

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института садоводства и
ландшафтной архитектуры

А.К. Раджабов

«31» августа 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.О.16 Агрехимия»**

для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.05 - Садоводство

Направленность: «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика»,

Курс 2

Семестр 3,4

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2021

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для
2022 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Лапушкин В.М., к.б.н., доцент, Лапушкина А.А., к.б.н.

«29» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
агрономической, биологической химии и радиологии протокол № 8 от «29» августа
2022 г.

И.о. заведующего кафедрой

А.Н. Налиухин

И.о. зав. выпускающей кафедрой декоративного садоводства и газоноведения

Тазина С.В., к.б.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«30» августа 2022г



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)

Факультет почвоведения, агрохимии и экологии
Кафедра агрономической, биологической химии и радиологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета заочного образования

О.А. Антимирова

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.16 Агрохимия

для подготовки бакалавров
ФГОС ВО

Направление: 35.03.05 - Садоводство

Направленность: «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика»,

Курс 2

Семестр 3,4

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2018

Регистрационный номер _____

Москва, 2020

Разработчики: Лапушкин В.М., к.б.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«13» января 2020 г.

Рецензент: Попченко М.И., к.б.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«14» января 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.05 – Садоводство и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры агрономической, биологической химии и радиологии протокол № 1 от «15» января 2020г.

Зав. кафедрой Торшин С.П., д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«15» января 2020г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета садоводства и ландшафтной архитектуры
Самошенко Е.Г., к.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

ПРОТОКОЛ № 7

« 05 » 02 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой плодоводства, виноградарства и виноделия

Самошенко Е.Г., к.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 03 » 02 2020г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ

« » 2020г.

Содержание

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ, ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	18
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	20
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	21
6.2 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ	24
6.3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	27
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	27
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	29

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.16 Агрохимия
для подготовки бакалавра

по направлению подготовки 35.03.05 - Садоводство

Направленность: «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика»

Цель освоения дисциплины: формирование практических навыков составления системы удобрения в севооборотах с садовыми культурами, выбора способов рационального использования удобрений, технологий применения и внесения минеральных и органических удобрений в различных почвенно-климатических условиях, в зависимости от биологических особенностей сельскохозяйственных культур, действия удобрений на урожай и качество растениеводческой продукции, экологическими аспектами применения удобрений и мелиорантов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.05 - Садоводство

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

Краткое содержание дисциплины: основные разделы: Химический состав и качество урожая. Основы питания растений; Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений; Минеральные и органические удобрения; Система удобрения.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

Промежуточный контроль: Зачет с оценкой, защита курсового проекта.

1. Цели освоения дисциплины

Цели дисциплины: формирование практических навыков составления системы удобрения в севооборотах с садовыми культурами, выбора способов рационального использования удобрений, технологий применения и внесения минеральных и органических удобрений в различных почвенно-климатических условиях, в зависимости от биологических особенностей сельскохозяйственных культур, действия удобрений на урожай и качество растениеводческой продукции, экологическими аспектами применения удобрений и мелиорантов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина **«Агрохимия»** включена в обязательный перечень ФГОС дисциплин базовой части учебного плана. Дисциплина **«Агрохимия»** реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.05 – Садоводство, направленности «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется

дисциплина «Агрохимия» являются: химия, химия неорганическая и аналитическая, химия органическая и физколлоидная, физиология и биохимия растений, общее земледелие, почвоведение с основами геологии.

Дисциплина «Агрохимия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: садоводство, плодоводство, овощеводство, виноградарство, декоративное садоводство, экология растений.

Особенностью дисциплины является приобретение знаний и навыков по 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 и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	основные типы и агрохимические свойства почв по почвенно-географическим зонам, состав почв, изменения свойств почв при освоении, мелиорации и рекультивации земель;	проводить полевые и лабораторные исследования почв, прогнозировать изменения свойств почвы и направленности почвенных процессов при реализации технологий выращивания садовых культур;	методами и средствами измерения физических, водно-физических, химических параметров почв в полевых и лабораторных условиях; технологией разработки и анализа почвенных карт;
2.			ОПК - 1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач садоводства	методы диагностики питания садовых культур и агрохимического мониторинга почв; определение потребности в удобрениях и химических мелиорантах;	осуществлять экспресс-диагностику питания садовых культур;	навыками аналитической работы при определении химического состава растений и почвы, прогнозирования агрохимических показателей почвы, урожайности с/х культур и качества продукции;
3.			ОПК – 1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной	основные принципы разработки рациональной системы удобрений, составления годовых и календарных планов; особенности применения минеральных и ор-	использовать биохимические показатели при оценке качества и безопасности растительной продукции; использовать сведения по химическому составу	терминами и понятиями используемыми при оценке безопасности растениеводческой продукции и обосновании технологий выращивания с/х культур и

			<p>деятельности</p>	<p>ганических удобрений в защищенном грунте; показатели качества и безопасности растительной продукции при выращивании различных с/х культур;</p>	<p>растительной продукции при разработке приемов снижения содержания в с/х сырье нитратов и тяжелых металлов.</p>	<p>применения удобрений; навыками аналитической работы при определении нитратов и тяжелых металлов, используемыми при оценке качества и безопасности продукции.</p>
--	--	--	---------------------	---	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№3	№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	36	72
1. Контактная работа:	14,35	2	12,35
Аудиторная работа	14,35	2	12,35
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	4	2	2
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	8	-	8
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	2	-	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	-	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	93,65	34	59,65
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>	36	-	36
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (про- работка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям и т.д.)</i>	53,65	34	19,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</i>	4	-	4
Вид промежуточного контроля:	Зачёт с оценкой, защита КР		

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Химический состав и качество урожая. Основы питания растений»	36	2	-	-	34
Всего за 3 семестр	36	2	-	-	34
Раздел 2 «Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»	21,65	-	2	-	19,65
Раздел 3 «Минеральные и органические удобрения»	24	2	2	-	20

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 4 «Система удобрения»	24	-	4	-	20
<i>курсовой проект (КП) (консультация, защита)</i>	2,0	-	-	2,0	-
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	-	-	0,35	-
Всего за 4 семестр	108	4	8	2,35	59,65
Итого по дисциплине	108	4	8	2,35	59,65

Раздел 1. Химический состав и качество урожая. Основы питания растений.

Тема 1.1. Химический состав и питание растений

Значение агрохимии в системе высшего профессионального образования по направлению Садоводство, цель и задачи агрохимии. Базовые дисциплины и курсы, основанные на науке агрохимии. Предмет, объекты изучения и методы исследования в агрохимии. Основные понятия и термины в агрохимии.

Содержание воды и сухого вещества в продукции основных сельскохозяйственных культур. Содержание в товарной части урожая возделываемых культур органических соединений, определяющих его качество. Влияние внешних условий и применения удобрений на качество получаемой продукции. Элементный состав растений. Химические элементы, необходимые и условно необходимые растениям (макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы) и их роль в питании растений. Понятие о тяжелых металлах и их влиянии на качество урожая .

Абсолютное и относительное содержание азота и зольных элементов в основной и побочной продукции важнейших сельскохозяйственных культур. Видовые и сортовые особенности химического и элементного состава растений. 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.

Воздушное и корневое питание растений и их взаимосвязь в процессе формирования урожая. История развития представлений о механизмах поступления элементов. Формы соединений, в виде которых растения поглощают необходимые элементы питания. Активное и пассивное поглощение. Избирательность поглощения ионов растениями.

Влияние различных условий внешней среды (концентрации питательного раствора, соотношения макро- и микроэлементов в питательной среде, влажности почвы, аэрации, тепла и света, реакции среды, почвенных микроорганизмов) на поступление питательных веществ в растения. Физиологическая реак-

ция солей (удобрений). Некорневое воздушное и минеральное питание растений. Взаимосвязь поглощения элементов питания с процессами обмена веществ в растениях. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации, периодичность питания растений.

Общие закономерности потребления питательных веществ в течение вегетации. Динамика потребления элементов питания сельскохозяйственными культурами 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, период максимального поглощения (выноса) питательных веществ.

Методы растительной диагностики. Визуальная диагностика с учетом фенологических наблюдений и биометрических измерений. Химическая (тканевая и листовая) диагностика обеспеченности культур элементами минерального питания, индикаторные органы и ткани. Отбор растительных проб при химической диагностике питания важнейших сельскохозяйственных культур. Использование экспресс-метода тканевой диагностики для определения потребности растений в азотных подкормках. Понятие о комплексной (растительной и почвенной с учетом метеоусловий) диагностике минерального питания сельскохозяйственных растений.

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

Тема 2.1. Химический состав и поглощательная способность почвы.

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, поглощательной способности и плодородии почв. Химический и минералогический состав различных гранулометрических фракций почвы и содержание в них элементов питания растений. Значение коллоидной фракции в поглощательной способности почвы. Химические и биологические процессы в почве и их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного актуального плодородия почвы.

Роль разных видов поглощательной 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 поглощательной способности почвы в трансформации элементов питания и удобрений. Реакция почвы, активная и потенциальная кислотность и щелочность. Виды кислотности почвы (актуальная, обменная и гидrolитическая), степень насыщенности почвы основаниями. Буферная спо-

способность почв. Значение кислотности, емкости поглощения, буферности, состава и соотношения поглощенных катионов почвы в процессах трансформации удобрений и питания растений.

Понятие об эффективном и потенциальном плодородии почвы. Валовое содержание, формы азотистых соединений и их превращения в почве - аммонификация, нитрификация и денитрификация. Роль биологической поглощательной 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 поглощательной способности. Методы определения подвижного калия в почве. Группировка почв по содержанию в них подвижных форм элементов питания.

Агрохимическое обследование почв для оценки эффективного плодородия. Агрохимические картограммы и паспорта полей, их использование для определения оптимальных доз и корректировки рекомендуемых доз удобрений.

Агрохимическая характеристика пахотных отдельных регионов России. 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. Порядок минимумов обеспеченности растений основными элементами питания в различных типах почв.

Эффективность отдельных видов и форм минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах в зависимости от степени окультуренности почв и других факторов.

Тема 2.2. Химическая мелиорация почв

Значение проведения химической мелиорации почв для земледелия России. Отношение разных сельскохозяйственных 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 био-

логические свойства почвы, а также на ее пищевой режим. Роль известкования кислых почв в повышении урожайности основных сельскохозяйственных культур. Известкование кислых почв – это необходимый фон для эффективного действия удобрений и повышения плодородия почв России. 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.) при основном и поддерживающем известковании. Очередность проведения известкования в зависимости от степени нуждаемости почвы в известковании и состава культур. 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. Оценка качества известкования. Требования к качеству известковых удобрений (тонина помола, содержание известкующего начала, влажность, соотношение кальция и магния). Агротехнические требования при проведении известкования и экологические ограничения, особенно при использовании отходов промышленности и местных содержащих известь материалов.

Влияние известкования кислых почв на конечную эффективность применения вносимых минеральных и органических удобрений. Оценка экономической эффективности известкования.

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. Влияние гипсования солонцовых почв на урожайность сельскохозяйственных культур и эффективность удобрений. Применения гипса и других подобных материалов при выращивании бобовых трав. Приемы повышения эффективности гипсования.

Раздел 3. Минеральные и органические удобрения.

Тема 3.1. Минеральные удобрения

Современное состояние и перспективы производства и применения удобрений в мире и России. Сырьевая и энергетическая база для производства удобрений. Основной ассортимент минеральных удобрений: простые (азотные,

фосфорные, калийные и микроудобрения) и комплексные (многокомпонентные – сложные, сложно-смешанные и смешанные). Формы твердых и жидких минеральных удобрений. Пересчет доз действующего вещества в массу конкретных удобрений и обратный расчет.

Физико-механические свойства удобрений: влажность, гигроскопичность, предельная влагоемкость, плотность, угол естественного откоса, гранулометрический состав, прочность гранул, слеживаемость, рассеиваемость). Требования государственных стандартов (ГОСТ) и технических условий (ТУ) к качеству минеральных удобрений.

Азотные удобрения.

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.

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

Фосфорные удобрения.

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. Влияние фосфорных удобрений на урожай различ-

ных культур и его качество.

Калийные 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. Роль и баланс калия в земледелии РФ. Условия эффективного применения калийных удобрений, их роль в повышении урожая и качества продукции, устойчивости сельскохозяйственных растений к неблагоприятным внешним условиям.

Микроудобрения.

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. Роль микроудобрений в повышении урожайности и улучшении качества продукции при интенсивной технологии выращивания с/х культур. Дозы сроки и способы применения микроудобрений. Контроль за накоплением в почвах и растениях тяжелых металлов, используемых в качестве микроудобрений.

Комплексные удобрения.

Понятие о комплексных (сложных, комбинированных и смешанных) удобрениях. 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 комплексных удобрений. 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.

Тема 3.2. Органические удобрения.

Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожая

сельскохозяйственных культур и плодородия почв. Органические удобрения как источник элементов питания для растений и их роль в круговороте питательных веществ 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 в почве. 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. Разновидности навоза - подстилочный и бесподстилочный (жидкий и полужидкий) навоз, их составные части. Химический состав и качество навоза различных животных

Подстилочный навоз.

Химический состав и качество подстилочного навоза в зависимости от условий кормления, видов животных и применяемой подстилки. Виды подстилки, ее значение, состав и применение. Выход навоза в зависимости от вида и возраста скота, условий кормления и содержания. Способы хранения навоза, процессы, происходящие при этом, их оценка. Классификация навоза по степени разложения. Хранение навоза в навозохранилище и в поле. Значение жижеприемников. Приемы повышения качества и удобрительной ценности подстилочного навоза. Компостирование его с торфом и фосфоритной мукой. Доза и глубина заправки подстилочного навоза в различных почвенно-климатических условиях. Коэффициенты использования элементов питания из навоза и их сравнение с усвоением NPK из минеральных удобрений.

Бесподстилочный навоз.

Состав и удобрительная ценность в зависимости от вида скота и влажности. Выход полужидкого навоза и навозных стоков. Доступность растениям основных питательных веществ бесподстилочного навоза. Коэффициенты использования питательных веществ. Карантинная выдержка и хранение бесподстилочного навоза. Особенности применения, экологические безопасные годовые дозы внесения и способы заделки.

Навозная жижа, ее состав и хранение. Дозы навозной жижи при основном внесении и подкормках. Использование навозной жижи для приготовления торфяных компостов (в том числе с добавлением фосфоритной муки).

Птичий помет, выход и состав помета от разных видов птицы, хранение и особенности его применения. Использование помета для приготовления компостов.

Торф, торфяные компосты и другие (нетрадиционные) органические удобрения. Зеленое удобрение.

Запасы торфа в России. Виды и типы торфа (верховой, переходной и низинный), их агрохимическая характеристика и применение в сельском хозяйстве.

ве. Содержание питательных элементов в торфе и его заготовка. Навоз на торфяной подстилке. Торфо-навозные, торфо-навозно-фосфоритные компосты. Торфо-жижевые и торфо-жижевые-фосфоритные компосты.

Нетрадиционные органические удобрения – сапропели, из осадков сточных вод и твердых отходов коммунального хозяйства и т.д. Требования к их экологической безопасности. Солома, как непосредственное органическое удобрение в сочетании с азотными удобрениями или с выращиванием и запашкой бобовых культур.

Зеленое удобрение. Его значение в деле обогащения почв органическим веществом и азотом. Эффективное применение зеленого удобрения в России, его значение для улучшения плодородия почв легкого гранулометрического состава. Растения – сидераты и способы их использования на зеленое удобрение. Применение минеральных удобрений под сидераты. Использование бактериальных препаратов нитрагина и ризоторфина.

Технология применения удобрений.

Определение потребности хозяйства в минеральных и органических удобрениях и размеров их годового накопления. Пути увеличения выхода навоза и производства различных компостов. Технология применения минеральных и органических удобрений. Технологические схемы и особенности внесения минеральных, твердых и жидких органических удобрений. Требования по охране и безопасности жизнедеятельности в условиях производства, хранения и применения минеральных и органических удобрений. Экологические и санитарно гигиенические требования при использовании нетрадиционных органических удобрений. Максимальная окупаемость минеральных и органических удобрений при их рациональном и совместном применении.

Раздел 4. Система удобрения.

Тема 4.1. Основные принципы построения системы удобрения.

Максимальная окупаемость минеральных и органических удобрений при их рациональном и совместном применении. Понятие о системе удобрения в хозяйстве, севообороте (овощном), молодом и плодоносящем саду, при выращивании отдельных ягодных и декоративных культур.

Задачи системы удобрения при нормальной и интенсивной технологии выращивания растений. Определение потребности растений в питательных веществах. Динамика поступления питательных веществ в связи с заделкой удобрений в разные слои почвы. Вынос питательных веществ. Коэффициенты использования подвижных питательных веществ из почвы, а также из органических и минеральных удобрений в их прямом действии и последствии. Группировка разных почв по величине обменной кислотности и по содержанию подвижных форм питательных веществ.

Методы определения доз удобрений на основе прямого использования ре-

зультатов полевых опытов и агрохимического обследования почв (агрохимических картограмм). Балансово-расчетные методы определения доз удобрений. Расчет доз питательных веществ методом элементарного баланса. Определение доз элементов питания методом нормативного баланса. Комплексный метод определения доз удобрений. Использование вычислительных средств при расчете доз питательных веществ на планируемый урожай.

Оценка агрохимических показателей почв с точки зрения проведения химической мелиорации, применения фосфоритной муки и внесения минеральных и органических удобрений.

Разработка систем удобрения, годовых и календарных планов применения удобрений в конкретных почвенно-климатических условиях с использованием вычислительных средств.

Особенности питания и удобрения деревьев и кустарников. Система удобрения саженцев в питомниках с учетом условий перезимовки. Подготовка посадочных ям, внесение органических и минеральных удобрений. Удобрение деревьев и кустарников первого года жизни. Осеннее и весеннее внесение удобрений. Возможность и необходимость проведения ранневесенних азотных подкормок, формы и дозы удобрений. Комплекс мероприятий по уходу за деревьями и кустарниками разного возраста.

Особенности питания и удобрения газонных трав. Система удобрения газонов в зависимости от их вида и возраста. Подготовка почвы к закладке газона. Запасное внесение фосфорно-калийных удобрений, сроки и способы применения. Влияние удобрений на формирование точки роста и дернины при содержании газонных покрытий. Влияние удобрений на основные показатели качества травостоя. Применение удобрений при капитальном и текущем ремонте. Составление системы удобрения газонных покрытий в зависимости от вида газона, состава травосмеси и возраста. Основные требования к содержанию газонов.

Особенности питания и удобрения цветочных культур. Отличия в требованиях, предъявляемых к условиям выращивания однолетними и многолетними цветочными культурами. Основное, припосадочное внесение удобрений и подкормки. Необходимость проведения ранневесенних азотных подкормок цветочных культур. Влияние фосфорных и калийных удобрений на устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды и перезимовку многолетних культур.

4.3 Содержание лекций, лабораторных занятий и контрольные мероприятия

Таблица 4

Содержание лекций, лабораторного практикума и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Химический состав и качество урожая. Основы питания растений.				2
	Тема 1.1. Химический состав и питание растений.	Лекция № 1 Химический состав и питание растений	ОПК – 1		2
2.	Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.				2
	Тема 2.1. Химический состав и поглощательная способность почвы. Тема 2.2. Химическая мелиорация почв.	Лабораторная работа № 1 Использование данных агрохимического анализа почвы в практике применения удобрений	ОПК – 1	Устный опрос	2
3.	Раздел 3. Минеральные и органические удобрения.				4
	Тема 3.1. Минеральные удобрения	Лекция №2. Минеральные и органические удобрения	ОПК – 1		2
	Тема 3.2. Органические удобрения	Лабораторная работа № 2 Ассортимент и особенности применения минеральных удобрений	ОПК – 1	Устный опрос	2
4.	Раздел 4. Система удобрения				4
	Тема 4.1. Основные	Лабораторная работа № 3 Методы определения потребности растений в удобрениях	ОПК – 1	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	принципы построения системы удобрения	Лабораторная работа № 4 Основные принципы распределения удобрений по срокам и способам внесения. Удобрение отдельных культур	ОПК – 1	Устный опрос	2

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Раздел 2 «Химический состав питание растений»	
	Тема 1.1. Химический состав и питание растений.	Биологический и хозяйственный вынос элементов питания в разные периоды роста и развития растений. (ОПК – 1)
		Роль отдельных элементов питания в жизни растений (ОПК – 1)
2	Раздел 3 «Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»	
	Тема 2.1. Химический состав и поглощательная способность почвы.	Агрохимическое обследование почв, Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ. (ОПК – 1)
		Химическая мелиорация солонцовых почв (ОПК – 1)
3	Раздел 4 «Минеральные и органические удобрения»	
	Тема 4.1. Минеральные удобрения	Роль микроудобрений в повышении урожайности и улучшении качества продукции при интенсивной технологии выращивания с/х культур. Ассортимент, дозы сроки и способы применения микроудобрений. (ОПК – 1)
		Правила сухого тукосмешения (ОПК – 1)
	Тема 4.2.	Технология применения органических удобрений.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Органические удобрения	Экологические и санитарно гигиенические требования при использовании органических удобрений. (ОПК – 1)
		Нетрадиционные органические удобрения (ОПК – 1)
		Компосты, виды, приготовления и особенности рационального применения (ОПК – 1)
4	Раздел 5 «Система удобрения»	
	Тема 5.1. Основные принципы построения системы удобрения в овощном севообороте.	Методы определения оптимальных доз удобрений. (ОПК – 1)
		Особенности питания и удобрения отдельных культур (декоративных, плодовых, ягодных и т.д.) Особенности применения удобрений в многолетних насаждениях. Применение удобрений в питомнике, при закладке сада, в молодом и плодоносящем саду. (ОПК – 1)

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.	Лабораторная работа № 2 Ассортимент и особенности применения минеральных удобрений	ЛР	Работа в малых группах
2.	Лекция № 2 Минеральные и органические удобрения	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

Цель курсового проекта состоит в развитии умения студентов квалифицированно, с учетом достижения науки решать практические задачи рационального и экологически безопасного применения удобрений в конкретных природно-экономических условиях.

Темы курсовых проектов согласовываются преподавателем со студентами с учетом их интересов.

Курсовые проекты оформляются в соответствии с методическими указаниями и защищаются студентами в установленные сроки.

Примерное задание для курсового проекта:

При выполнении курсового проекта студент должен выполнить, опираясь на полученные теоретические знания и практические навыки, следующие разделы:

1. Агроклиматическая характеристика региона
2. Роль удобрений при выращивании декоративных, плодовых, ягодных и других культур.
3. Подробная агрохимическая характеристика почвы и рекомендации по ее окультуриванию. (Определение нуждаемости в химической мелиорации. Расчет дозы извести или гипса. Определение возможности применения фосфоритной муки. Определение места, срока и дозы внесения органических удобрений).
4. Определение оптимальных доз питательных веществ (с учетом класса почв, прямого действия и последствия минеральных и органических удобрений).
5. Разработка системы применения удобрений с указанием доз, сроков внесения и способов заделки.
6. Составить годовой план применения удобрений с указанием доз (в пересчете на физическую массу удобрений) сроков внесения и способов заделки.
7. Дать обоснование удобрения культур севооборота.

Примерный перечень тем курсового проекта:

1. Разработка системы удобрения в декоративном питомнике в условиях Московской области.
2. Разработка системы удобрения в декоративном питомнике Ярославской области.
3. Разработка системы удобрения в декоративном питомнике Смоленской области.
4. Разработка системы удобрения в плодово-ягодном питомнике Тверской области.
5. Разработка системы удобрения в плодово-ягодном питомнике Тульской области.
6. Разработка системы удобрения в плодово-ягодном питомнике Ивановской области.
7. Разработка системы удобрения в плодово-ягодном питомнике Владимирской области.
8. Разработка системы удобрения при закладке и содержании газонного покрытия в условиях Рязанской области.
9. Разработка системы удобрения при закладке и содержании газонного покрытия в условиях Ленинградской области.
10. Разработка системы удобрения при закладке и содержании газонного покрытия в условиях Костромской области.
11. Разработка системы удобрения при закладке и содержании газонного покрытия в условиях Калужской области.
12. Разработка системы удобрения лиственницы обыкновенной в условиях Новосибирской области.
13. Разработка системы применения удобрений при рекультивации земель в условиях Ленинградской.
14. Разработка системы применения удобрений при рекультивации земель в условиях Ленинградской.
15. Разработка системы применения удобрений при рекультивации земель в условиях Ленинградской Орловской области.
16. Разработка системы применения удобрений в молодом яблоневом саду в условиях Воронежской области.
17. Разработка системы применения удобрений в молодом яблоневом саду в условиях Нижегородской области.
18. Разработка системы применения удобрений в плодоносящем яблоневом саду в условиях Курской области.
19. Разработка системы применения удобрений при закладке сада в условиях Кировской области.
20. Разработка системы применения удобрений туи западной в условиях

Таблица 7

**Распределение баллов для оценки содержательной части
курсового проекта**

Вопрос	Бальная оценка элементов вопроса (рекомендуемый вариант)				
	Раскрытие базового определения (понятия, термина)	Раскрытие классификации, сроков, понятия, термина, определения	Общая оценка преподавателем ответа на теоретический вопрос	Самостоятельность изложения позиции студента	Итого баллов общее возможное количество баллов по вопросу
Введение	от 0 до 2	от 0 до 3	от 0 до 2	от 0 до 3	от 0 до 10
Теоретическая часть	от 0 до 2	от 0 до 3	от 0 до 2	от 0 до 3	от 0 до 10
Практическая часть	от 0 до 2	от 0 до 3	от 0 до 2	от 0 до 3	от 0 до 10
Выводы	от 0 до 2	от 0 до 3	от 0 до 2	от 0 до 3	от 0 до 10
Обоснование системы улучшений	от 0 до 2	от 0 до 3	от 0 до 2	от 0 до 3	от 0 до 10

Распределение баллов для правил оформления текста курсового проекта, использования литературных источников, критерия самостоятельного изложения темы, выводов по работе определяется преподавателем индивидуально, исходя из представленного текста курсового проекта.

Таблица 8

Оценка курсового проекта

Критерии оценки	представление в срок	содержательная часть	введение	теоретическая часть	практическая часть	выводы	обоснование системы улучшений	оформление работы	стиль изложения	ораторские навыки	ответы на вопросы	наглядные пособия	сумма баллов	Оценка
Количество баллов	0-5	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-5	0-5	0-10	0-5	60-100	«неудовлетворительно» -«отлично»

Шкала оценок:

От 100 – 90 оценка «отлично»;

От 89 – 75 оценка «хорошо»;

От 74 – 60 оценка «удовлетворительно»;

Меньше 60 – оценка «неудовлетворительно».

6.2 Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Роль азота в жизни растений
2. Значение обменной и гидролитической кислотности почвы в практике применения минеральных удобрений
3. Роль фосфора в жизни растений
4. Содержание и формы калия в почве, доступность растениям и количественная оценка
5. Роль калия в жизни растений
6. Содержание и формы азота в почве, их доступность растениям, значение биологической азотфиксации.
7. Роль магния в жизни растений
8. Содержание и формы фосфатов в почве и их участие в питании растений, количественная оценка
9. Органические удобрения: ассортимент и способы применения при выращивании декоративных культур
10. Роль микроэлементов в жизни растений
11. Классификация азотных удобрений, особенности их применения
12. Отношение растений к условиям питания в различные периоды роста (периодичность питания)
13. Классификация фосфорных удобрений, особенности их применения
14. Биологический, хозяйственный и остаточный вынос элементов минерального питания и определение этих видов выноса
15. Классификация калийных удобрений, особенности их применения
16. Компосты, их состав, способы приготовления и применения
17. Классификация комплексных удобрений, особенности их применения
18. Влияние реакции почвенного раствора на поступление питательных веществ в растения
19. Влияние концентрации и соотношения солей, влаги в почве и температуры на поступление питательных веществ в растения
20. Органические удобрения, их влияние на плодородие почвы, рост и развитие растений
21. Ассортимент мелиорантов для кислых почв, их состав и условия эффективного применения
22. Антагонизм и синергизм ионов, их значение и влияние на поступление ионов в корни растений
23. Основное, припосевное (припосадочное) удобрение, подкормка. Значение этих способов внесения удобрений в системе удобрения
24. Торфа: классификация, состав, свойства и применения в лесном хозяйстве
25. Физиологическая реакция солей (удобрений) и ее влияние на питание растений и свойства почвы
26. Основные принципы составления системы применения удобрений
27. Ассортимент мелиорантов для щелочных почв, их состав, дозы и способы применения

28. Микроорганизмы и их роль в трансформации элементов питания растений
29. Виды и дозы подкормок для саженцев хвойных и лиственных пород
30. Агрохимические свойства почвы, влияющие на выбор видов и определение доз удобрений
31. Физико-химическая (обменная) поглотительная способность почвы и ее значение в питании растений и применении удобрений
32. Химическая поглотительная способность и ее значение во взаимодействии удобрений с почвой и применении удобрений
33. Агроэкологические аспекты применения удобрений
34. Виды и дозы подкормок для древесных культур
35. Виды и дозы подкормок для цветочных культур
36. Сроки и способы проведения подкормок на газонных покрытиях
37. Как изменяется система удобрения газонов по мере их старения.
38. Минеральная часть твердой фазы почвы, как источник питательных веществ для растений
39. Органическое вещество почвы и его роль в питании растений, поглотительной способности и плодородии почвы
40. Отходы промышленности и быта, используемые в качестве удобрений
41. Эффективность применения фосфоритной муки в качестве удобрения
42. Классификация минеральных удобрений
43. Емкость катионного обмена и степень насыщенности почв основаниями. Их значение для применения удобрений
44. Элементный состав растений, органогенные, макро-, микро- и ультрамикрорезлементы
45. Виды почвенной кислотности и их влияние на эффективное использование минеральных удобрений и химических мелиорантов
46. В чем отличие системы удобрения однолетних и многолетних цветочных культур
47. Продолжительность действия различных минеральных и органических удобрений
48. Отношение различных декоративных культур к кислотности почвы, известкованию
49. Микроудобрения их классификация и способы применения
50. Хранение навоза и изменение его химического состава при хранении
51. Определение нуждаемости почв в известковании и расчет доз извести
52. Почвогрунты, состав свойства и особенности применения
53. Какие требования к подготовке посадочных ям предъявляются и от чего зависят их размеры?
54. Какие дозы органических и минеральных удобрений вносят в посадочные ямы и от чего они зависят?
55. Правила внесения фосфорно-калийных удобрений при содержании древесных культур.

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

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 9

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.
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.
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.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Лапушкин В.М. Питание и удобрение садовых культур: учебное пособие / В.М. Лапушкин. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2016. 244с.
2. Ромодина Л.В. Агрехимия в декоративном садоводстве: Учебное пособие / Л.В. Ромодина, В.М. Лапушкин.– М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 156 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Кидин В.В. Система удобрения. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 534 с.
2. Муравин Э.А., Ромодина Л.В., Литвинский В.А. Агрехимия: учебник для студентов учреждений Высш. Образования. М.: Издательский центр «Академия», 2014. 304 с.
3. Ромодина Л.В., Волобуева В.Ф., Лапушкин В.М. Комплексная диагностика питания растений: учебное пособие. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. 196 с.
4. Практикум по агрохимии (под ред. В.В.Кидина). М.: КолосС, 2008.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений города Москвы [Текст]: Постановление Правительства Москвы от 10 сентября 2002 г. N 743-ПП.

2. Об утверждении методических рекомендаций и требований по производству компостов и почвогрунтов, используемых в городе Москве [Текст]: от 17 июня 2008 г. N 514-ПП

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Написание курсовой работы по дисциплине «Агрохимия»: / И.И. Серегина, В.Ф. Волобуева, В.М. Лапушкин. М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, 2015. 72 с.

2. Агрохимия: Рабочая тетрадь / И.И. Серегина, В.Ф. Волобуева, В.М. Лапушкин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. 95 с.

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

1. <https://elibrary.ru/>

2. <http://www.chem.msu.ru/rus/library/rusdbs.html>

3. <http://plodorodie-j.ru/>

4. <http://docs.cntd.ru/document/3691335>

5. <http://www.gumat.ru/news/vyshla-novaya-redaktsiya-gosudarstvennogo-kataloga-pestitsidov-i-agrokhimikatov-2018.html>

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 10

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 Ионмер 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 Ионмер 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.

9. 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 лабораторных 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 самостоятельно изучить содержание лабораторной работы по практикуму, подготовить подробный конспект и в двух недельный срок отработать пропущенное лабораторное занятие по договоренности с УВП. После отработки пропущенного занятия студент предъявляет полученные результаты преподавателю и защищает лабораторную работу в установленном порядке.

10. 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.

Программу разработал:

Лапушкин В.М., к.б.н., доцент

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Агрохимия»
ОПОП ВО по направлению 35.03.05– Садоводство,
направленность: «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Попченко Михаилом Игоревичем, доцентом кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Агрохимия» по направлению **35.03.05– Садоводство, направленность: «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика»** (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии (разработчик – Лапушкин В.М., к.б.н., доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Агрохимия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению **35.03.05– Садоводство**, 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 базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.05– Садоводство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Агрохимия» закреплена 1 обще-профессиональная компетенция. Дисциплина «Агрохимия» и представленная Программа способна реализовать ее в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Агрохимия» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

7. 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 35.03.05– Садоводство и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области агрохимии в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

9. Программа дисциплины «Агрохимия» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.05– Садоводство.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (защита лабораторных работ, опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой и защиты курсового проекта, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 35.03.05– Садоводство.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4. Интернет ресурсы – 5 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.05– Садоводство.

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

15. 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 35.03.05– Садоводство, направленность: «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Лапушкиным В.М., к.б.н., доцент, Серединой И.И., д.б.н., профессор, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Попченко М.И., к.б.н., доцент кафедры генетики селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

(подпись)

«14» января 2020г.

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета заочного обучения
_____ О.А. Антимирова
« ____ » _____ 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.О.16 Агрехимия»**

Для подготовки бакалавров
Направление: 35.03.05 - Садоводство
Направленность: «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика»

Форма обучения заочная
Год начала подготовки: 2018
Курс 2
Семестр 3,4

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2019 года начала подготовки.

Разработчик: Лапушкин В.М., к.б.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«13» января 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры агрономической, биологической химии и радиологии протокол № 1 от «15» января 2020 г.

Зав. кафедрой Торшин С.П., д.б.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____ (подпись)

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой плодководства, виноградарства и виноделия
Самощенко Е.Г., к.с.-х.н., профессор _____ «__» _____ 2020 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2020 г.