

Минобрнауки России
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Экологии и земельных ресурсов

 Девятова Т.А.
09.06.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02 Агрохимия

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

06.03.02 Почвоведение

2. Профиль подготовки/специализация:

Управление земельными ресурсами

3. Квалификация(степень)выпускника:

Бакалавриат

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра экологии и земельных ресурсов

6. Составители программы:

Кандидат биологических наук, доцент Стахурлова Лариса Дмитриевна

Доктор сельскохозяйственных наук, Минакова Ольга Александровна

7. Рекомендована:

НМС медико-биологического факультета, Протокол № 2 от 04.03.2025 г.

8. Учебный год: 2028-2029 Семестры: 7, 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний в области агрохимии, агрохимического мониторинга и паспортизации почв, а также практических навыков разработки мероприятий по улучшению агрохимического состояния почв, разработки технологий рациональных систем удобрения и защиты растений и улучшению их фитосанитарного состояния и организации систем севооборотов с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов с подготовкой технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур.

Задачи дисциплины:

- Сформировать у обучающихся знания основных теоретических положений агрохимии, актуальных проблем и тенденциях развития агрохимии.
- Ознакомить обучающихся с методикой проведения агрохимического мониторинга почв, стандартными методами отбора проб почв, используемых при агрохимическом мониторинге.
- Ознакомить обучающихся с правилами составления паспортов почв, грациями агрохимических показателей и содержанием и правилами разработки пояснительной записки по результатам агрохимического обследования.
- Научить обучающихся выбирать методики проведения лабораторных анализов агрохимических показателей, оформлять протоколы лабораторных испытаний почв в соответствии со стандартными формами и рассчитывать интегральные показатели плодородия почв.
- Выработать у обучающихся практический навык агрохимической диагностики почв и способность обобщать результаты агрохимического обследования почв.
- Научить обучающихся оценивать общую потребность в минеральных и органических удобрениях с учетом запланированного урожая и уровня плодородия почв, определять оптимальные виды, дозы, место в севообороте, способы внесения минеральных удобрений для управления питательным режимом почв, а также рассчитывать агрономическую, энергетическую и экономическую эффективность мероприятий по управлению почвенным плодородием.
- Научить обучающихся рассчитывать дозы удобрений и средств защиты растений с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их фитосанитарного состояния и почвенно-климатических условий.
- Выработать у обучающихся практический навык разработки технологических карт систем удоб-

рения и защиты растений, а также составления севооборотов с учетом агроландшафтной характеристики территории.
Дисциплина реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок 1. Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине / модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-4 Способен организовывать и проводить почвенный мониторинг и управлять плодородием почв	ПК-4.1 Проводит все этапы агрохимического мониторинга, разрабатывает паспорт почв	Знать: методику проведения агрохимического мониторинга почв; стандартные методы отбора проб почв, используемые при агрохимическом мониторинге; форму и правила составления паспортов почв; градации агрохимических показателей; содержания и правила разработки пояснительной записки по результатам агрохимического обследования. Уметь: осуществлять выбор методик проведения лабораторных анализов агрохимических показателей; оформлять протоколы лабораторных испытаний почв в соответствии со стандартными формами; рассчитывать интегральные показатели плодородия почв Владеть: методами агрохимической диагностики почв и иметь практический навык обобщения результатов агрохимического обследования почв.
ПК-4 Способен организовывать и проводить почвенный мониторинг и управлять плодородием почв	ПК-4.2 Разрабатывает системы мероприятий по повышению содержания органического вещества в почвах, оптимизации кислотно-основных свойств и минерального питания растений	Знать: виды органических и минеральных удобрений и их характеристики, а также поведение в почве и механизмы действия; методику расчета баланса органического вещества и элементов питания растений и почве; коэффициенты использования элементов питания из почвы; значение и функционирование гумусового состояния почв и его функции в плодородии; требования сельскохозяйственных культур к реакции среды, воздушное и корневое питание растений. Уметь: определять общую потребность в минеральных и органических удобрениях с учетом запланированного урожая и уровня плодородия почв; определять оптимальные виды, дозы, место в севообороте, способы внесения минеральных удобрений для управления питательным режимом почв; рассчитывать агрономическую, энергетическую и экономическую эффективность мероприятий по управлению почвенным плодородием. Владеть: методами расчета доз минеральных удобрений для получения запланированного урожая и достижения заданных параметров почвенного плодородия; методами проведения визуальной, тканевой, листовой и функциональной диагностики почв; методами повышению содержания органического вещества в почвах, оптимизации кислотно-основных свойств и минерального питания растений.

ПК-5 Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности производства растениеводства	ПК-5.2 Разрабатывает технологии рациональных систем удобрения и защиты растений, мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния земель с учетом почвенно-климатических условий	Знать: динамику потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития; методы расчета доз удобрений; правила смешивания минеральных удобрений; правила подготовки органических удобрений к внесению; приемы способы и сроки внесения удобрений; организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений; основные виды, характеристики и спектр действия средств защиты растений, а также правила их смешивания и применения. Уметь: рассчитывать дозы удобрений и средств защиты растений с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их фитосанитарного состояния и почвенно-климатических условий. Владеть: методами разработки технологических карт систем удобрения и защиты растений.
ПК-5 Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	ПК-5.1 Организует системы севооборотов с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов с подготовкой технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур	Знать: типы и приемы обработки почвы и ее воздействие на свойства почвы и фитосанитарное состояние; требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания; основы составления севооборотов с учетом агроландшафтной характеристики территории. Уметь: составлять технологические карты возделывания сельскохозяйственных культур на агроландшафтной основе. Владеть: методами составления севооборотов с учетом агроландшафтной характеристики территории.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах /час:

9/324

Форма промежуточной аттестации:

Зачет, Экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 7		Семестр 8		Всего
	ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Аудиторные занятия	104		54		158
Лекционные занятия	26		18		44
Практические занятия			36	9	36
Лабораторные занятия	78				78
Самостоятельная работа	76		54	18	130
Курсовая работа					
Промежуточная аттестация	0		36		36
Часы на контроль			36		36
Всего	180		144		324

13.1 Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
Лекционные занятия			
1	Агрохимия как междисциплинарное направление в естествознании. Предмет, объекты и методы агрохимии. История развития науки.	Предмет, объекты и методы, используемые в агрохимии. Связь дисциплины с другими фундаментальными и прикладными науками. Задачи и функции агрохимии. История развития науки: роль зарубежных и отечественных ученых в развитии агрохимических знаний. Мировая практика использования удобрений.	Размещена платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
2	Фотосинтез и корневое питание растений. Агрохимические свойства почв.	Питание растений. Химический состав растений. Физиологическая роль химических элементов в питании растений. Условия питания растений. Воздушное питание растений. Элементы минерального питания, их соотношение в составе живого растения. Внекорневое питание растений. Влияние внешних факторов на питание растений. Оптимизация питания растений. Понятие о агрохимических показателях почв. Основные агрохимические параметры и пути их оптимизации.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
3...	Круговорот и баланс азота в земледелии. Азотные удобрения.	Питание растений азотом. Приходные и расходные статьи баланса азотом. Биологический азот. Азотные удобрения. Виды и формы азотных удобрений и их производство. Сроки и способы внесения технического азота. Биологические особенности растений и азотные удобрения.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
4	Круговорот и баланс фосфора в земледелии. Фосфорные удобрения.	Питание растений фосфором. Основные статьи баланса фосфора. Оценка фосфорных удобрений. Производство фосфорных удобрений. Особенности использования фосфорных удобрений по экономическим районам страны.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
5	Круговорот и баланс калия в земледелии. Калийные удобрения.	Физиологическая роль калия. Основные статьи баланса калия. Группировка культурных растений по их потребности в калийном питании. Калийные удобрения. Оценка видов калийных удобрений. Производство калийных удобрений.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
6	Микроэлементы и питание растений.	Роль микроэлементов в физиолого-биохимических (метаболических) процессах растений. Источники микроэлементов, необходимых для роста и развития растений. Микроудобрения и их эффективность по экономиче-	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139

		ским районам страны.	
7	Комплексные удобрения.	Виды и особенности комплексных удобрений (сложные, смешанные и сложно-смешанные). Эффективность комплексных удобрений. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ). Особенности хранения и эффективность жидких удобрений..	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
8	Органические удобрения.	Навоз, птичий помет, торф, солома, сидераты. Условия хранения и внесения органических удобрений. Эффективность их применения по экономическим районам страны. Экологические последствия, связанные с использованием органических удобрений.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
9	Приемы мелиорации на кислых и щелочных почвах.	Влияние реакции среды почвенного раствора на усвояемость элементов питания, урожай и качество продукции растениеводства. Известкование кислых почв. Дозы, сроки и способы внесения известкового материала. Эффективность и экологические последствия известкования. Гипсование щелочных почв. Сроки, дозы и способы внесения гипса. Эффективность и экологические последствия гипсования.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
10	Экологические проблемы агрохимии.	Роль удобрений в современном земледелии. Эколого-агрохимические аспекты использования азотных, фосфорных и калийных удобрений. Пути решения экологических проблем.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
11.	Предмет, задачи и теоретические основы системы применения удобрений.	Система удобрений: цель и задачи. Виды систем удобрения. Физиологические основы определение потребности культур в удобрениях. План применения удобрений. Основные способы внесения удобрений. Понятие о методах определения оптимальных доз удобрений.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
12	Система удобрения зерновых культур в РФ	Принципы удобрения озимой пшеницы и ржи, основное внесение минеральных и органических удобрений. Подкормки озимых мочевиной и КАС, некорневые подкормки. Особенности удобрения яровых культур. Основное удобрение и подкормки яровой пшеницы. Потребность в некорневой подкормке яровой пшеницы по В.В. Церлинг. Удобрение ячменя и овса, в том числе при возделывании по интенсивной технологии.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
13	Система удобрения зернобобовых и крупяных культур, кормовых	Особенности возделывания и система удобрения крупяных культур в разных зонах страны.	Размещен на платформе «Электронный университет»

	культур и трав	Требования зернобобовых культур к условиям возделывания. Система удобрения гороха. Система удобрения сои. Однолетние травы, система их удобрения. Многолетние травы и особенности их произрастания. Система удобрения клевера и люцерны.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
14	Система удобрения технических культур	Особенности возделывания подсолнечника, дозы удобрений под в разных зонах страны, некорневые подкормки. Особенности возделывания кукурузы, вынос NPK. Дозы удобрений под кукурузу на силос и на зерно. Особенности возделывания картофеля, вынос NPK, отношение к известкованию. Система удобрения картофеля в разных зонах страны, ассортимент минеральных удобрений под картофель, качество картофеля. Система удобрения сахарной свеклы в разных почвенно-климатических зонах в богарных условиях и при орошении. Влияние удобрений на сахаристость сахарной свеклы. Особенности удобрения кормовых корнеплодов.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
15	Система удобрения плодовых и овощных культур	Овощные культуры, особенности из возделывания. Система удобрения овощных культур в разных зонах, некорневые подкормки. Ассортимент удобрений под овощные культуры. Особенности произрастания плодовых культур. Дозы удобрений при закладке садов. Удобрения в плодоносящих садах, подкормки плодовых культур. Подкормки кустарников и ягодников.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
16	Научные принципы применения удобрений в разных почвенно-климатических зонах страны.	Научные принципы применения удобрений в зоне дерново-подзолистых и серых лесных почв, минеральные и органические удобрения, система удобрений в севооборотах разной специализации. Научные принципы применения удобрений в лесостепной и степной зоне РФ, почвенно-климатические условия зон. Особенности применения удобрений на Северном Кавказе, система удобрения бахчевых, риса и чая. Система удобрения культур в Ростовской области.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
17	Предмет, задачи и теоретические основы защиты растений.	Понятие защиты растений, ее цели. Основные направления защиты растений. Определение пестицидов. Препаративные формы и классы опасности пестицидов. Основные группы пестицидов по объектам примене-	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139

		ния. Химическая защита растений, ее задачи. Влияние пестицидов на окружающую среду, факторы, влияющие на их поведение, пути поступления. Действие пестицидов на насекомых и теплокровных животных. Действие на защищаемые растения. Повышение безопасности химического метода защиты растений.	
18	Сорные растения и меры борьбы с ними	Классификация сорных растений. Баллы и степень засоренности. Картограммы засоренности. Определение гербицидов. Классификация гербицидов по способу и объектам действия. Граминициды и противодвудольные. Сроки и способы обработки, нормы расхода. Препаративные формы гербицидов.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
19	Болезни и вредители сельскохозяйственных культур, меры борьбы с ними	Потери сельского хозяйства от вредных насекомых, меры борьбы с ними. Понятие инсектициды. Классы инсектицидов, способы проникновения в организм насекомого и характер действия. Определение болезни растения, основные типы. Классификация болезней. Инфекционные болезни. Паразитарные болезни, категории фитопатогенных организмов. Вирусные болезни. Патологический процесс и его основные характеристики. Основные этапы патологического процесса. Пути распространения и способы сохранения возбудителей болезней. Специализация возбудителей болезней. Эпифитотии, их стадии, условия возникновения эпифитотий.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
Лабораторные занятия			
1	Минеральные удобрения. Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям.	Диагностика кристаллических удобрений (азотных, калийных). Качественные реакции на азотные и калийные удобрения. Диагностика аморфных удобрений. Качественные реакции. Основные агрохимические показатели почв и их оценка.	
2	Азотные удобрения.	Определение азота в нитратных удобрениях методом Деварда. Определение азота в амидных, аммиачных и аммиачно-нитратных удобрениях формалиновым методом.	
3	Фосфорные удобрения.	Определение содержания водорастворимых фосфатов методом Шефера.	
4	Калийные удобрения.	Определение содержания калия на пламенном фотометре в ка-	

		лийных удобрениях.	
5	Органические удобрения	Определение содержания азота, фосфора и калия в органических удобрениях весовыми и инструментальными методами анализа.	
6	Анализ мелиорантов	Определение общей нейтрализующей способности известковых препаратов. Анализ гипса.	
7	Фитотоксичность почв и методы ее оценки. Расчет доз удобрений.	Обсуждение результатов анализа. Графическое изображение результатов. Методы расчета доз удобрений с учетом их количественных характеристик и выноса элементов питания урожаем.	
Практические занятия			
1	Расчет доз минеральных удобрений	Определение доз удобрений по выносу питательных веществ планируемым урожаем с применением коэффициента использования питательных веществ из почвы и удобрений. Определение доз удобрений с применением балансовых коэффициентов использования питательных элементов в почве. Расчет доз удобрений на основании результатов полевых опытов. Расчет доз удобрений по возмещению ими выноса урожаем питательных веществ в зависимости от уровня содержания их	
2	Календарные и годовые планы применения удобрений в хозяйстве.	Определение общей потребности в удобрениях для севооборота. Составление годового плана применения удобрений в севообороте. Составление календарного плана применения удобрений в севообороте	
3	Расчет насыщенности удобрениями 1 га пашни	Определение поступления NPK с минеральными и органическими удобрениями на 1 га севооборотной площади.	
4	Расчет баланса NPK и гумуса в севообороте	Расчет баланса азота в севообороте. Расчет фосфора и калия в севообороте. Расчет баланса гумуса в севообороте	
5	Определение основных вредных организмов в посевах сельскохозяй-	Определение основных болезней растений, распространенных в ЦЧР. Расчет распространенно-	

	ственных культур в ЦЧР	сти и развитие болезней сельскохозяйственных культур. Определение основных вредителей сельскохозяйственных культур. Определение сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур	
6	Система защиты культур в ЦЧР	Сроки и способы внесения гербицидов. Определение нормы расхода гербицидов. Расчет нормы расхода жидкости. Выбор пестицидов на основе видового состава вредных организмов.	
7	Технические средства для внесения удобрений и пестицидов	Основные машины и механизмы для внесения удобрений и ухода за сельскохозяйственными культурами. Расчет потребности в машинах для внесения удобрений и пестицидов в зависимости от объемов работы.	

13.2 Темы (разделы)дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование Темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Агрохимия как междисциплинарное направление в естествознании. Предмет, объекты и методы агрохимии. История развития науки.	4			6	10
2	Фотосинтез и корневое питание растений. Агрохимические свойства почв.	2		2	8	10
3	Круговорот и баланс азота в земледелии. Азотные удобрения.	4		16	6	28
4	Круговорот и баланс фосфора в земледелии. Фосфорные удобрения.	2		12	6	20
5	Круговорот и баланс калия в земледелии. Калийные удобрения.	2		7	6	15
6	Микроэлементы и питание растений.	4			8	12
7	Комплексные удобрения.	2			8	10
8	Органические удобрения.	2		20	8	30
9	Приемы мелиорации на кислых и щелочных почвах.	2		11	8	21
10	Экологические пробле-	2		10	12	24

	мы агрохимии.					
11	Предмет, задачи и теоретические основы системы применения удобрений.	2			2	4
12	Система удобрения зерновых культур в РФ	2	2		8	12
13	Система удобрения зернобобовых и крупяных культур, кормовых культур и трав	2	2		4	8
14	Система удобрения технических культур	2	2		8	12
15	Система удобрения плодовых и овощных культур	2	4		4	10
16	Научные принципы применения удобрений в разных почвенно-климатических зонах страны.	2	8		6	16
17	Предмет, задачи и теоретические основы защиты растений.	2	2		6	10
18	Сорные растения и меры борьбы с ними	2	8		8	18
19	Болезни и вредители сельскохозяйственных культур, меры борьбы с ними	2	8		8	18
Итого		44	36	78	130	

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины и формирования компетенций у обучающихся рекомендуется использовать конспекты лекций, основную, дополнительную учебную и научную литературу, презентации, выполнение лабораторных заданий, тестов, заданий текущей аттестации.

Для достижения индикаторов компетенций предусмотрено выполнение лабораторных заданий.

Для контроля усвоения основных разделов дисциплины предусмотрены тестовые задания.

Проверка и закрепление материала возможна во время дискуссий на лабораторных занятиях.

В рамках практической подготовки обучающиеся знакомятся с агрохимическими мониторингом почв; со стандартными методами отбора проб почв, растений и удобрений используемыми при агрохимическом мониторинге; грациями агрохимических показателей; с содержанием и правилами разработки пояснительной записки по результатам агрохимического обследования. рассчитывают дозы удобрений с учетом биологических особенностей культур, почвенно-климатических условий и особенностей агрохимических свойств почв.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
01	Ващенко И.М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии / И.М. Ващенко, К.А. Мироничев, В.С. Коничев. – М.: МПГУ, 2013. Электронный ресурс:— <URL: http://biblioclub/.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=240136 >.
02	Есаулко А.Н. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей /А.Н.Есаулко и др. – Ставрополь: СГАУ, 2010. Электронный ресурс:— <URL: http://biblioclub/.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=138771 >.
03	Куликов Я.К. Агроэкология / Я.К. Куликов .— Минск: Вышэйшая школа, 2012 .— 320 с. — ISBN 978-985-06-2079-8.— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136236 >.
04	Соловьев А.В. Агрохимия и биологические удобрения /А.В. Соловьев, Е.В. Надежкина, Т.Б. Лебедева. – М.: РГАЗУ, 2011. Электронный ресурс:— <URL: http://biblioclub/.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=140265 >.
05	Минеев В. Г. Агрохимия / В.Г. Минеев ; Моск. гос. ун-т .— 2-е изд., перераб. и доп. —

	М. : Изд-во Моск. ун-та : КолосС, 2004 .— 718,[1] с.— ISBN 5-211-04795-8.
06	Ягодин, Борис Алексеевич. Агрохимия : [учебник для студ. вузов, обучающихся по агрономическим специальностям] / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко .— Изд. 2-е, стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2016 .— 583 с.
07	Беляев А. Б. Общее земледелие : учебное пособие с лаб. работами : [для студ. вузов, обуч. по направлению высш. проф. образования 020700 "Почвоведение"] / А.Б. Беляев, Д.И. Щеглов ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Науч. кн., 2009 .— 310 с.
08	Земледелие / Г.И. Баздырев [и др.] ; под ред. А.И. Пупониной .— М. : КолосС, 2004 .— 549 с.
09	Муха В. Д. Агропочвоведение : учебник для вузов по агроном. специальностям / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха ; под ред. В. Д. Мухи .— 2-е изд., испр. и доп .— М. : Колос, 2004 .— 527,[1] с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
05	Агроэкологические принципы земледелия / под ред. И.П. Макарова, А.П.Щербакова – М.: Изд-во Колос, 1993.
06	Биологическое земледелие и минеральные удобрения / под ред. В. Г. Минеева – М.: Изд-во Колос, 1995.
07	Зайдельман Ф. Р. Мелиорация почв / Ф. Р. Зайдельман. – М.: Изд-во МГУ, 2003. –
08	Минеев В. Г. Экологические проблемы агрохимии / В. Г. Минеев – М.: Агропромиздат, 1988.
09	Минеев В. Г. Химизация земледелия и природная среда / В. Г. Минеев – М.: Росагропромиздат, 1990.
10	Минеев В. Г. Практикум по агрохимии / В. Г. Минеев и др. – М.: Изд-во МГУ, 2001
11	Минеев В. Г. Агрохимия / В. Г. Минеев – М.: Изд-во МГУ, 2004.
12	Муха В. Д. Агропочвоведение / В. Д. Муха, Н. И. Картамышев, Д. В. Муха – М.: Колос, 2004.
13	Соколов О. А., Нитраты в окружающей среде / О. А. Соколов, В. М. Семенов, В. А. Агаев – Пушкино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1990.
14	Соколов О. А. Теория и практика рационального применения удобрений / О. А. Соколов, В. М. Семенов – Пушкино: Изд-во МГУ, 1992.
15	Защита растений от болезней : учебник для студ. вузов по агроном. специальностям / В.А. Шкалик [и др.] ; под ред. В. А. Шкаликова .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : КолосС, 2004 .— 254,[1] с.
16	Никитишен В. И. Питание растений и удобрение агроэкосистем в условиях оползий Центральной России / В.И. Никитишен ; Рос. акад. наук, Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения .— Москва : Наука, 2012 .— 484, [1] с.
17	Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология / Г.Я. Бей-Биенко .— Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2008 .— 485 с.
18	Фитосанитарный контроль и защита семян зерновых злаковых культур от болезней и вредителей / В.Г. Каплин, Г.В. Леонтьева, А.М. Макеева, А.Б. Кошелева. — Самара, 2000 .— 109 с.
19	Веремейчик Л. А. Основы земледелия, агрохимии и защиты растений / Л. А. Веремейчик, А. Ф. Гуз .— Минск : Ураджай, 2000 .— 220, [3] с.
20	Агрономия / В. Д. Муха, Н. И. Картамышев, И. С. Кочетов и др. .— М. : Колос, 2001 .— 502, [1] с
21	Кидин В. В. Агрохимия / В.В. Кидин, С.П. Торшин ; Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К.А. Тимирязева .— Москва : Проспект, 2016 .— 603 с

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	Зональная научная библиотека ВГУ https://lib.vsu.ru/
2.	Электронный университет https://edu.vsu.ru/
3.	Научная электронная библиотека http://elibrary.ru
4.	ЭУМК – https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4139
5.	Пестициды.ru https://www.pesticide.ru
6.	Курс общей энтомологии http://www.entomologa.ru
7.	Болезни сельскохозяйственных культур http://www.agroatlas.ru/ru/content/diseases/index.html
8.	Справочник пестицидов и агрохимикатов 2021. https://www.agroxxi.ru/goshandbook
9.	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. https://docs.cntd.ru

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Беляев А.Б. Элементы минерального питания в почвах / А.Б. Беляев – Воронеж: Изда-

	тельско-полиграф.центр ВГУ, 2012.
2.	Стахурлова Л.Д. Методы количественного анализа удобрений / Л.Д. Стахурлова – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2021.
3	Муха В. Д. Практикум по агрономическому почвоведению / В.Д. Муха, Д.В. Муха, А.Л. Ачкасов .— Изд. 2-е, перераб. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013 .— 479 с.
4	Ефимов В. Н. Пособие к учебной практике по агрохимии / В.Н. Ефимов, М.Л. Горлова, Н.Ф. Лунина .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : КолосС, 2004 .— 190 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии(ДОТ), электронное обучение(ЭО), смешанное обучение): При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на платформе «Электронный университет» <https://edu.vsu.ru/>.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Специализированная мебель; переносной проектор DLP BenQ MP523 и мобильный экран; ноутбук ASUS V6800V с возможностью подключения к сети «Интернет».

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each Aca-demic Edition Additional Product, браузер Google Chrome

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель; бани водяные (OLab WBP-06H); весы электронные химические (A&D EK-300i); весы электронные аналитические (A&D HR-100AZG); иономер лабораторный (И-160МИ); комплект электродов для электрохимического анализа (фирма ЭЛИС); установка для титрования ФЭТ–УНИИЗ; фотометр пламенный (ПФА-378); спектрофотометр (ПЭ-5300 ВИ); спектрофотометр СА–13МП; спектроскоп (SPEKTROMOM 381 L); наборы кювет для спектрофотометрии (фирма Юнико); шкаф сушильный (OLab DOF-FV300SPWF); газовый хроматограф (CHROME 5); электрические плитки лабораторные; отгонные аппараты с холодильниками; наборы химической посуды; шкаф вытяжной; водонагревательный кран; штативы лабораторные; лапки, держатели и кольца; химические реактивы.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель; весы электронные химические (A&D EK-300i); весы электронные аналитические (A&D HR-100AZG); иономер лабораторный (И-160МИ); комплект электродов для электрохимического анализа (фирма ЭЛИС); спектрофотометр (ПЭ-5300 ВИ); наборы кювет для спектрофотометрии (фирма Юнико); шкаф сушильный (OLab DOF-FV300SPWF).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия), текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель; компьютеры фирмы HP Процессор Intel(R) Pentium(R) Gold G5400 CP4, 3.70 GHz, ОЗУ 4 ГБ, HD 500 ГБ.

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each Aca-demic Edition Additional Product, браузер Google Chrome

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№п/п	Разделы Дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Фотосинтез и корневое питание растений. Агрохимические свойства почв и критерии их оценки.	ПК-4	ПК-4.1	Лабораторное занятие 1, тестовые задания
2	Круговорот и баланс азота, фосфора, калия в земледелии. Азотные, фосфорные, калийные, комплексные и органические удобрения. Приемы мелиорации на кислых и щелочных почвах. Оценка	ПК-4	ПК-4.2	Лабораторное занятие 2-6, тестовые задания

	кислотности и щелочности почв.			
3	Экологические проблемы агрохимии. Фитотоксичность почв и методы её оценки.	ПК-5	ПК-5.2	Лабораторное занятие 7, проект агрохимического и фитосанитарного очерка, тестовые задания
4	Системы севооборотов с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов с подготовкой технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур	ПК-5	ПК-5.1	Практические занятия 1-7, тестовые задания
Промежуточная аттестация Форма контроля – зачет, экзамен				Перечень вопросов к экзамену

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Все практические задания размещены на платформе «Электронный университет» курсе <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4105>

Практические задания выполняются обучающимися на практических занятиях и в рамках самостоятельной работы. Для выполнения практических занятий преподаватель разъясняет суть и цели задания. Выдаются необходимые методические материалы (справочные данные, цены на продукцию, названия агрохимических средств и пр.), которые также обучающиеся могут скачать на программной платформе LMS Moodle (портал <https://edu.vsu.ru>) через личный кабинет в соответствующем разделе электронного курса.

Практическое задание оформляется в письменном виде (также предусмотрено прикрепление электронной версии через личный кабинет обучающегося) и сдается преподавателю на проверку.

Критерии оценки практических заданий следующие:

«Отлично» - практическое задание выполнено в полном объеме в соответствии с предъявляемыми к нему требованиями. Выполненное задание соответствует повышенному уровню сформированности индикаторов компетенций.

«Хорошо» - практическое задание выполнено в соответствии с предъявляемыми к нему требованиями. Недостаточно продемонстрировано владение методами расчета оптимальных доз агрохимических средств и оценки плодородия почв. Либо допущено несколько неточностей при выполнении задания. Выполненное задание соответствует базовому уровню сформированности индикаторов компетенций.

«Удовлетворительно» - практическое задание выполнено в соответствии с предъявляемыми к нему требованиями, однако при его выполнении допущена существенная ошибка. Выполненное задание соответствует пороговому уровню сформированности индикаторов компетенций.

«Неудовлетворительно» - практическое задание не выполнено обучающимся, либо выполнено с существенными грубыми ошибками. Индикаторы компетенций не достигнуты.

В качестве практической подготовки:

- Разработка обучающимися рациональных систем удобрения и защиты растений, мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния земель с учетом почвенно-климатических условий
- Разработка обучающимися технологической карты системы удобрения и защиты растений для конкретного землепользования
- Расчет доз, способов и сроков внесения удобрений в хозяйстве под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом севооборота и почвенно-климатических условий.
- Расчет баланса питательных веществ почвы в севообороте.
- Расчет экономической эффективности применения удобрений и пестицидов.
- Расчет биологической эффективности внесения гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур

Решение практико-ориентированных задач.

Типовые примеры задач:

Задание №1. Произвести расчет действительно возможного урожая на основе влагообеспеченности.

Дано: хозяйство расположено в Липецкой области, за вегетационный период в среднем выпадает 375 мм осадков. Какой возможный урожай клубней картофеля обеспечит данное количество осадков?

Задание №2. Расчет доз минеральных удобрений балансовым методом с применением коэффициентов использования NPK из навоза, удобрений и поправочного коэффициента к почвенному плодородию.

Дано: средняя урожайность кукурузы на силос составила 13,5 т/га (без применения удобрений). Под предшественник кукурузы вносили навоз КРС – 20,0 т/га. Обеспеченность почвы азотом, фосфором и калием – средняя. Сколько минеральных удобрений в действующем веществе требуется внести для получения 40,0 т/га кукурузы на силос?

Задание №3. Расчет доз минеральных удобрений с применением коэффициента использования питательных веществ из почвы, удобрений с учетом последствий удобрений, внесенных под предшественник.

Дано: дерново-подзолистая почва, внесено под предшественник ячменя – $N_{120}P_{120}K_{120}$, под картофель – $N_{120}P_{90}K_{90}$. Под предшественник ячменя внесено 20,0 т/га навоза. В пахотном слое содержится по 10 мг/100 подвижного P_2O_5 и K_2O . Под картофель будет внесено 50 т/га навоза. Сколько минеральных удобрений в д.в. необходимо внести для получения 4,0 т/га ячменя и 30,0 т/га картофеля?

Задание №4. Расчет доз удобрений с использованием балансовых коэффициентов использования питательных элементов.

Дано: использовали под культуру 20,0 т/га навоза, внесено под предшественник ячменя – $N_{120}P_{120}K_{120}$. Рассчитать дозу минеральных удобрений для получения 4,0 т/га зерна ячменя.

Задание №5. Расчет норм удобрений в системе комплексного агрохимического окультуривания полей.

Дано: исходное содержание P_2O_5 (по Чирикову) – 85 мг/кг почвы, K_2O – 105 мг/кг почвы. Почва серая лесная, среднесуглинистая. Планируемая урожайность озимой пшеницы – 4,5 т/га. Рассчитать дозы минеральных и органических удобрений с учетом повышения плодородия почв и получения запланированных урожая озимой пшеницы.

Задание №6. Рассчитать дозы минеральных удобрений для внесения в физическом весе в зернопаропропашном севообороте и календарный план их применения.

Дано: планируется внести под озимую пшеницу $N_{90}P_{60}K_{60}$, картофель – $N_{70}P_{70}K_{90}$, кукурузу на силос – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Хозяйство расположено на севере Воронежской области. Какой объем удобрений и в какие сроки необходимо внести? (виды удобрений и содержание д.в. в них выдаются преподавателем).

Задание №7. Разработать систему удобрения в длинноротационном полевом севообороте в ЦЧР.

Дано: почва – чернозем выщелоченный. Хозяйство расположено на юге Воронежской области. Специализация севооборота – зернопаропропашной с 2 полями сахарной свеклы и озимой пшеницы, возможность внесения навоза отсутствует.

Задание №8. Разработать систему удобрения в короткоротационном севообороте в Нечерноземной зоне.

Дано: почва хозяйства – дерново-подзолистая среднекультуренная. Хозяйство расположено в Калужской области. Чередование культур: кукуруза на силос – озимая рожь – брюква – овес. Содержание гумуса – 3,0 %, возможность внесения навоза КРС имеется.

Задание №9. Расчет энергетической эффективности применения удобрений в севообороте.

Дано: 7-польный севооборот (черный пар, озимая пшеница, сахарная свекла, ячмень, клевер, озимая пшеница, сахарная свекла, овес), вносится $N_{100}P_{100}K_{100}$ кг в 2 поля сахарной свеклы, $N_{120}P_{60}K_{60}$ в первое поле озимой пшеницы и $N_{60}P_{60}K_{60}$ – во второе поле озимой пшеницы и 30 т/га навоза КРС в черном пару. Какова потенциальная энергетическая эффективность применения удобрений в севообороте?

Задание №10. Рассчитать насыщенность 1 га пашни минеральными удобрениями и навозом.

Дано: берутся данные из примера №8. Какова насыщенность NPK 1 га пашни в данном севообороте?

Задание №11. Рассчитать баланс N, P_2O_5 и K_2O в севообороте.

Дано: севооборот «кукуруза на силос – озимая пшеница – картофель – ячмень». Под озимую пшеницу было внесено $N_{90}P_{60}K_{60}$, картофель – $N_{70}P_{70}K_{90}$, кукурузу на силос – $N_{60}P_{60}K_{60}$. В севообороте в занятом пару вносилось 20 т/га навоза КРС. Была получена урожайность картофеля 21,0 т/га, кукурузы на силос – 40,0 т/га, ячменя – 3,5 т/га, озимой пшеницы – 4,5 т/га.

Задание №12. Определить дозы органических удобрений на основе баланса гумуса в севообороте.

Дано: севооборот «горох-озимая пшеница-картофель-ячмень». Содержание гумуса в дерново-подзолистой суглинистой почве – 3,2%. Была получена урожайность зерна гороха 1,8 т/га, озимой пшеницы – 3,8 т/га, картофеля – 25 т/га, ячменя – 3,0 т/га. Севооборот находится на выровненном участке, его площадь – 200 га.

Задание №13. Рассчитать потенциальную энергетическую эффективность применения удобрений в севообороте

Дано: севооборот «кукуруза на силос – озимая пшеница – картофель – ячмень», где было внесено под озимую пшеницу $N_{90}P_{60}K_{60}$, картофель – $N_{70}P_{70}K_{90}$, кукурузу на силос – $N_{60}P_{60}K_{60}$. В севообороте в занятом пару вносилось 20 т/га навоза.

Задание №14. Рассчитать экономическую эффективность применения удобрений в севообороте.

Дано: севооборот «кукуруза на силос – озимая пшеница – картофель – ячмень», где было внесе-

но – под озимую пшеницу $N_{90}P_{60}K_{60}$, картофель – $N_{70}P_{70}K_{90}$, кукурузу на силос – $N_{60}P_{60}K_{60}$. В севообороте в занятом пару вносилось 20 т/га навоза.

Задание №15. Рассчитать потребности в машинах для внесения удобрений в хозяйстве.

Дано: необходимость внесения минеральных удобрений в хозяйстве на площади 1750 га из расчета 8,5 ц/га в физической массе. Коэффициент сменного использования – 1,5. Продолжительность внесения удобрений – 20 дней. Сменная норма разбрасывателя – 20 га. Сколько машин потребуется для удобрения полей?

Задание №16. Разработать систему защиты культур от болезней и вредителей в зернопропашном севообороте.

Дано: четырехпольный севооборот со следующим чередованием культур: занятый пар (кукуруза на силос) – озимая пшеница – подсолнечник – ячмень. Хозяйство находится на юге Липецкой области, содержание гумуса в почве – 5,1%, засоренность полей – средняя.

Задание №17. Рассчитать норму расхода гербицидов, норму расхода рабочего раствора, сроки и способы внесения гербицидов.

Дано: хозяйство расположено на севере Воронежской области. Выращивается сахарная свекла гибрида Маша интенсив. Тип засорения – смешанный. Срок посева культуры – 18 апреля. Планируется получить 60 т/га корнеплодов. Какова норма расхода гербицидов, рабочего раствора, сроки и способы внесения гербицидов? (Названия гербицидов выдаются преподавателем).

Задание №18. Определить степень засоренности посевов сахарной свеклы малолетними и многолетними сорняками.

Дано: количество сорняков следующее: просо куриное – 101 шт/м², мышей зеленый – 32, марь белая – 21 шт/м², фиалка трехцветная – 3, осот полевой – 4, пастушья сумка – 11, щирица запрокинутая – 11, подмаренник цепкий – 7 шт/м². Какова степень засоренности посевов сахарной свеклы разными группами сорняков?

Задание №19. Определить распространенность и развитие болезней сельскохозяйственных культур.

Дано: в посевах сахарной свеклы отобрали 100 растений. Из них 32 оказалось поражено корневым (15 штук – на 1 балл, 10 – на 2 балла, 6 – на 3 балла, 1 – на 4 балла). Определить распространенность и развитие корневой болезни в посевах сахарной свеклы.

Задание №20. Рассчитать биологическую эффективность применения гербицидов в посевах подсолнечника.

Дано: засоренность культуры перед обработками (шт/м²), засоренность после первой обработки и засоренность после второй обработки. Рассчитать биологическую эффективность применения гербицидов по разным группам сорняков (данные по засоренности выдаются преподавателем).

Задание №21. Рассчитать экономическую эффективность применения гербицидов в посевах картофеля.

Дано: в посевах картофеля были внесены гербициды – Лазурит в дозировке 1,7 л/га, Миура – 0,8 л/га и Эскудо – 25 г/га. На участках с обработкой гербицидами было получено 24 т/га клубней, без обработки – 15,3 т/га. Рассчитать экологическую эффективность применения гербицидов при закупочной цене картофеля 20 руб/кг (цена средств защиты растений и 1 т картофеля выдается преподавателем).

Задание №22. Рассчитать экономическую эффективность применения удобрений в посевах озимой пшеницы.

Дано: под озимую пшеницу были внесены минеральные удобрения в дозе $N_{90}P_{60}K_{60}$, урожайность зерна I класса составила 4,2 т/га, на соседнем поле с теми же агрохимическими параметрами без применения удобрений была получена урожайность зерна 2,5 т/га II класса. Рассчитать экономическую эффективность применения удобрений в посевах озимой пшеницы (цена продукции выдается преподавателем).

Тестовые задания (ФОС) ПК-4

Задание 1: Выберите самый эффективный способ оптимизации круговорота и баланса питательных веществ в почвах.

1. Внесение минеральных и органических удобрений
2. Глубокое рыхление и орошение
3. Известкование и внесение органических удобрений
4. Внесение сидератов

Правильный ответ – 1

Задание 2: Какие факторы роста можно регулировать в условиях открытого грунта?

1. Свет, тепло и влага
2. Минеральное питание, свет и тепло
3. Минеральное питание и влага
4. Солнечная активность

Правильный ответ – 3

Задание 3: Кто предложил теорию необходимости возврата в почву всех взятых из нее минеральных веществ (закон минимума)?

1. М.В. Ломоносов
2. Юстус фон Либих

3 В.В. Докучаев

4 В.И. Вернадский

Правильный ответ – 2

Задание 4: Какое из фосфорных удобрений является часто применяемым в сельском хозяйстве?

1 Суперфосфат

2 Вивианит

3 Приципитат

4 Мартеновский фосфат шлак

Правильный ответ – 1

Задание 5: Какие почвы по гранулометрическому составу содержат больше калия?

1 Глинистые и суглинистые

2 Песчаные и супесчаные

3 Легко и среднесуглинистые

4 Супеси

Правильный ответ – 1

Задание 5: На каких почвах используют известь содержащие материалы?

1 Черноземах

2 Сероземах

3 Дерново-подзолистых

4 Каштановых

Правильный ответ – 3

Задание 6: Что происходит с растением при недостатке азота?

1. Снижается содержание белка в растении

2. Задержка роста

3. Накапливается избыточное количество сахаров

4. Снижается содержание крахмала в растении

Правильный ответ – 1

Задание 7: Снижение какого показателя является основанием для проведения известкования?

1 Содержание гумуса

2 Степень насыщенности почв основаниями

3 Гранулометрический состав

4 Недостаток доступных элементов питания растений в почве

Правильный ответ – 2

Задание 8: Выбрать элементы, наиболее важные для питания растений

1 Азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, железо

2 Азот, калий, цинк, селен, кобальт, ванадий, хлор

3 Фосфор, кадмий, никель, свинец, бор, молибден, железо

4 Калий, кальций, ртуть, медь, хлор

Правильный ответ – 1

Задание 9: Какой метод определения оптимальных доз удобрений является наиболее точным

1. Расчет действительно возможного урожая на основе влагообеспеченности

2. Расчет доз удобрений по рекомендациям научных учреждений на основании результатов полевых опытов .

3. Определение доз удобрений по выносу питательных веществ планируемым урожаем с применением коэффициента использования питательных веществ из почвы и удобрений.

4. Расчет норм удобрений в системе комплексного агрохимического окультуривания полей.

Правильный ответ – 3

Задание 10: Какие препараты используют для подавления процесса нитрификации?

1 Стимуляторы роста

2 Нитрофоски

3 Ингибиторы нитрификации

4 Фосфорорганические соединения

Правильный ответ – 3

Задание 11: От чего зависят потери азота из почвы?

1 От интенсивности процесса нитрификации

2 От дозы азотного компонента

3 От количества фосфорных удобрений

4 От фазы роста культур

Правильный ответ – 1, 2

Задание 12: Какие культуры не нуждаются в азотных удобрениях?

1 Овощные

2 Ягодные

3 Картофель

4 Бобовые

Правильный ответ – 4

Задание 13: Назовите самое концентрированное азотное удобрение?

1 Сульфат аммония

2 Хлорид аммония

3 Натриевая селитра

4 Мочевина

Правильный ответ – 4

Задание 14: Какие удобрения относятся к сложным?

1 Диаммофоска

2 Сильвинит

3 Аммиачная селитра

4 Суперфос

Правильный ответ – 1

Тестовые задания (ФОС) ПК-5

Задание 1: Перечислите объекты треугольника Д.Н. Прянишникова?

Ответ на задание 1: Объекты треугольника Д.Н. Прянишникова – почва, удобрения, растения

Задание 2: Суперфосфат или фосфоритную муку вносят на черноземных почвах?

Ответ на задание 2: На черноземных почвах эффективнее использовать суперфосфат.

Задание 3: Какие соединения азота растения усваивают через корни?

Ответ на задание 3: Катионы аммония (NH_4^+) и нитрат ионы NO_3^-

Задание 4: К каким экологическим последствиям приводит не эффективное использование азотных удобрений?

Ответ на задание 4: К накоплению нитратов в окружающей среде и продукции растениеводства.

Задание 5: Как происходит обеспечение растений углекислым газом.

Ответ на задание 5: Обеспечение растений углекислым газом осуществляется листьями в результате воздушного питания.

Задание 6: Как поглощаются соединения фосфора растениями?

Ответ на задание 6: Соединения фосфора поглощаются корнями.

Задание 7: Какая реакция среды почвенного раствора является оптимальной для большинства культур?

Ответ на задание 7: Большинство сельскохозяйственных культур предпочитают близкую к нейтральной реакцию среды.

Задание 8: Какой способ внесения удобрений

является более эффективным – разбросной или локальной?

Ответ на задание 8: Локальный способ внесения удобрений более эффективный, чем разбросной.

Задание 9: Перечислите основные органические удобрения.

Ответ на задание 9: Основными органическими удобрениями являются – навоз, торф, птичий помет, сидераты.

Задание 10: Какие из удобрений могут содержать тяжелые металлы?

Ответ на задание 10: В состав фосфорных удобрений могут входить и тяжелые металлы.

Задание 11: В какое время вносят хлорсодержащие удобрения?

Ответ на задание 11: Удобрения, содержащие хлор лучше вносить в осеннее время года.

Задание 12: Каким способом вносят микроудобрения?

Ответ на задание 12: Микроудобрения вносят путем опрыскивания или опудривания семян.

Задание 13: Назовите самое распространенное удобрение, содержащее бор?

Ответ на задание 13: Самым распространенным борным удобрением является борная кислота.

Задание 14: Назовите способ повышения эффективности фосфорных удобрений?

Ответ на задание 14: Эффективный способ внесения фосфорных удобрений – в рядки или лунки.

Задание 15: Что является основанием для применения минеральных удобрений?

Ответ на задание 15: Основанием для применения минеральных удобрений является низкое содержание элементов минерального питания в почвах.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) тестовые задания:

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ.

2) задания с коротким ответом:

2 балла – ответ соответствует эталонному ответу;

1 балл – ответ частично соответствует эталонному ответу;

0 баллов – указан неверный ответ.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности (указываете реальную структуру).

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов:

№	Текст вопроса
01	Предмет, объекты и методы агрохимии. Междисциплинарные связи
02	История развития агрохимических знаний (вклад зарубежных ученых)
03	Вклад отечественных ученых в развитие агрохимической науки
04	Мировая практика использования удобрений в сельском хозяйстве
05	Питательные элементы в почвах и их доступность растениям. Внекорневое и корневое питание растений
06	Влияние факторов среды на усвояемость элементов питания растениями
07	Роль азота в питании растений. Оптимизация азотного питания растений
08	Роль фосфора в питании растений
09	Роль калия в питании растений
10	Основные принципы и функции агрохимии
11	Роль удобрений в современном земледелии. Задачи и проблемы агрохимической науки
12	Понятие круговорота и баланса питательных элементов
13	Круговорот и баланс азота в земледелии
14	Круговорот и баланс фосфора в земледелии
15	Круговорот и баланс калия в земледелии
16	Баланс гумуса. Основные причины потерь гумуса пахотными почвами
17	Приемы использования бесподстилочного навоза
18	Загрязнение окружающей среды отходами животноводства
19	Экологические последствия применения азотных удобрений в сельском хозяйстве
20	Экологические последствия применения фосфорных удобрений в сельском хозяйстве
21	Экологические последствия применения калийных удобрений в сельском хозяйстве
22	Причины потерь удобрений на этапе «завод – поле»
23	Источники попадания биогенных элементов в природные воды
24	Эвтрофикация природных вод и ее последствия
25	Рекомендации по защите природных вод от загрязнения
26	Газообразные потери азота почвы и удобрений в атмосферу и их отрицательное влияние на окружающую среду
27	Влияние удобрений на качество растениеводческой продукции
28	Причины и факторы накопления нитратов в растениях, водоисточниках и организме человека
29	Источники нитратов в окружающей среде
30	Методы регулирования уровня нитратов в экосистемах и продукции растениеводства
31	Удобрения как источник поступления некоторых тяжелых металлов в окружающую среду
32	Влияние тяжелых металлов на рост и развитие растений
33	Оценка буферности почв по отношению к тяжелым металлам
34	Роль биоцидов в современном земледелии. Характеристика биоцидов
35	Биоциды и здоровье человека
36	Биоциды в системе почва-растение-организм
37	Охрана окружающей среды от биоцидов
38	Азотные удобрения: формы, виды и особенности использования
39	Известкование вредной кислотности. Влияние известкования на свойства почвы
40	Виды известкования
41	Источники поступления канцерогенных углеводородов в окружающую среду
42	Критерии разработки ПДК. Пороговые концентрации вредных ингредиентов
43	Влияние различных доз и видов удобрений на микрофлору и микробиологические процессы в почве
44	Агрохимические аспекты решения экологических проблем. Новые технологии в производстве и применении удобрений
45	Альтернативное земледелие. Перспективы развития
46	Фосфорные удобрения: формы, виды и особенности использования
47	Условия улучшения окружающей среды
48	Агроэкологический мониторинг. Цель и задачи
49	Калийные удобрения: формы, виды и особенности использования
50	Навоз, его виды, состав и способы применения
51	Птичий помет, его виды, состав и способы применения
52	Торф, его виды, состав и способы применения
53	Сидераты, их виды, состав и способы применения
54	Значение микроэлементов для роста и развития растений

55	Микроудобрения
56	Комплексные удобрения, их особенности, Эффективность и перспективы использования
57	Жидкие комплексные удобрения, виды, особенности хранения и перспективы использования
58	Поглощение элементов питания в разные периоды вегетации
59	Химический состав растений и качество урожая
60	Методы агрохимических исследований
61	Запасы фосфорного сырья в мире и России
62	Запасы калийного сырья в мире и России
63	Производство азотных удобрений
64	Производство фосфорных удобрений
65	Производство калийных удобрений
66	Сроки и способы внесения удобрений
67	Удобрения пролонгированного действия
68	Сроки и способы внесения удобрений. Основное, и припосевное внесение. Подкормки
69	Система применения удобрений, её цель и задачи
70	Условия эффективного применения удобрений
71	Методы определения оптимальных доз удобрений
72	Система удобрений озимых культур
73	Особенности применения КАС на озимых, применение в качестве подкормки
74	Подкормки озимой пшеницы при разном содержании нитратного азота в верхнем слое почвы, оптимизация качества зерна озимой пшеницы с помощью удобрений
75	Система удобрения озимой ржи
76	Особенности развития яровых зерновых культур, система удобрения ячменя и овса
77	Система удобрения яровой пшеницы, потребность в некорневой подкормке по В.В. Церлинг
78	Влияние удобрений на качество ячменя
79	Особенности произрастания подсолнечника
80	Дозы удобрений под подсолнечник в разных зонах
81	Характерные особенности развития кукурузы
82	Дозы удобрений для кукурузы на силос
83	Дозы удобрений под кукурузу на зерно
84	Характерные особенности развития картофеля
85	Система удобрения картофеля в разных зонах страны
86	Ассортимент минеральных удобрений под картофель и качество картофеля
87	Особенности возделывания гречихи и система ее удобрения
88	Особенности возделывания проса и система его удобрения
89	Особенности возделывания зернобобовых
90	Система удобрения гороха и сои, влияние удобрений на их качество
91	Система удобрения клевера и люцерны
92	Система удобрения однолетних трав
93	Система удобрения сахарной свеклы в Центральном экономическом районе РФ
94	Дозы удобрений под сахарную свеклу при орошении
95	Система удобрения сахарной свеклы в Краснодарском крае, Поволжье и азиатской части РФ
96	Система удобрения овощных культур
97	Система удобрения плодовых и ягодных культур, удобрения при закладке садов, в плодоносящих садах, подкормки плодовых, кустарников и ягодников
98	Система удобрения кормовых корнеплодов
99	Научные принципы применения удобрений в зоне дерново-подзолистых и серых лесных почв
100	Научные принципы применения удобрений в лесостепной зоне РФ
101	Принципы применения удобрений в степной зоне
102	Особенности применения удобрений на Северном Кавказе
103	Система удобрения культур в Ростовской области и чая в Краснодарском крае
104	Технические средства для внесения удобрений
105	Защита растений и ее методы. Химическая защита растений. Пестициды. Классификация пестицидов
106	Влияние пестицидов на окружающую среду. Повышении безопасности химического метода защиты растений
107	Сорные растения, классификация сорняков
108	Болезни и вредители сельскохозяйственных культур
109	Система защиты озимых и яровых зерновых культур

110	Система защиты картофеля
111	Комплексная защита подсолнечника
112	Комплексная защита сахарной свеклы
113	Комплексная система защиты зернобобовых культур, система защиты сои
114	Техника безопасности при работе с гербицидами
115	Основные принципы применения гербицидов в хозяйствах
116	Интегрированная защита растений
117	Основные принципы производства органической продукции

При оценивании используются качественные шкалы оценок. На экзамене оцениваются знания, умения и навыки необходимые для достижения индикаторов компетенции:

- Знает учебный материал и владеет понятийно-категориальным аппаратом, прямых и обратных связей почвы, удобрений и растений, методику проведения агрохимического мониторинга почв; стандартные методы отбора проб почв, используемые при агрохимическом мониторинге; форму и правила составления паспортов почв; градации агрохимических показателей; содержания и правила разработки пояснительной записки по результатам агрохимического обследования.

- Знает виды органических и минеральных удобрений и их характеристики, а также поведение в почве и механизмы действия; методику расчета баланса органического вещества и элементов питания растений и почве; коэффициенты использования элементов питания из почвы; значение и функционирование гумусового состояния почв и его функции в плодородии; требования сельскохозяйственных культур к реакции среды, воздушное и корневое питание растений, динамику потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития; методы расчета доз удобрений; правила смешивания минеральных удобрений; правила подготовки органических удобрений к внесению.

- Знает приемы, способы и сроки внесения удобрений; организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений; основные виды, характеристики и спектр действия средств защиты растений, а также правила их смешивания и применения.

- Знает типы и приемы обработки почвы и ее воздействие на свойства почвы и фитосанитарное состояние; требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания; основы составления севооборотов с учетом агроландшафтной характеристики территории.

- Умеет осуществлять выбор методик проведения лабораторных анализов агрохимических показателей; оформлять протоколы лабораторных испытаний почв в соответствии со стандартными формами; рассчитывать интегральные показатели плодородия почв.

- Умеет определять общую потребность в минеральных и органических удобрениях с учетом запланированного урожая и уровня плодородия почв; определять оптимальные виды, дозы, место в севообороте, способы внесения минеральных удобрений для управления питательным режимом почв; рассчитывать агрономическую, энергетическую и экономическую эффективность мероприятий по управлению почвенным плодородием.

- Умеет рассчитывать дозы удобрений и средств защиты растений с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их фитосанитарного состояния и почвенно-климатических условий, составлять технологические карты возделывания сельскохозяйственных культур на агроландшафтной основе. Иллюстрировать ответ примерами, фактами, интерпретировать полученный результат, на основе полученных результатов делать прогнозы для разработки мероприятий по рациональному природопользованию;

- Владеет методами агрохимической диагностики почв и имеет практический навык обобщения результатов агрохимического обследования почв.

- Владеет методами расчета доз минеральных удобрений для получения запланированного урожая и достижения заданных параметров почвенного плодородия; методами проведения визуальной, тканевой, листовой и функциональной диагностики почв; методами повышению содержания органического вещества в почвах, оптимизации кислотно-основных свойств и минерального питания растений.

- Владеет методами разработки технологических карт систем удобрения и защиты растений, методами составления севооборотов с учетом агроландшафтной характеристики территории.

быть готовым применять знания разделов агрохимии для освоения экологических основ почвоведения, экологии, мониторинга окружающей среды, владеть методами агрохимической диагностики почв и иметь практический навык обобщения результатов агрохимического обследования почв, а также методами расчета доз минеральных удобрений для получения запланированного урожая и достижения заданных параметров почвенного плодородия; методами повышению содержания органического вещества в почвах, оптимизации кислотно-основных свойств и минерального питания растений.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков.

Для оценивания результатов используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки следующие:

Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области агрохимии.

Повышенный уровень. Отлично

Правильно раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения и понятия; допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности в выводах и обобщениях; использованы ранее приобретенные знания;

Базовый уровень Хорошо

Изложение материала не всегда последовательно, имеются отдельные ошибки; определение понятий недостаточно четкое; даны ответы на все вспомогательные и наводящие вопросы; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии.

Пороговый уровень Удовлетворительно

Изложение материала поверхностное, фрагментарное, не раскрыто основное содержание материала; не даны ответы на вспомогательные вопросы, допущены ошибки в определении понятий и терминологии. –

Неудовлетворительно

Изложение материала поверхностное, фрагментарное, не раскрыто основное содержание материала; не даны ответы на вспомогательные вопросы, допущены ошибки в определении понятий и терминологии.

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: