2
6.	Тема лекционного занятия 6. Система применения удобрений и ее экономическая эффективность	8	2
Итого		28	10

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Практические занятия не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Тема лабораторной работы 1. Определение содержания клейковины в зерне пшеницы	2	2
2	Тема лабораторной работы 2. Определение содержания легкогидролизуемого азота по методу Корнфилда	4	2
3	Тема лабораторной работы 3. Определение подвижных форм фосфора и калия в почве (по Чирикову)	4	2
4	Тема лабораторной работы 4. Определение содержания азота в растениях методом мокрого озоления	4	-
5	Тема лабораторной работы 5. Определение содержания калия и фосфора в растениях методом мокрого озоления	4	-
6	Тема лабораторной работы 6. Распознавание удобрений по органолептическим признакам и качественным реакциям	4	2
7	Тема лабораторной работы 7. Определение содержания азота в растениях методом мокрого озоления. Отбор удобрений для	4	-
8	Тема лабораторной работы 8. Семинар по изученному материалу об азотных и фосфорных удобрениях	2	-
9	Тема лабораторной работы 9. Определение нитратного азота в почве	4	-
10	Тема лабораторной работы 10. Определение поглощенного почвой аммиачного азота	2	-
11	Тема лабораторной работы 11. Семинар по изученному материалу о калийных удобрениях	2	-
12	Тема лабораторной работы 12. Определение обеспеченности растений питательными веществами по анализу сока растений	4	2
13	Тема лабораторной работы 13. Семинар по изученному материалу об органических удобрениях	2	-
	Всего	42	10

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

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы
1	Агрохимическая служба хозяйства

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Рефераты, расчетно-графические работы не предусмотрены.

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
Раздел 1. Питание растений и характеристика минеральных и органических удобрений				
1.	Роль агрохимической науки в повышении продуктивности сельскохозяйственных угодий и получения экологически чистой продукции	1. Агрохимия: учебник/ ред. П. М. Смирнов, ред. А. В. Петербургский. - 1975 2. Радов А.С. Практикум по агрохимии: Учебное пособие для студентов сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям - 1978.	10	14
2.	Теоретические основы подкормки растений	Муравин, Э. А. Агрохимия: учебник для подготовки бакалавров по направлению "Агрохимия"/ Э. А. Муравин, Л. В. Ромодина, В. А. Литвинский. – М.: Академия, 2014. – 304 с. – (Высшее образование).	10	16

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч	
3.	Пути повышения эффективности плодородия почв	Ягодин Б.А. Агрохимия: учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям/ Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - 2003	10	20
4.	Навозохранилища и склады минеральных удобрений. Правила смешивания минеральных удобрений	Ягодин Б.А. Агрохимия: учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям/ Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - 2003	12	18
5.	Пути увеличения производства органических удобрений и снижение их себестоимости	Ягодин Б.А. Агрохимия: учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям. - 2003	10	14
6.	Учет, использование и списание удобрений. Отчетность по удобрениям.	Городний Н.М. Агрохимия: учебное пособие. М.: - 1990	10	14
7.	Учет, использование и списание удобрений. Отчетность по удобрениям	Ягодин Б.А. Агрохимия: учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям/ Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - 2003	10	14
8.	Микроудобрения. Органические удобрения.	Муравин, Э. А. Агрохимия: учебник для подготовки бакалавров по направлению "Агрохимия"/ Э. А. Муравин, Л. В. Ромодина, В. А. Литвинский. – М.: Академия, 2014. – 304 с. – (Высшее образование).	16	24
9.	Тема 2. Система применения удобрений и ее экономическая эффективность.	Ягодин Б.А. Агрохимия: учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям/ Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - 2003	22	26
Всего			110	160

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрено.

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 библи.
1.	Муравин, Э. А. Агрохимия: учебник для подготовки бакалавров по направлению "Агрохимия"/ Э. А. Муравин, Л. В. Ромодина, В. А. Литвинский. – М.: Академия, 2014. – 304 с. – (Высшее образование).	1
2.	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.	15
3.	Ягодин, Б. А. Агрохимия: учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям/ Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. – М.: МИР, 2003. – 584 с.: ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений)	1

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Дорожкина Л.А. [и др.] Гербициды и регуляторы роста растений: учебное пособие для студентов высших учебных заведений.-35 с
2.	Рыбина В.Н., Денисенко А.И., Кадурина А.А.Методические указания для выполнения курсовой работы по агрохимии для студентов агрономического факультета по направлению подготовки 35.03.04 - Агрономия — 30 с.
3	Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям "Агрохимия и агропочвоведение.-134 с.

6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания
1.	Агрохимический вестник: научно-практический журнал	Москва	2000-2013
2.	Новое сельское хозяйство: журнал	ДЛВ Агрodelo	2000-2013

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Рыбина В.Н., Денисенко А.И., Кадурина А.А.Методические указания для выполнения курсовой работы по агрохимии для студентов агрономического факультета по направлению подготовки 35.03.04 - Агрономия — 30 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: http://agrolib.ru (дата обращения: 24.05.2023).

2.	Научная электронная библиотека Киберленинка - [Электронный ресурс]. URL: http://cyberleninka.ru (дата обращения: 24.05.2023).
3.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека http://www.cnshb.ru/ (дата обращения: 24.05.2023).
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com/books/ (дата обращения 24.05.2023)

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

Аудио- и видеопособия не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

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 – 1шт., 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
Системы земледелия Земледелие	Кафедра земледелия и экологии окружающей среды	согласовано
Растениеводство	Кафедра растениеводства	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: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль): Технологии производства продукции растениеводства

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2023

Луганск, 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
ПК-2	Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур.	ПК-2.2. Пользуется материалами почвенных и агрохимических исследований, прогнозами развития вредителей и болезней, справочными материалами для разработки элементов системы земледелия, программирования урожаев и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основы питания растений, виды и формы минеральных и органических удобрений и способы их внесения удобрений	Раздел 1. Питание растений и характеристика минеральных и органических удобрений. Раздел 2. Применение удобрений в сельском хозяйстве.	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: использовать материалы по агрохимическому анализу растений, почв и удобрений в практике рационального применения удобрений под сельскохозяйственные культуры	Раздел 1. Питание растений и характеристика минеральных и органических удобрений. Раздел 2. Применение удобрений в сельском хозяйстве.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками проведения корректировки доз удобрений и	Раздел 1. Питание растений и характеристика минеральных и органических	Практические задания	Экзамен

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
				обеспечивать их эффективное и экологически безопасное применение	удобрений. Раздел 2. Применение удобрений в сельском хозяйстве.		
ПК-3	Способен разработать основные элементы системы земледелия, в т.ч. адаптивные севообороты, систему обработки почвы, обоснованный выбор сортов (гибридов) возделываемых культур, средства защиты растений и удобрения.	ПК-3.5. Владеет методикой расчета доз внесения удобрений; определяет их общую потребность; способен рассчитать дозы удобрений на запланированный урожай	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основы взаимодействия почвы, растений и удобрений	Раздел 1. Питание растений и характеристика минеральных и органических удобрений. Раздел 2. Применение удобрений в сельском хозяйстве.	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: осуществлять диагностику питания сельскохозяйственных культур, почв и производить расчеты доз химических мелиорантов и удобрений	Раздел 1. Питание растений и характеристика минеральных и органических удобрений. Раздел 2. Применение удобрений в сельском хозяйстве.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками проектирования	Раздел 1. Питание растений и характеристика	Практические задания	Экзамен

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
				системы применения удобрений в севообороте, с учетом климатических условий, биологических особенностей питания растений и эффективного плодородия почвы	минеральных и органических удобрений. Раздел 2. Применение удобрений в сельском хозяйстве.		

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.	Тест	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.	Опрос	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.	Практические задания	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	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				методов и методик дисциплины незначительные неточности, 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.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	Оценка «Отлично» (5)
				Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продемонстрировано владение аналитическим	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.</p>	
				<p>Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.</p>	<p>Оценка «Удовлетворительно» (3)</p>
				<p>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 не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.</p>	<p>Оценка «Неудовлетворительно» (2)</p>

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

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

ПК-2. Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

ПК-2.2. Пользуется материалами почвенных и агрохимических исследований, прогнозами развития вредителей и болезней, справочными материалами для разработки элементов системы земледелия, программирования урожаев и технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Первый этап (пороговый уровень) - показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основы питания растений, виды и формы минеральных и органических удобрений и способы их внесения удобрений.

Тестовые задания закрытого типа

1. Как называется биологический синтез органических соединений из простых минеральных веществ CO_2 и H_2O с использованием солнечной энергии? (выберите один вариант ответа)

- а) Пиноцитоз
- б) Фотосинтез
- в) Ассимиляция

2. В многосолевом растворе каждый ион взаимно препятствует избыточному поступлению другого иона в клетки корня. Как это называется? (выберите один вариант ответа)

- а) Синергизм ионов
- б) Антогонизм ионов
- в) Пиноцитоз

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

- а) Цинк
- б) Азот
- в) Сера

4. Какие из указанных химических элементов относят к необходимым элементам питания? (выберите один вариант ответа)

- а) Hg.
- б) As.
- в) P.

5. Какие из указанных химических элементов относят к необходимым элементам питания? (выберите один вариант ответа)

- а) Ru.
- б) Po.
- в) K.

Ключи

1.	б
2.	б
3.	а
4.	в
5.	в

6. Прочитайте текст и установите последовательность.

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

1. Высушить почву до воздушно - сухого состояния
2. Отобрать корневые и пожнивные остатки эбонитовой палочкой
3. Просеять почву через сито 1 мм
4. Размолоть почву или в ступке растереть
5. Отобрать навеску почвы для анализа.

Ключ

	1,4,3,2,5
--	-----------

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать материалы по агрохимическому анализу растений, почв и удобрений в практике рационального применения удобрений под сельскохозяйственные культуры.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Наиболее полное и правильное определение науки "Агрохимия":
2. Что такое "реутилизация"?
3. В многосолевом растворе каждый ион взаимно препятствует избыточному поступлению другого иона в клетки корня. Как это называется?
4. Как называется способность растений использовать и накапливать одни вещества в большом количестве, а другие в более малом?
5. Как называется период наибольшего усвоения элементов питания?

Ключи

1.	наука о взаимодействии удобрений, почвы, растений и климата, круговороте веществ в земледелии и рациональном применении удобрений.
2.	повторное использование элементов питания растениями для синтеза новых органических веществ.
3.	Антогонизм ионов.
4.	Избирательная способность.
5.	Период максимального поглощения.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками проведения корректировки доз удобрений и обеспечивать их эффективное и экологически безопасное применение

Практические задания:

1. В процессе обследования растений в теплице агроном обнаружил следующие : Листья растений имеют светло зеленую окраску. Определите, какого элемента питания недостаточно для растений?
2. В процессе обследования растений в теплице агроном обнаружил следующие : По краям листья растений имеют желтую окраску. Определите, какого элемента питания недостаточно для растений?
3. В процессе обследования растений в теплице агроном обнаружил следующие : Листья растений имеют фиолетовую окраску. Определите, какого элемента питания недостаточно для растений?
4. В процессе обследования растений в теплице агроном обнаружил следующие : Пожелтение молодых побегов и листьев между жилками. Дефицит, какого элемента наблюдается.
5. В процессе обследования растений в теплице агроном обнаружил следующие : На листьях растений обнаружены пятна цвета ржавчины. Определите, какого элемента питания недостаточно для растений?

Ключи

1.	азота
2.	калия
3.	фосфора
4.	железа
5.	магния

ПК-3. Способен разработать основные элементы системы земледелия, в т.ч. адаптивные севообороты, систему обработки почвы, обоснованный выбор сортов (гибридов) возделываемых культур, средства защиты растений и удобрения.

ПК-3.5. Владеет методикой расчета доз внесения удобрений; определяет их общую потребность; способен рассчитать дозы удобрений на запланированный урожай

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

Тестовые задания закрытого типа

- 1. Какой калий легче всего усваивается растениями? (выберите один вариант ответа)**
 - а) Обменный.
 - б) Водорастворимый.
 - в) Адсорбционный.

- 2. Назовите нитратные удобрения и содержание в них азота: (выберите один вариант ответа)**
 - а) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (15–16%), NH_4Cl (24–25%).
 - б) NH_3 (82,3%), NH_4Cl (20–21%).
 - в) NaNO_3 (15–16%), $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (13–15%).

- 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 ;

4. Химическая частица и символ, которыми обычно выражают содержание калия в растениях, почвах, удобрениях: (выберите один вариант ответа)

- а) Атом калия (K);
- б) Окисел калия (K₂O);
- в) Ион калия (K⁺);

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.

Ключи

1.	б
2.	в
3.	в
4.	б
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.

- 1.Необходимое возмещение выноса в %.
- 2.Определить вынос элемента с 1 га.
- 3.Определить вынос элемента питания с 1 ц в кг.
- 4.Урожайность культуры в ц/га.
- 5.Обеспеченность почвы NPK

Ключ

	4,3,2,5,1
--	-----------

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: осуществлять диагностику питания сельскохозяйственных культур, почв и производить расчеты доз химических мелиорантов и удобрений.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Что такое микроэлементы?
2. Что такое макроэлементы?
3. Как называется период наибольшего усвоения элементов питания?
4. Как усваивают растения основное количество азота, воды и зольных элементов?
5. Форма азота, наиболее доступная для питания растений.

Ключи

1.	Элементы (B, Mn, Cu, Zn, Co и др.), которые содержатся в растениях и почвах не более тысячных частиц процента в пересчете на сухое вещество.
2.	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.
3.	Период максимального поглощения.

4.	Через корневую систему.
5.	Азот минеральных соединений.

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. 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. Степень обеспеченности почвы (по Чирикову) средняя. Установите, сколько это будет фосфора в мг/100 г почвы.
5. 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?

Ключи

1.	88 кг/га
2.	10
3.	Низкая
4.	5-10 мг/100 г
5.	30-40 т/га

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме устного экзамена.

Вопросы для экзамена

1. Понятие о науке агрохимии и методы исследований, которыми она располагает.
2. Значение физико-химической поглотительной способности почвы при применении удобрений.
3. Основные преимущества и особенности применения гранулированного суперфосфата в рядки при совместном посеве с семенами.
4. Значение органических и минеральных удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почв.
5. Значение и примеры химической и биологической поглотительной способности почв.
6. Калимагnezия, калимаг, их особенности и применение на разных типах почв.
7. Действие удобрений на состав и качество урожая сельскохозяйственных культур.
8. Почвенная диагностика обеспеченности растений доступными питательными веществами.
9. Формы калия в почве и источники получения калийных удобрений.
10. Исторический обзор развития агрохимии в Украине. Роль и значение работ Д.И. Менделеева, К.А. Тимирязева, Энгельгардта и др. ученых в развитии науки агрохимии.
11. Хлористый калий, его получение, особенности применения под различные культуры.
12. Определение ориентировочных доз удобрений по данным почвенных анализов.
13. Минеральные удобрения и охрана окружающей среды.

14. Принципы расчета дозы внесения удобрений на запланированный урожай зерна.
15. Сернокислый калий, получение и применение под отдельные культуры.
16. Значение работ академика Д.Н.Прянишникова в развитии науки агрохимии.
17. Источники и пути получения минеральных азотных удобрений.
18. Особенности применения фосфорных удобрений в зависимости от типа почв и культуры.
19. Агрохимслужба страны и ее задачи.
20. Аммиачная селитра и хлористый аммоний, их получение, характеристика, особенности применения под отдельные культуры на разных типах почв.
21. Сырые калийные удобрения и смешанные соли (30-40%). Их свойства и применение
22. Минеральная теория питания растений Ю.Либиха.
23. Сернокислый аммоний, получение, характеристика, особенности применения под отдельные культуры на разных типах почв.
24. Применение калийных удобрений под важнейшие сельскохозяйственные культуры в зоне дерново-подзолистых и черноземных почв. Дозы, сроки, способы применения.
25. Современные представления о питании растений углеродом, макро- и микроэлементами, внекорневое питание и т.п.
26. Формы азота в минеральных удобрениях и потери азота из аммиачных удобрений и мочевины.
27. Комбинированные, комплексные удобрения.
28. Роль азота в питании растений и его формы в почве.
29. Жидкие формы азотных минеральных удобрений и особенности их применения.
30. Навоз, его состав и приготовление. Способы хранения.
31. Роль фосфора в питании растений и его формы в почве.
32. Характеристика и особенности применения цианамид кальция и углекислого аммония.
33. Применение извести в севооборотах (формы извести, техника и приемы внесения).
34. Роль калия в питании растений и его формы в почве.
35. Сложные удобрения тройного действия.
36. Доступность растениям азота, фосфора и калия, содержащихся в навозе.
37. Роль кальция и магния в питании растений.
38. Характеристика и особенности применения мочевины (корневое и внекорневое питание).
39. Применение навоза под различные сельскохозяйственные культуры, дозы, сроки внесения, заделка. Последствие навоза.
40. Значение серы и железа в питании растений.
41. Аммонификация и нитрификация в почве и факторы, влияющие на их интенсивность.
42. Микроудобрения, содержащие бор, марганец, медь и др.
43. Причины поступления питательных веществ в клетки корня растений.
44. О воздушном питании зеленых растений.
45. Характеристика сложных удобрений: аммофос, диаммофос и калийная селитра.
46. Факторы, влияющие на поступление питательных веществ в растения (рН раствора, его концентрация, уравновешенность и др.).
47. Мочевина - формальдегидные удобрения, их характеристика и применение.
48. Методы определения доз извести.
49. Понятие об уравновешенном растворе и антагонизме ионов.
50. Способы определения количества навоза (свежего, полуперепревшего, перепревшего, перегноя полужидкого и жидкого).
51. Значение известкования почв.
52. Методы растительной диагностики потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях. Основные принципы.

53. Влияние азотных удобрений на величину урожая сельскохозяйственных культур и повышения качества продукции.
54. Компосты, способы их приготовления и внесения в почву.
55. Определение ориентировочных доз минеральных удобрений по данным почвенных анализов и полезных опытов с удобрениями.
56. Значение фосфорных удобрений и сырье для их получения.
57. Понятие о зеленых удобрениях, их формы и условия эффективности.
58. Понятие о физиологической кислотности или щелочности удобрений и их основные формы.
59. Получение, свойства и применение простого порошковидного суперфосфата на разных типах почв.
60. Применение бактериальных удобрений в сельском хозяйстве. (нитрагин, фосфоробактерин и др.)
61. Активная (актуальная) кислотность и ее роль при возделывании растений.
62. Получение, свойства и применение фосфоритной муки, условия, повышающие ее эффективность.
63. Торф и его использование.
64. Буферность почвы и факторы, от которых она зависит. Степень насыщенности почвы основаниями.
65. Метафосфаты и обесфторенный фосфат, их получение и применение.
66. Гипсование как способ улучшения солонцов.
67. Обменная кислотность и ее значение при применении удобрений.
68. Двойной суперфосфат и преципитат, их получение и особенности применения.
69. Птичий помет и перегной.
70. Экономическая эффективность применения органических удобрений.
71. Компосты, их агрохимическая характеристика, технологии.
72. Экологические аспекты применения органических удобрений.
73. Основные принципы и условия создания системы удобрения сельскохозяйственных культур.
74. Методы расчета норм удобрений под сельскохозяйственные культуры.
75. Оценка экономической эффективности удобрений в хозяйстве.
76. Жидкие комплексные удобрения. Получение, свойства, применение.
77. Оценка экономической эффективности применения удобрений с учетом качества продукции.
78. Агрохимическая служба в Украине.
79. Экологические аспекты применения системы удобрения.
80. Визуальная диагностика. Химическая диагностика.
81. Система применения удобрений. Задачи.
82. Влияние почвенно-климатических условий на эффективность органических и минеральных удобрений.
83. Совместное внесение органических и минеральных удобрений.
84. Приемы, сроки, способы и техника внесения удобрений.
85. Определение норм минеральных удобрений на основе использования результатов полевых опытов и агрохимических картограмм.
86. Определение норм минеральных удобрений на основе использования результатов полевых опытов и агрохимических картограмм.
87. Определение норм минеральных удобрений на планируемый урожай (метод элементарного баланса).
88. Удобрение отдельных культур в полевых севооборотах. Удобрение озимой пшеницы.
89. Удобрение кукурузы.
90. Удобрение яровых колосовых.
91. Удобрение многолетних трав.

92. Удобрение подсолнечника.
93. Удобрение сахарной свеклы.
94. Технология механизированных работ при хранении, доставке и внесении удобрений.
95. Особенности питания овощных культур. Применение органических и минеральных удобрений

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.

Курсовая работа

Тема курсовой работы определяется преподавателем совместно со студентом. Требования к написанию курсовой работы изложены в методических указаниях по выполнению курсовой работы по дисциплине «Агрохимия».

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 30 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.