Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 18.02.2025 11:22:04
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fd76898c51f245ad12c3f4fce658

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт агробиотехнологии
Кафедра агрономической, биологической химии и радиологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института
агробиотехнологии
_____ Шитикова А.В.
“28” августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.34 Агрохимия

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 Агрономия
Направленности: Агробизнес,
Генетика растений,
Защита растений и фитосанитарный контроль,
Селекция сельскохозяйственных культур,
Точное земледелие

Курс 3
Семестр 5

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

Разработчики: Гусева Ю.Е., к.б.н., доцент
Налиухин А.Н., д.с.-х.н., профессор

«22» августа 2024 г.

Рецензент: Ефимов О.Е., к.с.-х.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой почвоведения, геологии и ландшафтоведения

_____
(подпись)

«23» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Программа обсуждена на заседании кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, протокол № 8 от «28» августа 2024 г.

И.о. зав. кафедрой Налиухин А.Н., д.с.-х.н., профессор

_____
(подпись)

«28» августа 2024 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института агробиотехнологии Шитикова А.В., д.с.-х.н., профессор

_____
(подпись)

«29» августа 2024 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой растениеводства и луговых экосистем

_____
(подпись)

«28» августа 2024 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры генетики, селекции и семеноводства Вертикова Е.А., д.с.-х.н., профессор

_____
(подпись)

«28» августа 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой защиты растений Джалилов Ф.С., д.б.н., профессор

_____
(подпись)

«28» августа 2024 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой земледелия и методики опытного дела Заверткин И.А., к.с.-х.н.

_____
(подпись)

«28» августа 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Сидорова Н.А.

_____
(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ....4

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ....4

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....9

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ....9
4.2 Содержание дисциплины 9
4.3 Лекции/практические занятия 15

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ....20

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....20

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности....20
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 24

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 26

7.1 Основная литература....26
7.2 Дополнительная литература 26
7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям....26

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....26

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ....27

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ....28

Виды и формы отработки пропущенных занятий....28

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ....28

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.34 «Агрохимия» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.04 Агрономия, направленности Агробизнес, Генетика растений, Защита растений и фитосанитарный контроль, Селекция сельскохозяйственных культур, Точное земледелие

Цель освоения дисциплины: формирование представлений, умений и практических навыков по освоению методов оценки уровней эффективного и потенциального плодородия и условий минерального питания с.-х. культур; изучение основных принципов и приемов оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химических мелиорантов для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества, сохранения или повышения почвенного плодородия.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.2; ОПК-5.2.

Краткое содержание дисциплины: рассмотрены предмет, методы и задачи дисциплины, значение химизации сельского хозяйства, химический состав растений и качество урожая, их изменение в зависимости от почвенно-климатических условий и питания растений, влияние условий выращивания сельскохозяйственный культур на урожай и его качество, биологический и хозяйственный вынос элементов питания, диагностика минерального питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений, свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений, потенциальное и эффективное плодородие почвы, поглотительная способность, реакция и буферность почвы, их роль в питании растений и применении удобрений, известкование кислых почв, отношение различных сельскохозяйственных культур к реакции почвы и известкованию, оценка степени кислотности и нуждаемости в известковании, производство и ассортимент минеральных удобрений, значение минеральных удобрений в повышении плодородия почв, продуктивности сельскохозяйственных культур и качества урожая, агрохимические и физиологические основы применения азотных, фосфорных, калийных удобрений, превращение, состав и свойства азотных, фосфорных и калийных удобрений, микроудобрения и комплексные удобрения, технологии применения минеральных удобрений, органические удобрения, их состав, свойства, особенности применения в зависимости от почвенно-климатических условий, доступность растениям питательных веществ из различных видов органических удобрений.

Общая трудоемкость дисциплины: 144 часов (4 зач. ед.)

Промежуточный контроль: экзамен (в 5 семестре).

1. Цель освоения дисциплины

Целью курса «Агрохимия» является формирование представлений, умений и практических навыков по освоению методов оценки уровней эффективного и потенциального плодородия и условий минерального питания с.-х. куль-

тур; изучение основных принципов и приемов оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химических мелиорантов для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества, сохранения или повышения почвенного плодородия.2. Место дисциплины в учебном процессе

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Агрохимия» включена в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана. Дисциплина «Агрохимия» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 Агрономия направленности Агробизнес, Генетика растений, Защита растений и фитосанитарный контроль, Селекция сельскохозяйственных культур, Точное земледелие.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Агрохимия», являются «Химия», «Ботаника», «Физиология растений», «Почвоведение с основами геологии», «Биохимия», «Земледелие».

Дисциплина «Агрохимия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Растениеводство», «Система применения удобрений», «Овощеводство», «Органическое растениеводство», «Кормопроизводство и луговодство», «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

Особенностью дисциплины является приобретение знаний и навыковпо освоению методов оценки уровней эффективного и потенциального плодородия почв и условий минерального питания сельскохозяйственных культур; основных принципов и приемов оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы посредством внесения удобрений и применения методов химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества, сохранения или повышения почвенного плодородия.

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	– методы диагностики питания с.-х. культур, оценки их качества, агрохимического, а также эколого- токсикологического мониторинга почв; определение потребности в удобрениях и химических мелиорантах и их влияния на величину и качество урожая с.-х. культур.	– осуществлять экспресс- диагностику питания с.-х. культур; применять методы анализа и оценки качества с.- х. культур и уровня эффективного плодородия почв.	– навыками аналитической работы при определении химического состава растений и почвы, прогнозирования агрохимических показателей почвы, урожайности с/х культур и качества продукции;
2			ОПК - 1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач садоводства	– методы определения доз, сроков и способов их внесения, основные принципы разработки рациональной системы удобрений, составления годовых и календарных планов;	- рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений и химических мелиорантов, а также проводить корректировку доз удобрений; с помощью внесения удобрений направленно воздействовать на величину урожая и его качество;	- терминами и понятиями, используемыми при проведении диагностики питания растений, оценке качества урожая и обосновании технологий выращивания с/х культур и применения удобрений; методами количественного и качественного определения основных элементов питания;
3			ОПК – 1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач	– правила логического обобщения полученных результатов для форму-	– применять методы статистической обработки к результатам	– методикой логического обобщения данных при формулирова-

			профессиональной деятельности	лирования выводов теорию статистической обработки результатов полевых опытов;	опытов в конкретных случаях и методику логического обобщения к формулированию выводов	нии выводов; методами однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа при статистической обработке результатов опытов;
4	ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства	– методы поиска нормативных правовых документов для рационального применения удобрений	– проводить анализ нормативных правовых документов для рационального применения удобрений	– навыками поиска и анализа нормативных правовых документов для рационального применения удобрений
3			ОПК-2.2. Соблюдает требования природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства	– основные требования природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства	– использовать знания природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства	– базовыми требованиями по нормативам содержания нитратов и остатков агрохимикатов в продукции растениеводства
4	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.2. Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	- свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений, методы химической мелиорации почв, в том числе с применением современных цифровых инструментов	- анализировать состояние плодородия почв с целью принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных растений, получения высококачественной растениеводческой продукции и повышения эффективности средств химизации земледелия посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	- навыками оценки эффективного плодородия почв с целью принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных растений, получения высококачественной растениеводческой продукции и повышения эффективности средств химизации земледелия, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и

						др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
5	ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.2. Использует классические и современные методы исследования в агрономии	- методы диагностики питания с.-х. культур, оценки их качества, агрохимического, а также эколого-токсикологического мониторинга почв; определение потребности в удобрениях и химических мелиорантах и их влияния на величину и качество урожая с.-х. культур, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot) _	- осуществлять экспресс- диагностику питания с.-х. культур; применять методы анализа и оценки качества с.-х. культур и уровня эффективного плодородия почв посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	-навыками аналитической работы при определении химического состава растений и почвы, прогнозирования агрохимических показателей почвы, урожайности с.-х. культур и качества продукции; навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom. _

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ по семестру представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	**Трудоёмкость**	
	час.	**в т.ч. по семестру**
		№ 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**144**	**144**
1. Контактная работа:	**70,4**	**70,4**
Аудиторная работа:	**70,4**	**70,4**
в том числе:		
лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	34	34
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
Самостоятельная работа (СРС)	**73,6**	**73,6**
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	49	49
подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Агрохимия – научная основа интенсификации земледелия.	9	2	2	-	5
Раздел 2. Химический состав и питание растений.	36	10	14	-	12
Раздел 3. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Химическая мелиорация почв.	32	12	10	-	10
Раздел 4. Минеральные удобрения.	22	6	4	-	12
Раздел 5. Органические удобрения.	18	4	4	-	10
Консультации перед экзаменом	*2*	-	-	*2*	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	-	-	-	24,6
Всего за 5-семестр	**144**	**34**	**34**	**2,4**	**73,6**
Итого по дисциплине	**144**	**20**	**34**	**2,4**	**73,6**

Раздел 1. Агрохимия – научная основа интенсификации земледелия.

Тема 1.1. Введение. Предмет, методы и задачи агрохимии. Агрохимия – научная основа химизации земледелия страны. История развития агрохимии. Д.Н. Прянишников – основоположник отечественной научной агрохимической школы. Значение химизации сельского хозяйства. Состояние и перспективы развития химизации в стране и агрохимического обслуживания.

Раздел 2. Химический состав и питание растений

Тема 2.1. Химический состав и качество урожая. Влияние удобрений на содержание в товарной части урожая возделываемых культур органических соединений, определяющих его качество. Влияние применения удобрений на качество получаемой продукции в зависимости от условий выращивания, видовых и сортовых особенностей с.-х. культур. Химические элементы, необходимые и условно необходимые растениям (макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы), тяжелые металлы и их роль в питании растений и формировании качества продукции.

Товарный, хозяйственный и биологический вынос питательных элементов сельскохозяйственными культурами. Хозяйственный вынос элементов питания на единицу основной продукции и с плановыми урожаями культур. Круговорот и баланс веществ в земледелии.

Тема 2.2. Питание растений. Особенности минерального питания с.-х. культур в зависимости от их биологических особенностей и факторов внешней

среды. Минеральные удобрения, как источник доступных форм элементов питания для растений. Эффективность использования элементов питания из органических и минеральных удобрений в зависимости от различных условий внешней среды (концентрации питательного раствора, соотношения макро- и микроэлементов в питательной среде, влажности почвы, аэрации, тепла и света, реакции среды, почвенных микроорганизмов). Физиологическая реакция удобрений. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации, роль закономерностей потребления питательных веществ растениями в течение вегетации, как научная основа дробного внесения удобрений.

Общие закономерности потребления питательных веществ в течение вегетации. Динамика потребления элементов питания сельскохозяйственными культур ами в зависимости от биологических особенностей растений, условий выращивания и продуктивности посевов. Требования растений к условиям питания по периодам роста и развития, понятие «критического» периода питания и периода максимального поглощения питательных веществ как научной основы для рядкового (припосевного) внесения минеральных удобрений и проведения подкормок.

Тема 2.3. Диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур. Понятие о комплексной (растительной и почвенной с учетом метеоусловий) диагностике минерального питания сельскохозяйственных растений. Отбор растительных и почвенных проб для проведения комплексной диагностики минерального питания растений. Методы растительной диагностики. Визуальная и морфо-биометрическая диагностика. Химическая (тканевая и листовая) диагностика обеспеченности культур элементами минерального питания, индикаторные органы и ткани. Использование экспресс-метода тканевой диагностики для определения потребности растений в азотных подкормках.

Раздел 3. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений

Тема 3.1. Свойства почв в связи с питанием растений и применением удобрений. Состав почв. Значение твердой и жидкой фазы почвы в питании растений и превращении элементов питания и удобрений. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания растений. Роль органического вещества в буферности, поглотительной способности и плодородии почв. Химический и минералогический состав различных гранулометрических фракций почвы и содержание в них элементов питания растений. Значение коллоидной фракции в поглотительной способности почвы. Химические и биологические процессы в почве и их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного актуального плодородия почвы.

Тема 3.2. Поглотительная способность почвы. Роль разных видов поглотительной способности почв (механической, химической, обменной и биологической) в питании растений и эффективности применения удобрений. Почвенный поглощающий комплекс, основные закономерности обменного поглощения катионов, емкость катионного обмена и состав поглощенных катионов у разных почв, обменное поглощение анионов. Значение химической поглотительной способности почвы в трансформации элементов питания и удобрений.

Реакция почвы, активная и потенциальная кислотность и щелочность. Виды кислотности почвы (актуальная, обменная и гидролитическая), степень насыщенности почвы основаниями. Буферная способность почв. Значение кислотности, емкости поглощения, буферности, состава и соотношения поглощенных катионов почвы в процессах трансформации удобрений и питания растений.

Эффективное и потенциальное плодородии почвы. Валовое содержание, формы азотистых соединений и их превращения в почве - аммонификация, нитрификация и денитрификация. Роль биологической поглотительной способности почвы и органического вещества в накоплении и превращении азотистых соединений в почве. Коррелятивная зависимость между содержанием органического вещества и общего азота в почве. Процессы гумификации и иммобилизации азота в почве. Фиксация азота свободноживущими и ассоциативными микроорганизмами почвы, симбиотическая фиксация азота разными бобовыми культурами. Значение биологической азотфиксации при составлении баланса азота.

Содержание, формы фосфорных соединений и их превращение в почве. Фосфаты почвенного раствора, лабильные и стабильные фосфаты. Динамическое взаимодействие между разными формами фосфорных соединений в почве. Доступные и подвижные фосфаты почвы.

Общее содержание и формы калия в почвах. Доступность разных форм калия растениям. Динамическое взаимодействие различных форм калия в почве. Калийный режим почв в зависимости от их гранулометрического и минералогического состава, и от обменной поглотительной способности. Методы определения подвижного калия в почве. Группировка почв по содержанию в них подвижных форм элементов питания.

Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ. Агрохимические показатели дерново-подзолистых, серых лесных, черноземов и каштановых почв. Содержание гумуса и макроэлементов (азота, фосфора и калия) в почвах, их реакция, емкость поглощения и состав поглощенных катионов.

Тема 3.3. Химическая мелиорация почв. Отношение различных декоративных культур к реакции среды и известкованию кислых почв. Механизмы взаимодействия извести с почвой. Многостороннее положительное воздействие известкования на растения (прямое действие) и косвенное его влияние на физические, физико-химические и биологические свойства почвы, а также на ее пищевой режим. Известкование кислых почв – это необходимый фон для эффективного действия удобрений и повышения плодородия почв. Роль кальция и магния в питании растений.

Определение нуждаемости почвы в известковании. Расчет доз извести (по величине гидролитической кислотности, а также по величине обменной кислотности с учетом гранулометрического состава почвы и т.д.). Дозы известковых удобрений. Сроки и способы внесения извести. Длительность действия и периодичность известкования.

Виды известковых удобрений (твердые и мягкие известковые породы). Использование различных отходов промышленности для известкования почв. Агротехнические требования к известковым удобрениям. Агротехнические

требования при проведении известкования и экологические ограничения, особенно при использовании отходов промышленности и местных содержащих известь материалов.

Необходимость химической мелиорации солонцов, взаимодействие гипса с почвой. Влияние гипсования на агрофизические и физико-химические свойства почвы.

Расчет дозы гипса по содержанию поглощенного натрия в почве.

Требования к экологической безопасности материалов, применяемых для гипсования солонцовых почв. Способы внесения гипса в зависимости от глубины залегания солонцового горизонта и глубины обработки почвы. Агроэкологические и агротехнические требования к проведению гипсования. Приемы повышения эффективности гипсования.

Раздел 4. Минеральные удобрения.

Тема 4.1. Простые минеральные удобрения (азотные, фосфорные, калийные, микроудобрения). Формы твердых и жидких минеральных удобрений. Пересчет доз действующего вещества в массу конкретных удобрений и обратный расчет.

Роль азота в жизни растений. Закономерности первичной и последующей ассимиляции азота растениями. Особенности питания растений аммонийным и нитратным азотом. Содержание и трансформация различных форм азота в почве. Круговорот азота в природе. Процессы аммонификации, нитрификации, денитрификации, фиксации азота атмосферы и гумификации.

Классификация и ассортимент азотных удобрений, и способы их получения. Твердые азотные удобрения. Состав, свойства, взаимодействие с почвой и метаболизм в почве различных форм азота вносимых удобрений. Особенности применения основных форм твердых удобрений. Жидкие азотные удобрения, их состав, свойства, превращение в почве и особенности применения.

Способы снижения потерь, повышения эффективности и коэффициентов использования азота вносимых минеральных удобрений. Соблюдение экологических требований при безопасном применении азотных удобрений.

Сырьевая база, способы получения и ассортимент фосфорных удобрений в России. Классификация фосфорных удобрений в зависимости от их состава и растворимости в различных растворителях. Свойства основных видов фосфорных удобрений, их взаимодействие с почвой и особенности применения. Суперфосфат простой и двойной. Преимущества гранулированного суперфосфата перед порошковидным. Преципитат, шлак фосфорный (томасшлак), термофосфаты, плавленые магниевые фосфаты, фосфат обесфторенный. Фосфоритная мука и условия ее эффективного применения. Фосфоритование кислых почв. Фосфор в земледелии России. Приемы повышения эффективности фосфорных удобрений. Необходимость глубокой заделки фосфорных удобрений, вносимых до посева, особенно при недостатке влаги. Высокая эффективность локальных способов внесения водорастворимых фосфорсодержащих удобрений (особенно на кислых почвах с повышенной Р-фиксирующей способностью) и припосевного (рядкового) удобрения.

Сырьевая база, способы получения и ассортимент калийных удобрений.

Промышленные калийные удобрения. Состав и свойства основных калийных удобрений. Хлористый калий, 40% калийная соль, хлоркалий – электролит, калимагнезия, калий сернокислый. Сырые калийные соли и местные калийсодержащие материалы, экологические и экономические ограничения их применения.

Превращение в почве и условия эффективного применения калийных удобрений. Отношение различных культур к формам калийных удобрений. Условия эффективного применения калийных удобрений, их роль в повышении устойчивости растений к неблагоприятным внешним условиям.

Значение микроэлементов в жизни растений. Установление необходимости внесения микроудобрений в зависимости от результатов агрохимического обследования почв на содержание подвижных форм микроэлементов, а также от биогеохимической зоны, внесения извести, биологических особенностей выращиваемой культуры и других условий. Удобрения, содержащие молибден, бор, цинк, марганец и медь. Дозы сроки и способы применения микроудобрений. Контроль за накоплением в почвах и растениях тяжелых металлов, используемых в качестве микроудобрений.

Тема 4.2. Комплексные удобрения (сложные, комбинированные и смешанные удобрения, комплексные удобрения пролонгированного действия). Их экономическое и агротехническое значение. Преимущество и недостатки использования комплексных и простых удобрений.

Состав, свойства и особенности применения комплексных удобрений. Аммофосы, нитроаммофосы и нитроаммофоски, азофоска и азофос, калийная селитра. Магнийаммонийфосфат, борный, молибденизированный и с другими микроэлементами суперфосфаты. Химические процессы, лежащие в основе производства сложных и сложно-смешанных удобрений. Медленнодействующие комплексные удобрения (AVA и др.). Жидкие комплексные удобрения. Состав, свойства, соотношение питательных веществ в комплексных удобрениях и особенности их применения. Смешанные удобрения, их приготовление. Правила тукосмешения, агротехнические требования к тукосмешению. Особенности применения смешанных удобрений.

Раздел 5. Органические удобрения.

Тема 5.1. Основные виды органических удобрений и особенности их эффективного применения. Значение навоза и других видов органических удобрений в повышении урожаев сельскохозяйственных культур и плодородия почв. Органические удобрения как источник элементов питания для растений и их роль в круговороте питательныхвеществ в земледелии.

Удельный вес навоза и других органических удобрений в общем балансе элементов питания. Значение навоза как источника пополнения запасов органического вещества в почве и создании бездефицитного баланса гумуса впочве. Роль органических удобрений в повышении эффективности применения минеральных удобрений.

Оплата навоза и других органических удобрений прибавками урожаев сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах.

Совместное применение органических и минеральных удобрений. Химический состав и качество навоза различных животных

Основные виды органических удобрений: подстилочный и бесподстилочный навоз, навозная жижа, птичий помет, торф, компосты, солома, зеленые и нетрадиционные удобрения. Экологические и санитарно-гигиенические требования при использовании органических удобрений. Химический состав и качество различных видов органических удобрений. Способы хранения, приемы повышения качества и удобрительной ценности органических удобрений. Доступность растениям и коэффициенты использованияэлементов питания из различных видов органических удобрений.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, лабораторных работ и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Раздел 1 Агрохимия – научная основа интенсификации земледелия**				4
	Тема 1. Введение. Предмет, методы и задачи агрохимии.	Лекция № 1. Агрохимия – научная основа интенсификации земледелия.	ОПК-1 ОПК-4	-	2
		Лабораторная работа № 1. План лабораторных работ, порядок их проведения и требования к студентам. Задачи, объекты и методы исследования в агрохимии.	ОПК-1 ОПК-4	Опрос, защита	2
.	**Раздел 2. Химический состав и питание растений**				**4**
	Тема 2.1. Химический состав и качество урожая.	Лекции № 2-3. Химический состав и качество урожая	ОПК-1	-	4
		Лабораторная работа № 2. Отбор проб для анализа. Методы пробоподготовки образцов для химического анализа.	ОПК-1 ОПК-5	Опрос, защита	2
		Лабораторная работа № 3. Определение содержания сухого вещества и влаги в свежем растительном материале. Значение химизации сельского хозяйства. Состояние и перспективы развития химизации страны.	ОПК-1 ОПК-5	Опрос, защита	2
		Лекции № 4-5. Современное представление о поглощении элементов питания растениями.	ОПК-1	-	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 4. Методы мокрого и сухого озоления растений. Мокрое озоление по методу К. Гинзбург при определении NPK в одной навеске.	ОПК-1 ОПК-5	Опрос, защита	2
	Тема 2.2. Питание растений.	Лабораторная работа № 5. Определение содержания азота в растениях микрометодом Къельдаля после мокрого озоления.	ОПК-1 ОПК-5	Опрос, защита	2
		Лабораторная работа № 6. Определение содержания фосфора колориметрическим и калия фотометрическим методами (в тех же объектах).	ОПК-1 ОПК-5	Опрос, защита	2
		Лабораторная работа № 7. Определение выноса N, P_2O_5, K_2O планируемым урожаем различных культур в кг/га	ОПК-1	Опрос, защита	2
	Тема 2.3. Диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	Лекция № 6. Диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	ОПК-1	-	2
		Лабораторная работа № 8. Комплексная диагностика питания растений.	ОПК-1 ОПК-5	Опрос, защита. Контрольная работа.	2
3.	**Раздел 3. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений**				22
	Тема 3.1. Свойства почв в связи с питанием растений и применением удобрений. Тема 3.2. Поглотительная способность почвы. Тема 3.3. Химическая мелиорация почв.	Лекция № 7. Агрохимические свойства почв в связи с питанием растений и применением удобрений	ОПК-1 ОПК-4	-	2
		Лабораторная работа № 9. Значение агрохимических показателей почвы.	ОПК-4	Опрос, защита	2
		Лекция № 8-9. Поглотительная способность, реакция и буферность почвы, их роль в питании растений и применении удобрений	ОПК-4	-	4
		Лабораторная работа № 10. Кислотность почвы. Определение pH в водной и солевой вытяжках.	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Опрос, защита	2
		Лекция № 10-11. Химическая мелиорация почв.	ОПК-4	-	4
		Лабораторная работа № 11. Определение гидролитической кислотности и суммы поглощенных оснований почвы	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Опрос, защита	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 12. Определение содержания подвижных форм фосфора и калия в почвах по методу Кирсанова.	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Опрос, защита	2
		Лекция № 12. Использование агрохимических показателей почвы в практике применения удобрений.	ОПК-2 ОПК-4	-	2
		Лабораторная работа № 13. Определение содержания щелочногидролизуемого азота в почве по Корнфилду. Составление агрохимического очерка.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Опрос, защита. Контрольная работа.	2
4.	**Раздел 4. Минеральные удобрения.**				10
	Тема 4.1. Простые минеральные удобрения Тема 4.2. Комплексные удобрения	Лекции № 13-15. Минеральные удобрения, состав свойства и особенности рационального применения	ОПК-1	-	6
		Лабораторная работа № 14. Качественное распознавание азотных и калийных удобрений.	ОПК-1 ОПК-4	Опрос, защита	2
		Лабораторная работа № 15. Качественное распознавание фосфорных, комплексных и известковых удобрений	ОПК-1 ОПК-4	Опрос, защита. Контрольная работа	2
5.	**Раздел 5. Органические удобрения.**				8
	Тема 5.1 Основныевиды органических удобрений и особенности их эффективного применения.	Лекция № 16-17. Основные виды органических удобрений и особенности их эффективного применения.	ОПК-1	-	4
		Лабораторная работа № 16. Определение содержания аммонийного азота в навозе по Ромашкевичу.	ОПК-1 ОПК-5	Опрос, защита	2
		Лабораторная работа № 17. Ассортимент органических удобрений, состав, свойства и особенности эффективного применения.	ОПК-1 ОПК-5	Опрос, защита	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Агрохимия – научная основа интенсификации земледелия		
1.	Тема 1. Введение. Предмет, методы и задачи агрохимии.	История развития агрохимии. Д.Н. Прянишников – основоположник отечественной научной агрохимической школы. Значение химизации сельского хозяйства. Состояние и перспективы развития химизации в стране и агрохимического обслуживания. (ОПК-1, ОПК-4)
Раздел 2. Химический состав и питание растений		
2.	Тема 2.1. Химический состав и качество урожая.	Влияние удобрений на содержание в товарной части урожая возделываемых культур органических соединений, определяющих его качество. Влияние применения удобрений на качество получаемой продукции в зависимости от условий выращивания, видовых и сортовых особенностей с.-х. культур. Товарный, хозяйственный и биологический вынос питательных элементов сельскохозяйственными культурами. Хозяйственный вынос элементов питания на единицу основной продукции и с плановыми урожаями культур. Круговорот и баланс веществ в земледелии. (ОПК-1, ОПК-5)
3.	Тема 2.2. Питание растений.	Минеральные удобрения, как источник доступных форм элементов питания для растений. Эффективность использования элементов питания из органических и минеральных удобрений в зависимости от различных условий внешней среды (концентрации питательного раствора, соотношения макро- и микроэлементов в питательной среде, влажности почвы, аэрации, тепла и света, реакции среды, почвенных микроорганизмов). Физиологическая реакция удобрений. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации, роль закономерностей потребления питательных веществ растениями в течение вегетации, как научная основа дробного внесения удобрений. (ОПК-1, ОПК-5)
4.	**Тема 2.3.** Диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	Понятие о комплексной (растительной и почвенной с учетом метеоусловий) диагностике минерального питания сельскохозяйственных растений. Отбор растительных и почвенных проб для проведения комплексной диагностики минерального питания растений. Методы растительной диагностики. (ОПК-1, ОПК-5)
Раздел 3. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений		
5.	Тема 3.1. Свойства почв в связи с питанием растений и применением удобрений.	Состав почв. Значение твердой и жидкой фазы почвы в питании растений и превращении элементов питания и удобрений. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания растений. Роль органического вещества в буферности, поглотительной способности и плодородии почв. Химический и минералогический состав различных гранулометрических фракций почвы и содержание в них элементов питания растений. Значение коллоидной фракции в поглотительной способности почвы. Химические и биологические процессы в почве и их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективно-

№ п/п	№ раздела	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		го актуального плодородия почвы. (ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5)
6.	Тема 3.2. Поглотительная способность почвы.	Значение химической поглотительной способности почвы в трансформации элементов питания и удобрений. Реакция почвы, активная и потенциальная кислотность и щелочность. Значение кислотности, емкости поглощения, буферности, состава и соотношения поглощенных катионов почвы в процессах трансформации удобрений. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ. Агрохимические показатели дерново-подзолистых, серых лесных, черноземов и каштановых почв. Содержание гумуса и макроэлементов (азота, фосфора и калия) в почвах, их реакция, емкость поглощения и состав поглощенных катионов. (ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5)
7.	Тема 3.3. Химическая мелиорация почв.	Необходимость химической мелиорации солонцов, взаимодействие гипса с почвой. Влияние гипсования на агрофизические и физико-химические свойства почвы. Расчет дозы гипса по содержанию поглощенного натрия в почве. Требования к экологической безопасности материалов, применяемых для гипсования солонцовых почв. Способы внесения гипса в зависимости от глубины залегания солонцового горизонта и глубины обработки почвы. Агроэкологические и агротехнические требования к проведению гипсования. Приемы повышения эффективности гипсования. (ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5)
Раздел 4. Минеральные удобрения		
8.	Тема 4.1. Простые минеральные удобрения	Значение минеральных удобрений в повышении плодородия почв, продуктивности с.-х. культур и качества урожая. Агрохимические и физиологические основы применения азотных удобрений. Нитратные и аммонийные удобрения, получение, свойства и поведение в почве. Особенности применения. Получение, свойства, превращение в почве и особенности применения аммонийных удобрений, аммонийной селитры, мочевины и КАС. Фосфорные удобрения, агрохимические и физиологические основы их применения. Сырьевые ресурсы для производства фосфорных удобрений. Получение, состав и свойства, превращение в почве и особенности применения фосфорных удобрений. Фосфоритная мука и условия эффективного применения. Калийные удобрения, агрохимические основы их применения. Сырьевая база, получение, свойства, взаимодействие с почвой и особенности их применения. Микроудобрения, агрохимические основы их применения, виды, формы, способы и дозы их применения. Действие микроудобрений на урожай и качество с.-х. культур. (ОПК-1, ОПК-4)
9.	Тема 4.2. Комплексные удобрения	Комплексные удобрения, состав, свойства, условия их эффективного применения. Смешивание удобрений. Технология применения минеральных удобрений. Агроэкологические и агротехнические требования. (ОПК-1, ОПК-4)
Раздел 5. Органические удобрения.		
10.	Тема 5.1. Основныевиды органических удобрений и особенности их	Основные виды органических удобрений: подстилочный и бесподстилочный навоз, навозная жижа, птичий помет, торф, компосты, солома, зеленые и нетрадиционные удобрения. Экологические и санитарно-гигиенические требования при использова-

№ п/п	№ раздела	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	эффективного применения.	нии органических удобрений. Химический состав и качество различных видов органических удобрений. Способы хранения, приемы повышения качества и удобрительной ценности органических удобрений. Доступность растениям и коэффициенты использования элементов питания из различных видов органических удобрений. (ОПК-1, ОПК-5)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Лекция № 1. Агрохимия – научная основа интенсификации земледелия.	Л	Проблемная лекция
2.	Лабораторная работа № 3. Определение содержания сухого вещества и влаги в свежем растительном материале. Значение химизации сельского хозяйства. Состояние и перспективы развития химизации страны.	ЛЗ	Развернутая беседа
3.	Лекция № 12. Использование агрохимических показателей почвы в практике применения удобрений.	Л	Проблемная лекция

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

1. Агрохимия – научная основа химизации земледелия. Агрохимическое обслуживание сельского хозяйства в РФ.
2. История развития науки агрохимия.
3. Роль Д.Н. Прянишникова и развитие его идей в агрохимии.
4. Химический состав сельскохозяйственных растений.
5. Значение отдельных химических элементов в питании растений.
6. Содержание и соотношение питательных веществ в растениях. Вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами.
7. Воздушное или углеродное питание растений и его значение.
8. Минеральное питание сельскохозяйственных растений и его значение.
9. Поступление питательных веществ в растения и их усвоение.

10. Влияние внешней среды на поступление и усвоение питательных веществ в растении.

11. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации, периодичность питания растений.

12. Растительная диагностика питания растений.

13. Состав почвы. Роль фаз в питании растений.

14. Содержание питательных веществ в почве. Актуальное и потенциальное плодородие почвы.

15. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания сельскохозяйственных растений.

16. Гумус и его значение для питания растений.

17. Поглотительная способность почв и ее виды, роль в питании растений и

18. применении удобрений.

19. Состав и структура ППК и его роль в питании растений и превращении удобрений.

20. Основные закономерности обменного поглощения катионов. Необменное поглощение почвой катионов. Влияние на эффективность применения удобрений.

21. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов в разных почвах.

22. Обменное поглощение анионов, его влияние на эффективность применения удобрений.

23. Степень насыщенности основаниями. Буферная способность почвы, ее значение при применении удобрений.

24. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ.

25. Реакция почвы и ее роль в питании растений и применении удобрений.

26. Виды кислотности почвы, их значение при применении мелиорантов.

27. Отношение растений к реакции почвенной среды.

28. Взаимодействие извести с почвой. Изменения свойств почвы после известкования.

29. Роль кальция и магния для питания растений.

30. Определение необходимости известкования, расчет доз извести.

31. Современное состояние и перспективы производства и применения удобрений и химических мелиорантов.

32. Виды известковых удобрений. Агротехнические требования к их качеству.

33. Эффективность известкования в севооборотах. Сроки, способы, дозы внесения известковых удобрений.

34. Гипсование почв.

35. Понятие об удобрениях. Классификация удобрений.

36. Роль азота и его круговорот.

37. Классификация азотных удобрений.

38. Влияние азотных удобрений на реакцию почвенного раствора.
39. Особенности применения азотных удобрений.
40. Производство азотных удобрений.
41. Потери азота удобрений из почвы, пути их снижения.
42. Роль фосфора в питании растений.
43. Сырье для производства фосфорных удобрений.
44. Классификация фосфорных удобрений.
45. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой.
46. Особенности применения фосфорных удобрений.
47. Роль калия в питании растений.
48. Классификация калийных удобрений.
49. Сырье для производства калийных удобрений.
50. Особенности применения калийных удобрений.
51. Значение микроудобрений для сельскохозяйственных культур.
52. Микроудобрения и особенности их применения.
53. Классификация комплексных удобрений.
54. Производство комплексных удобрений.
55. Особенности применения комплексных удобрений.
56. Смешанные удобрения, особенности их применения.
57. Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожаев сельскохозяйственных культур, создании бездефицитного баланса гумуса и регулировании биологических процессов в почве.
58. Навоз как источник элементов питания для растений и его роль в круговороте питательных веществ в земледелии.
59. Д.Н. Прянишников о роли навоза в связи с ростом производства минеральных удобрений.
60. Значение навоза как источника пополнения почвы органическим веществом для поддержания и увеличения содержания гумуса, повышения эффективности минеральных удобрений.
61. Эффективность применения навоза, прибавки урожайности сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны.
62. Значение правильного сочетания органических и минеральных удобрений.
63. Химический состав и качество навоза различных животных.
64. Разновидности навоза – подстилочный и бесподстилочный (жидкий и полужидкий) навоз, их составные части.
65. Подстилочный навоз. Виды подстилки, ее значение, состав и применение. Способы хранения навоза.
66. Процессы, происходящие при хранении навоза, и их оценка.
67. Степень разложения навоза.
68. Хранение навоза в навозохранилище и в поле.
69. Штабелевание как необходимый прием правильного хранения навоза.
70. Приемы повышения качества и удобрительная ценность подстилочного навоза.

71. Способы снижения потерь азота при хранении навоза.

72. Продолжительность действия навоза.

73. Бесподстилочный навоз. Состав, свойства и применение.

74. Приготовление, хранение и использование жидкого и полужидкого навоза. Особенности его применения.

75. Сравнительное действие и последействие подстилочного и бесподстилочного навоза на урожай сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических условиях.

76. Сочетание и совместное применение навоза и минеральных удобрений.

77. Сравнительная оценка степени использования растениями питательных веществ из навоза и минеральных удобрений.

78. Способы определения количества подстилочного навоза.

79. Расчет количества бесподстилочного навоза.

80. Дозы, глубина заделки и способы внесения навоза под различные культуры в связи с почвенно-климатическими условиями.

81. Механизация работ по подготовке навоза, его транспортировке и внесению в почву.

82. Значение навоза в защищенном грунте. Состав, хранение навозной жижи и использование ее на удобрение.

83. Помет птиц, его состав, хранение и применение.

84. Использование соломы на удобрение.

85. Запасы торфа в России.

86. Виды и типы торфа, их агрохимическая характеристика и ботанический состав.

87. Степень разложения торфа. Зольность, кислотность, влагоемкость и поглотительная способность торфа.

88. Содержание питательных элементов в торфах.

89. Заготовка и использование торфа на подстилку и удобрение.

90. Торфяной навоз, его удобрительная ценность.

91. Условия эффективного использования торфа на удобрение.

92. Теоретическое обоснование компостирования.

93. Значение микробиологических процессов в превращении питательных веществ компоста в доступные для растений соединения.

94. Торфонавозные компосты.

95. Послойное и очаговое компостирование.

96. Торфожижевые, торфофекальные и другие виды компостов.

97. Значение соотношения компонентов в компостах для развития микробиологических процессов.

98. Использование в компостах фосфоритной муки, извести, золы (при повышенной кислотности торфов) и других компонентов.

99. Химический состав различных компостов.

100. Усвоение растениями азота, фосфора, калия, микроэлементов из компостов.

101. Использование городских, промышленных и сельскохозяйственных отходов на удобрения путем их компостирования и техника их приготовления.

102. Роль компостов в защищенном грунте.

103. Сапропели и их использование.

104. Зеленое удобрение

105. Значение зеленого удобрения в обогащении почвы органическим веществом, азотом и другими питательными элементами.

106. Растения, возделываемые на зеленое удобрение (сидераты).

107. Комплексное использование бобовых сидератов на корм и удобрение. Применение бактериальных препаратов при выращивании сидератов и других бобовых.

108. Разложение зеленого удобрения в почве.

109. Применение зеленого удобрения в России и эффективность его в зависимости от почвенно-климатических условий.

110. Зеленое удобрение в районах орошения.

111. Влияние зеленого удобрения на урожай различных культур и свойства почвы.

112. Технологические свойства удобрений.

113. Технология хранения твердых и жидких минеральных и органических удобрений в различных климатических зонах страны.

114. Типы складских помещений и навозохранилищ.

115. Приемы снижения потерь и качества удобрений при их транспортировке, хранении и внесении.

116. Подготовка удобрений к внесению.

117. Технологические схемы и машины для внесения органических, минеральных (твердых и жидких) удобрений, известковых материалов и гипса.

118. Контроль и оценка качества работ по внесению удобрений.

119. Техника безопасности при транспортировке, хранении и внесении удобрений.

120. Экологические аспекты организации химизации земледелия.

121. Предельно допустимые количества (ПДК) токсических соединений в растениях, почве, воде.

122. Сбалансированное применение удобрений и других средств химизации – основа устранения отрицательного последствия их на почву, растения, человека, животных.

123. Роль агрохимии в экологизации земледелия.

124. Задачи экологической агрохимии.

125. Экологические условия, влияющие на химический состав растений.

126. Мероприятия по созданию диетической и лекарственной продукции растениеводства с заданным элементным составом.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Контроль текущей работы студентов осуществляется при проведении и защите лабораторных работ и контрольных работ. Для проведения лаборатор-

ных работ разработана рабочая тетрадь, для контрольных работ разработаны контрольные вопросы. Для самоконтроля при выполнении самостоятельной работы разработаны тестовые задания с ответами и методические указания по изучению дисциплины.

Текущий контроль по разделам курса проводится по мере завершения их изучения по графику кафедры. Итоги текущего контроля включаются в итоги текущей успеваемости за семестр. Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Оценка знаний, умений, навыков и формирование компетенций проводится путем выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (таблица 7).

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – высокий**.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – хороший (средний)**.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – достаточный**.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **не сформированы**.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1.Кидин, В.В. Агрохимия: учебник / В.В. Кидин, С.П. Торшин. – М.: Проспект, 2016. - 603 с.

2.Кидин, В.В. Агрохимия комплексных удобрений: учебник / В.В. Кидин. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2013. - 353 с.

3.Кидин, В.В. Система удобрения: учебник / В.В. Кидин. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. - 534 с.

7.2 Дополнительная литература

1.Кидин, В.В. Основы питания растений и применения удобрений Ч. 1: уч. пособие / В.В. Кидин. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2008. – 415 с.

2.Кидин, В.В. Основы питания растений и применения удобрений Ч. 2: уч. пособие / В.В. Кидин. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2011. - 336 с.

3.Кидин, В.В. Органические удобрения: уч. пособие / В.В. Кидин – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. - 166 с.

4.Кидин, В.В. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур: уч. пособие / В.В. Кидин – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2009. – 412 с.

5.Практикум по агрохимии / В.В. Кидин, И.П. Дерюгин, В.И. Кобзаренко и др.; Под ред. В.В. Кидина. – М.: КолосС, 2008. – 599 с.

6.Агрохимия: учебник / Э.А. Муравин, Л.В. Ромодина, В.А. Литвинский. - М.: Академия, 2014. - 301 с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Волобуева В.Ф., Серегина И.И., Ромодина Л.В., Хрунов А.А. Рабочая тетрадь по агрохимии. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. 47 с.

2. Серегина, И.И. Тестовые задания по агрохимии: Учебное пособие / И.И. Серегина, В.М. Лапушкин. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. - 182 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://www.chem.msu.su/rus/library/rusdbs.html (открытый доступ).
2. https://mcx.gov.ru (открытый доступ).
3. http://www.zol.ru (открытый доступ).
4. http://service.mcx.ru (открытый доступ).
5. https://fsvps.gov.ru (открытый доступ).
6. https://rosstat.gov.ru (открытый доступ).

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

Агрохимические учебные лаборатории, оборудованные газом, вытяжными шкафами и принудительной вентиляцией, с холодной и горячей водой (водопровод и канализация). Такого рода лаборатории должны быть оснащены соответствующей аппаратурой и приборами, химической посудой и реактивами для выполнения агрохимического анализа растений, почв и удобрений, а также средствами охраны труда, медицинской аптечкой для оказания первой помощи и средствами противопожарной безопасности.

Таблица 11

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	**Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
17 старый корпус, учебная лаборатория №1-2	Весы технохимические инв.№ 35078 Весы технохимические инв.№ 35597 Весы технохимические инв.№ 34288 Весы аналитические инв.№ 34436/1 Иономер И-500 инв.№ 35682/3 Кондуктометр инв.№ 556491 Концентрационный фотоэлектроколориметр КФК-2 инв.№ 553030 Пламенный фотометр инв.№ 554516 Пламенный фотометр инв.№ 34607 Компрессор воздушный инв.№ 560477 Дистиллятор инв.№ 34464/1 Дистиллятор инв.№ 34090/1 Термостат инв.№ 560468 Баня водяная инв.№ 35685/2 Лабораторная посуда, Вытяжные шкафы, Лабораторные столы оборудованные водо- и газопроводом, Газовые горелки, Табуреты лабораторные, Шкафы для хранения реактивов, Химические реактивы.
17 старый корпус, учебная лаборатория №4-5	Весы технохимические инв.№ 35075 Весы технохимические инв.№35078 Весы технохимические инв.№35076 Весы аналитические инв.№ 35489 Иономер Анион 4100 инв.№ 35682/2 Пламенный фотометр инв.№ 553062 Дистиллятор инв.№ 34090/1/1 Ротатор инв.№ 31734 Шкаф сушильный инв.№ 553019 Лабораторная посуда, Вытяжные шкафы, Лабораторные столы оборудованные водо- и газопроводом, Газовые горелки, Табуреты лабораторные, Шкафы для хранения реактивов, Химические реактивы.

Аудитории для самостоятельной работы студентов: Библиотека, Читальный зал периодики, ком. 132	Представлены научные журналы и газеты за последние 5 лет получаемые библиотекой по подписке, диссертации. Оборудование для ксерокопирования. Доступ к беспроводной сети Интернет (wi-fi).
Аудитории для самостоятельной работы студентов: Библиотека, Читальный зал учебной литературы, ком. 133	В открытом доступе представлена вся учебная и учебно-методическая литература, имеющаяся в фонде ЦНБ, агроклиматические справочники, 12 компьютерных мест с доступом в электронный каталог ЦНБ и Интернет.
Аудитории для самостоятельной работы студентов: Библиотека, Компьютерный читальный зал, ком. №144	Зал рассчитан на 32 рабочих места с бесплатным доступом к сети Интернет.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Самостоятельное изучение разделов дисциплины осуществляется на основе материалов лекций и рекомендуемой литературы. Задания для самоподготовки по каждому разделу даются преподавателем на лабораторных занятиях с соответствующим объяснением. Контроль самостоятельной работы студентов проводится на практических занятиях в виде опроса. Студент имеет возможность получить консультации у преподавателя в соответствии с его графиком текущих консультаций.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан подготовить подробный конспект и получить разрешение преподавателя на отработку пропущенного занятия. Отработка лабораторных занятий выполняется под руководством лаборанта, после чего студент предъявляет полученные результаты преподавателю и защищает пропущенное занятие. Отработка пропущенных занятий проводится по графику, утвержденному заведующим кафедрой.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Курс дисциплины «Агрохимия» может предполагать асинхронное изучение разделов и тем на лекционных и лабораторно-практических занятиях, в связи с чем необходимо проводить регулярные консультации студентов по изучаемым разделам.

Для формирования у студентов соответствующих компетенций в результате изучения данной дисциплины рекомендуется применять объяснительно-иллюстративные, проблемные и поисковые модели обучения, направленные на активизацию самостоятельной работы студентов, активные и интерактивные формы занятий.

Оценку успеваемости студентов рекомендуется проводить с использованием рейтинговой системы. По итогам рейтинговой оценки студенты получают зачет по разделу, если сумма баллов по практическим занятиям, выполнению заданий самостоятельной работы, контрольным работам не менее 60 % от максимального норматива. Студенты, аттестованные по всем учебным разделам, допускаются к сдаче экзамена.

Программу разработали:

Гусева Юлия Евгеньевна,
кандидат биологических наук,
доцент

Налиухин Алексей Николаевич,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Агрохимия» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия направленности Агробизнес, Генетика растений, Защита растений и фитосанитарный контроль, Селекция сельскохозяйственных культур, Точное земледелие (квалификация выпускника – бакалавр)

Ефимовым Олегом Евгеньевичем, кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Агрохимия» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия, направленности Агробизнес, Генетика растений, Защита растений и фитосанитарный контроль, Селекция сельскохозяйственных культур, Точное земледелие (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии (разработчики – Гусева Юлия Евгеньевна, доцент кафедры, кандидат биологических наук, Налиухин Алексей Николаевич, профессор, доктор сельскохозяйственных наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Агрохимия» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.04 Агрономия. Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе ***актуальность*** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

3. Представленные в Программе ***цели*** дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Агрохимия» закреплено 4 ***компетенции***. Дисциплина «Агрохимия» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях. ***Результаты обучения***, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Агрохимия» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Агрохимия» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 Агрономия, и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Агрохимия» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опросы, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, работа над домашним заданием), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины

обязательной части учебного цикла – Блок 1 Дисциплины (модули) ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 6 наименований, Интернет-ресурсы – 6 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Агрохимия» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Агрохимия».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Агрохимия» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия, направленности Агробизнес, Генетика растений, Защита растений и фитосанитарный контроль, Селекция сельскохозяйственных культур, Точное земледелие (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Гусевой Юлией Евгеньевной, доцентом кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, кандидатом биологических наук и Налиухиным Алексеем Николаевичем, профессором кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, доктором сельскохозяйственных наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Ефимов О.Е., и.о. заведующего кафедрой почвоведения, геологии и ландшафтоведения, к.с.-х.н., доцент

_____ «23» августа 2024 г.
(подпись)