Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаров Сергей Сергеевич
Должность: И.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры
Дата подписания: 12.03.2025 14:57:51
Уникальный программный ключ:
75bfa38f9af1852dda82cd3ecd1bfa3eefe32066

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 садоводства и ландшафтной архитектуры
Макаров С.С.
_____
"28" 06 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.16 Агрохимия

для подготовки бакалавров
ФГОС ВО

Направление: 35.03.05 - Садоводство
Направленность: «Плодоводство и виноградарство», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур», «Декоративное садоводство и флористика»
Курс 2
Семестр 3
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчики: Лапушкин В.М., к.б.н., доцент, Серегина И.И., д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» июня 2024 г.

Рецензент: Минаев Н.В. к.б.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«26» июня 2024 г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры агрономической, биологической химии и радиологии протокол № 6 от «26» июня 2024г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«26» июня 2024 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института садоводства и ландшафтной архитектуры Е.Л.Маланкина, д. с-х. н., профессор _____ «26» 06 2024г.

Заведующий выпускающей кафедрой плодоводства, виноградарства и виноделия, к. с-х. н., доцент А.В. Соловьев _____ «26» 06 2024г.

Заведующий выпускающей кафедрой ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, д.с-х.н., профессор С. Г. Монахос _____ «26» 06 2024г.

Заведующий выпускающей кафедрой декоративного садоводства и газоноведения, д. с-х. н., С.С. Макаров _____ «26» 06 2024г.

И.о. заведующий выпускающей кафедрой овощеводства, к.с-х.н., доцент В.И. Терехова _____ «26» 06 2024г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ _____ Сергеева Н.Н.
(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ **4**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **4**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ **5**

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **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 19

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины 21

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **23**

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **23**

6.1. Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой 23

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 27

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 (ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП) **27**

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ **28**

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **29**

ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ **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, направленности: «Плодоводство и виноградарство», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур», «Декоративное садоводство 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.

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.

Знакомство студентов с цифровыми возможностями в сфере применения удобрений, а именно использование мобильного приложения «Расчёт выноса NPK 2020» от компании ООО «Агроноут» для расчёта выноса растениями макроэлементов; умение рассчитывать дозы минеральных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры с помощью Агрокалькулятора AgroResult от компании ПАО «ФосАгро», возможность интерпретирования и использования

данных со спутниковых снимков, полученных через программное обеспечение «OneSoil».

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 «Плодоводство и виноградарство», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур», «Декоративное садоводство и флористика», «Овощеводство открытого и защищенного грунта, производство и переработка лекарственного и эфиромасличного сырья».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Агрохимия» являются: «Химия неорганическая и аналитическая», «Химия органическая, физическая и коллоидная», «Физиология и биохимия растений», «Общее земледелие», «Почвоведение с основами геологии».

Дисциплина «Агрохимия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Садоводство», «Плодоводство», «Овощеводство», «Виноградарство», «Декоративное садоводство».

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; Навыками интерпретации данных, полученных с помощью NDVI- метода в программной оболочке «OneSoil».
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 реше-	основные принципы разработки рациональной системы удобрений, составления годовых и	использовать биохимические показатели при оценке качества и безопасности растительной	терминами и понятиями, используемыми при оценке безопасности растениеводческой

			нии типовых задач профессиональной деятельности	календарных планов; особенности применения минеральных и органических удобрений в защищенном грунте; показатели качества и безопасности растительной продукции при выращивании различных с/х культур; Электронные ресурсы для уточнения актуальности НД в сфере работы (Справочная система «Техэксперт»).	продукции; использовать сведения по химическому составу растительной продукции при разработке приемов снижения содержания в с/х сырье нитратов и тяжелых металлов. Пользоваться мобильными и компьютерными приложениями для упрощения расчётов выноса элементов питания и доз минеральных удобрений.	продукции и обосновании технологий выращивания с/х культур и применения удобрений; навыками аналитической работы при определении нитратов и тяжелых металлов, используемыми при оценке качества и безопасности продукции.

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 семест-рам**
		№ 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**48,35**	**48,35**
Аудиторная работа	**48,35**	**48,35**
в том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	32	32
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	**59,65**	**59,65**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	50,65	50,65
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	**Всего**	**Аудиторная работа**			**Внеаудиторная работа СР**
		Л	**ЛР**	**ПКР**	
Раздел 1 «Вводный»	3	2	-	-	2
Раздел 2 «Химический состав и качество урожая. Основы питания растений»	16	2	10	-	14
Раздел 3 «Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»	17	4	8	-	14
Раздел 4 «Минеральные и органические удобрения»	16	4	4	-	14

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 5 «Система удобрения»	26	4	10	-	15,65
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	-	-	0,35	-
Всего за 3 семестр	108	16	32	0,35	59,65
Итого по дисциплине	**108**	**16**	**32**	**0,35**	59,65

Раздел 1. Вводный.

Тема 1. Агрохимия - научная основа химизации и интенсификации земледелия.

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.

Краткая история развития учения о питании растений и применении удобрений. Роль зарубежных и русских ученых в развитии агрохимии. Академик Прянишников Д.Н. как основоположник отечественной научной агрохимической школы.

Значение химизации земледелия в интенсификации сельскохозяйственного производства в России и других странах. Состояние и перспективы производства и применения минеральных, органических удобрений, химических мелиорантов, а также местных удобрений в России. Цель и задачи агрохимического обслуживания сельского хозяйства в РФ. Роль удобрений и химических мелиорантов в получении высоких хороших по качеству и экологически безопасных урожаев товарной продукции основных сельскохозяйственных культур, сохранении и улучшении плодородия почв. Зависимость действия удобрений от почвенно-климатических условий и агротехнических мероприятий: системы обработки почвы, введения интенсивных сортов, севооборота, орошения и мелиорации.

Раздел 2. Химический состав и качество урожая. Основы питания растений.

Тема 2.1. Химический состав и питание растений

Содержание воды и сухого вещества в продукции основных сельскохозяйственных культур (Овощных, пропашных, плодовых и ягодных). 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 реакция 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.

Тема 2.2. Комплексная диагностика питания растений

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

Тема 3.1. Химический состав и поглотительная 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, 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.

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.

Понятие об эффективном и потенциальном 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 азотофиксации 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.

Агрохимическое обследование почв для оценки эффективного плодоро-

дия. Агрохимические картограммы и паспорта полей, их использование для определения оптимальных доз и корректировки рекомендуемых доз удобрений.

Тема 3.2. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ. 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 3.3. 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 биологические 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 севооборотов. 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 выращивания бобовых трав. Приемы повышения эффективности гипсования.

Раздел 4. Минеральные и органические удобрения.

Тема 4.1. 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, рассеваемость). 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, повыше-

ния 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 различных 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 4.2. Органические удобрения.

Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожаев 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 запашки 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 сроки 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. 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 в севооборотах или при чередовании с/х культур.

Раздел 5. Система удобрения.

5.1. Основные принципы построения системы удобрения в овощном севообороте.

Максимальная окупаемость минеральных и органических удобрений при их рациональном и совместном применении в севооборотах или при чередовании с/х культур.

Понятие о системе удобрения в хозяйстве, севообороте (овощном), молодом и плодоносящем саду, при выращивании отдельных ягодных и других культур.

Задачи системы удобрения при нормальной и интенсивной технологии выращивания овощных, плодовых, ягодных культур, многолетних бобовых трав и других растений.

Определение потребности овощных, плодовых, ягодных и некоторых других культур в питательных веществах. Динамика поступления питательных веществ в овощные, плодовые, ягодные, пропашные и бобовые культуры в связи с заделкой удобрений в разные слои почвы. Вынос питательных веществ на единицу урожая. Коэффициенты использования подвижных питательных веществ из почвы, а также из органических и минеральных удобрений в их прямом действии и последействии (и за севооборот). Использование овощными и другими культурами азота пожнивно-корневых остатков клевера и других бобовых растений. Группировка разных почв по величине обменной кислотности и по содержанию подвижных питательных веществ.

Методы определения доз удобрений на основе прямого использования результатов полевых опытов и агрохимического обследования почв (агрохимических картограмм). Балансово-расчетные методы определения доз удобрений. Расчет доз питательных веществ методом элементарного баланса, расчет доз N, P_2O_5, K_2O (в кг на 1 га) на прибавку урожая. Определение доз элементов питания (на примере овощных культур) методом нормативного баланса. Комплексный метод определения доз удобрений. Использование вычислительных средств при расчете доз питательных веществ на планируемый урожай.

Оценка агрохимических показателей почв полей севооборота и плодово-ягодных насаждений с точки зрения проведения химической мелиорации, применения фосфоритной муки и внесения минеральных и органических удобрений.

Разработка систем удобрения на планируемый урожай, годовых и календарных планов применения удобрений в овощном севообороте и в многолетних плодово-ягодных насаждениях (в конкретных почвенно-климатических условиях) с использованием вычислительных средств.

5.2. Особенности питания и удобрения основных овощных, плодовых, ягодных и декоративных культур, а также картофеля и многолетних бобовых трав.

Особенности питания и удобрения белокочанной капусты, столовой свеклы, моркови, огурца, томата, лука (на репку), кабачков при нормальной и интенсивной технологиях выращивания в открытом грунте, плодовых, ягодных и декоративных культур на дерново-подзолистой, серой лесной, выщелоченном черноземе, а также на почвах в засушливых условиях.

Математические формулы для расчета оптимальных доз минеральных удобрений на планируемый урожай и их использование в составлении программ для разработки системы удобрения годовых и календарных планов. Выбор оптимальных технологических схем и операций по использованию органических и минеральных удобрений, химических мелиорантов с учетом категорий агроланшафтов и агроэкологических требований, а также с учетом рационального (экономного) расходования имеющихся средств. Корректировка годовых доз удобрений с учетом изменяющихся параметров по содержанию подвижных питательных веществ, и степени эродированности, а также с учетом предшественника (многолетние бобовые травы, выращиваемые в овощных севооборотах).

Особенности питания и применения удобрений в многолетних плодово-ягодных насаждениях в связи с динамикой поступления в них питательных веществ.

Питание и удобрение овощных культур, выращиваемые в защищенном грунте на малообъемных субстратах с капельным поливом и с одновременным внесением (с раствором) питательных веществ.

Максимальные экологически безопасные дозы N, P_2O_5, K_2O и микроэлементов при выращивании овощных культур в открытом и защищенном грунте, а также для плодово-ягодных культур. Агроэкологические требования к минеральным удобрениям, применяемые в овощеводстве защищенного грунта.

Эколого-гигенические требования и параметры качества получаемой продукции овощных, плодовых и ягодных культур, окупаемость одного кг питательного вещества (N, P_2O_5, K_2O) минеральных удобрений при выращивании овощных, плодовых, ягодных и других культур по базовым технологиям.

Опыт программирования урожаев и эффективности удобрений с учетом особенностей погоды.

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. Вводный**				**2**
	Тема 1.1. Агрохимия - научная основа химизации и интенсификации земледелия.	Лекция № 1 Агрохимия - научная основа химизации и интенсификации земледелия.	ОПК – 1		2
2	**Раздел 2. Химический состав и качество урожая. Основы питания растений**				**12**
	Тема 2.1. Химический состав и питание растений.	Лекция № 2 Химический состав и питание растений	ОПК – 1		**2**
		Лабораторная работа № 1 Определение содержания сухого вещества и влаги в свежем растительном материале (овощах, плодах и ягодах), ускоренное мокрое озоление по Гинзбург.	ОПК – 1	Защита работ	2
		Лабораторная работа № 2 Определение содержания общего азота и сырого протеина в растениях после мокрого озоления микрометодом Къельдаля.	ОПК – 1	Защита работ	2
		Лабораторная работа № 3 Определение содержания фосфора на ФЭК и калия на пламенном фотометре (в тех же объектах).	ОПК – 1	Защита работ	2
		Лабораторная работа № 4 Определение выноса элементов питания планируемым урожаем овощных, плодовых и ягодных культур Расчёт выноса элементов питания с помощью мобильного приложения «Расчёт выноса NPK 2020»	ОПК – 1	Защита работ	2
	Тема 2.2. Комплексная диагностика питания растений.	Лабораторная работа № 5 Визуальная и химическая диагностика. Определение содержания нитратов в овощной продукции.	ОПК – 1	Защита работ	2
3	**Раздел 3. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений**				**12**

№ п/п	№ раздела	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 3.1. Химический состав и поглотительная способность почвы.	Лекция № 3. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.	ОПК – 1		2
		Лабораторная работа № 6 Определение актуальной и обменной кислотности почвы (pH $_{(H2O)}$, pH$_{(KC1)}$) и использование результатов анализа в практике применения удобрений Использование электронной справочной системы «Техэксперт» для подбора НД и уточнения их актуальности	ОПК – 1	Защита работ	2
		Лабораторная работа № 7 Определение гидролитической кислотности (Нг) и суммы поглощенных оснований (S). Определение (вычисление) емкости поглощения и степени насыщенности почвы основаниями и использование результатов анализа в практике применения удобрений	ОПК – 1	Защита работ	2
		Лабораторная работа № 8 Определение подвижных форм фосфора и калия в почве по Кирсанову и щелочегидролизуемого азота по Корнфилду.	ОПК – 1	Защита работ	2
	Тема 3.2. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ.	Лабораторная работа № 9 Использование данных агрохимического анализа почвы в практике применения удобрений Использование данных, полученных с помощью NDVI метода в электронной оболочке «OneSoil» при оценке состояния вегетирующих растений	ОПК – 1	Защита работ	2
	Тема 3.3. Химическая мелиорация почв.	Лекция №4. Химическая мелиорация почв	ОПК – 1		2
4	**Раздел 4. Минеральные и органические удобрения**				**8**
	Тема 4.1. Минеральные удобрения	Лекция № 5. Минеральные удобрения	ОПК – 1		**2**
		Лабораторная работа № 10 Качественное распознавание азотных и калийных удобрений.	ОПК – 1	Защита работ	2
		Лабораторная работа № 11 Качественное распознавание фосфорных и и комплексных удобрений.	ОПК – 1	Защита работ	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4.2. Органические удобрения	Лекция №6. Органические удобрения	ОПК – 1		2
5	**Раздел 5. Система удобрения**				**14**
	Тема 5.1. Основные принципы построения системы удобрения в овощном севообороте.	Лекция № 7. Система применения удобрений Использование Агрокалькулятора от ФосАгро	ОПК – 1		**2**
		Лабораторная работа № 12 Методы определения доз удобрений для получения планируемых урожаев с.-х. культур.	ОПК – 1	Опрос	2
		Лабораторная работа № 13 Основные принципы распределения удобрений между культурами севооборота.	ОПК – 1	Опрос	2
		Лекция №8 Удобрение отдельных культур	ОПК – 1		2
	Тема 5.2. Особенности питания и удобрения основных овощных, плодовых и ягодных культур, а также картофеля и многолетних бобовых трав.	Лабораторная работа № 14 Особенности питания и удобрения Капусты белокочанной, огурца и томата	ОПК – 1	Опрос	2
		Лабораторная работа № 15 Особенности питания и удобрения лука, столовых корнеплодов и картофеля	ОПК – 1	Опрос	2
		Лабораторная работа № 16 Система удобрения плодовых и ягодных культур	ОПК – 1	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 1 Вводный**	
	Тема 1.1. Агрохимия - научная основа химизации и интенсификации земледелия.	История развития агрохимии (ОПК – 1)
		Методы агрохимических исследований (ОПК – 1)
2	**Раздел 2 Химический состав питание растений**	

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 2.1. 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)
3	**Раздел 3 Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений**	
	Тема 3.2. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ.	Агрохимическое обследование почв, Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ. (ОПК – 1)
	Тема 3.3. Химическая мелиорация почв.	Химическая мелиорация солонцовых почв (ОПК – 1)
4	**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. Органические удобрения	Технология применения органических удобрений. 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)
5	**Раздел 5 Система удобрения**	
	Тема 5.1. Основные принципы построения системы удобрения в овощном севообороте.	Методы определения оптимальных доз удобрений под сельскохозяйственные культуры. (ОПК – 1)
	Тема 5.2. Особенности питания и удобрения основных овощных, плодовых и ягодных культур, а также картофеля и многолетних бобовых трав.	Особенности питания и удобрения отдельных культур (овощных, 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 № 5 Визуальная и химическая диагностика. Определение содержания нитратов в овощной продукции.	ЛР	Работа в малых группах
2.	Лабораторная работа № 9 Использование данных агрохимического анализа почвы в практике применения удобрений	ЛР	Деловая игра
3.	Лабораторная работа № 10 Качественное распознавание азотных и калийных удобрений.	ЛР	Работа в малых группах
4.	Лабораторная работа № 11 Качественное распознавание фосфорных известковых и комплексных удобрений.	ЛР	Работа в малых группах
5.	Лекция № 1 Агрохимия - научная основа химизации и интенсификации земледелия.	Л	Проблемная лекция

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

6.1. Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Диагностика минерального питания растений (значение, виды)
2. Отношение различных овощных и плодовых культур к кислотности почвы, известкованию
3. Элементный и вещественный состав овощных и плодовых растений (основной продукции и побочной)
4. Физиологическая реакция солей (удобрений) и ее влияние на питание растений и свойства почвы
5. Роль азота в жизни растений
6. Роль фосфора в жизни растений
7. Роль калия в жизни растений
8. Роль магния в жизни растений
9. Роль B, Cu, Mn, Zn, Fe, Mo в жизни растений (два элемента)
10. Влияние реакции почвенного раствора, концентрации и соотношения солей, влаги в почве, температуры на поступление питательных веществ в

растения
11. Биологический, хозяйственный и остаточный вынос элементов минерального питания и определение этих видов выноса
12. Отношение растений к условиям питания в различные периоды роста (периодичность питания)
13. Микроорганизмы и их роль в трансформации элементов питания растений
14. Физико-химическая (обменная) поглотительная способность почвы и ее значение в питании растений и применении удобрений
15. Химическая поглотительная способность и ее значение во взаимодействии удобрений с почвой и применении удобрений
16. Минеральная и органическая часть твердой фазы почвы, как источники питательных веществ для растений
17. Органическое вещество почвы и его роль в питании растений, поглотительной способности и плодородии почвы
18. Биологическая способность почвы и ее роль в процессах трансформации органического вещества почвы и элементов минерального питания растений
19. Состав обменно-поглощенных катионов в различных почвах и его значение в питании растений
20. Современные представления о механизмах поступления элементов питания в клетки корня растений и транспорта по тканям растений
21. Емкость катионного обмена и степень насыщенности почв основаниями. Их значение для применения удобрений
22. Виды почвенной кислотности и их влияние на эффективное использование минеральных удобрений и химических мелиорантов
23. Содержание и формы калия в почве, доступность растениям и количественная оценка
24. Значение биологической азотфиксации при составлении баланса азота
25. Содержание и формы фосфатов в почве и их участие в питании растений фосфором количественная оценка
26. Значение обменной и гидролитической кислотности почвы в практике применения минеральных удобрений
27. Основные азотные удобрения, состав, свойства, способы эффективного применения под различные культуры
28. Агрохимический анализ почвы – его роль и значение для оценки обеспеченности растений элементами питания и корректировки доз удобрений под различные культуры.
29. Состав и свойства подстилочного навоза, способы его хранения и их агроэкологическая оценка, сравнительная усвояемость азота, фосфора, калия из навоза и минеральных удобрений.
30. Компосты, их приготовление и использование на удобрение
31. Химическая мелиорация солонцеватых и солонцовых почв. Определение нуждаемости в гипсовании, расчет доз мелиоранта и приемы гипсования
32. Микроудобрения, условия и способы их эффективного применения
33. Основные фосфорные удобрения, состав, свойства, условия эффективно-

го применения
34. Торф, агрономические и агрохимические свойства, использование в сельском хозяйстве
35. Основные калийные удобрения; состав, свойства и особенности применения
36. Действие навоза на плодородие почвы, урожай и качество с.-х. культур
37. Использование соломы в качестве субстрата и на удобрение в овощеводстве и плодоводстве
38. Влияние известковых удобрений на свойства почвы и питание растений
39. Сложные удобрения: калийная селитра, аммофос, диаммофос, свойства, состав и применение
40. Смешанные удобрение, их приготовление, агротехнические требования к тукосмешению
41. Особенности питания и удобрения земляники.
42. Основное и припосевное (припосадочное) удобрение, подкормка. Значение этих способов внесения удобрений в системе удобрения с.-х. культур
43. Особенности питания и удобрения яблони. Осветите удобрение до закладки сада, при посадке саженцев.
44. Питание и удобрение черной смородины
45. Особенности питания и удобрения лука
46. Питание и удобрение картофеля среднепозднего.
47. Удобрение плодоносящего яблоневого сада. Общие принципы системы удобрения, определение потребности в азотных, фосфорных и калийных удобрениях
48. Питание и удобрение крыжовника
49. Питание и удобрение малины
50. Особенности питания и удобрения капусты белокочанной.
51. Основные условия и принципы разработки системы применения удобрений в овощном севообороте
52. Особенности питания и удобрения столовых корнеплодов (свекла столовая, морковь столовая)
53. Основные принципы применения удобрений при выращивании ягодных кустарников
54. Особенности питания и удобрения томата
55. Особенности питания и удобрения огурца
56. Особенности питания и удобрения картофеля
57. Сложно-смешанные удобрения свойства, состав и применение
58. Особенности применения удобрений в защищенном грунте
59. Особенности применения удобрений при гидропонном выращивании растений
60. Понятие о грунтах и садовых землях их приготовление и использование

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. **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. Лапушкин, В.М. Питание и удобрение садовых культур: учебное пособие / В.М. Лапушкин. – М.: РГАУ-МСХА, 2016. – 244 с.
2. Муравин, Э.А., Агрохимия: учебник / Э.А. Муравин, Л.В. Ромодина, В.А. Литвинский. - М.: Академия, 2014.-301 с.
3. Ромодина, Л.В. Агрохимия в декоративном садоводстве: Учебное пособие / Л.В. Ромодина, В.М. Лапушкин.– М.: Росинформагротех, 2017. – 195 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Кидин, В.В. Система удобрения / В.В. Кидин – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. - 534 с.
2. Ромодина, Л.В. Комплексная диагностика питания растений: учебное пособие / Л.В. Ромодина, В.Ф. Волобуева, В.М. Лапушкин. - М.: РГАУ-МСХА, 2015. - 195 с.
3. Серегина, И.И. Тестовые задания по агрохимии: Учебное пособие / И.И. Серегина, В.М. Лапушкин.-М.: РГАУ-МСХА, 2010. - 159 с.
4. Практикум по агрохимии / В.В. Кидин, И.П. Дерюгин, В.И. Кобзаренко. - 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.su/rus/library/rusdbs.html
3. http://plodorodie-j.ru/
4. http://docs.cntd.ru/document/3691335
5. https://msh.krasnodar.ru/activity/napravleniyadeyatelnosti/rastenievodstvo/gosudarstvennyy-katalog-pestitsidov-i-agrokhimikatov-razreshennykh-k-primeneniyu-na-territorii-rossi/302572

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 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,	В открытом доступе представлена вся учебная и учебно-методическая литература, имеющаяся в фонде ЦНБ, агроклиматические справочники, 12 ком-

Читальный зал учебной литературы, ком. 133	пьютерных 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 разработали:

Лапушкин В.М., к.б.н., доцент _____

(подпись)

Серегина И.И., д.б.н., профессор _____

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Агрохимия»
ОПОП ВО по направлению 35.03.05– Садоводство, направленность: ««Плодоводство и виноградарство», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур», «Декоративное садоводство и флористика»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Минаевым Николаем Викторовичем, доцентом кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения 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**:** «Плодоводство и виноградарство», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур», «Декоративное садоводство и флористика» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии (разработчики – Лапушкин В.М., к.б.н., доцент, Серегина И.И., д.б.н., профессор).

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 общепрофессиональная компетенция**. Дисциплина «Агрохимия» и представленная Программа *способна реализовать* ее в объявленных требованиях.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Агрохимия» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).
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 35.03.05– 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.
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 проведение занятий в интерактивной форме.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.05– Садоводство.

10. 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.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4. Интернет ресурсы – 5 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 35.03.05– Садоводство.

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 35.03.05– Садоводство, направленность: «Плодоводство и виноградарство», «Производство продукции овощных, лекар-ственных и эфиромасличных растений», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур», «Декоративное садоводство и флористика» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Лапушкиным В.М., к.б.н., доцент, Серегиной 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: Минаев Н.В., к.б.н., доцент кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

_____ “26” июня 2024 г.

(подпись)