МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт агроэкологических технологий
Кафедра почвоведения и агрохимии

СОГЛАСОВАНО		УТВЕРЖДАЮ	
Директор института	Грубер В.В.	Ректор	Пыжикова Н.И.
"18" мая 2026 г.		"29" мая 2026 г.	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Агрохимия

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

(код, наименование)

Направленность (профиль): Цифровые агротехнологии

Курс 3

Семестр 5, 6

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2026

Университет настоящих профессий
Красноярский Государственный Аграрный Университет
1952

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 08.05.2026 - 01.08.2027

Составитель: Сорокина Ольга Анатольевна, д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«12» мая 2026г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Минтруда России от 20.09.2021 N 644н "Об утверждении профессионального стандарта "Агроном" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2021 N 65482).

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 9 от «14» мая 2026г.

Зав. кафедрой Власенко О.А., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«14» мая 2026г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий, протокол № 9 «18» мая 2026 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., к.б.н., доцент

«18» мая 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
Халипский А.Н., д. с.-х. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«18» мая 2026 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ....4

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ....6

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ 9

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 9

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины 11

4.2. Содержание модулей дисциплины 13

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия 13

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия 16

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний 21

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний 21

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно- 24

графические работы/ учебно-исследовательские работы 24

5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ 25

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 26

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9) 26

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)....28

6.3. Программное обеспечение 28

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ....28

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 31

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ....32

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся....32

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья....32

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД....34

Аннотация

Дисциплина «Агрохимия» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1. О.15) подготовки бакалавров по направлению 35.03.04 – Агрономия. Дисциплина реализуется в Институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии.

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

Освоение дисциплины направлено усвоение теоретических основ минерального питания растений и способов его регулирования путем научно обоснованного и рационального применения удобрений; агрохимических свойств почв, определяющих их плодородие, потребность в минеральных и органических удобрениях, а также в химической мелиорации; методов количественного анализа растений, минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами; методов почвенной и растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур; классификаций минеральных и органических удобрений, а также химических мелиорантов их состава, свойств и агротехнических требований к их применению; систем применения удобрения в хозяйствах, севооборотах и при возделывании отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны; агроэкологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов в различных агроландшафтах, рационального использования средств химизации земледелия; знать задачи и структуру агрохимического обслуживания хозяйств; уметь рассчитывать экономическую оценку эффективности применения удобрений; знать основы теоретического и практического применения ФГИС «Сатурн» (предназначено для обеспечения учета партий пестицидов и агрохимикатов на территории РФ). ФГИС «Цифровой агрохимик».

Дисциплина нацелена на формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков, базирующихся на научных основах и практических методах изучения взаимосвязи сельскохозяйственных растений, почвы и удобрений в процессе питания культур, их возделывания с целью повышения урожайности, улучшения качества продукции и сохранения плодородия почвы.

Освоение теоретических основ, методов и практических мероприятий агрохимии поможет обучающимся создать оптимальные условия питания культурных растений, регулировать величину, качество урожая и воспроизводство почвенного плодородия.

Содержание и темы дисциплины охватывают круг вопросов, связанных с

изучением теоретических законов корневого и некорневого питания растений, их регулирования и оптимизации, изучения химизма почвенного плодородия и его оценки, круговорота и баланса биогенных элементов и их регулирования, а также рациональных приемов химизации земледелия, то есть внесения удобрений с учетом знания свойств, особенностей взаимодействия с почвой и требований сельскохозяйственных культур.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, лабораторные работы, практические занятия, семинары, коллоквиумы, самостоятельная работа студента, консультации, экзамен).

Общая трудоемкость дисциплины: 216 час. /6 зач. ед. Промежуточный контроль: зачет, курсовой проект, экзамен

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Агрохимия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Сельскохозяйственная экология

Сельскохозяйственная микробиология

Почвоведение

Фитопатология и энтомология

Земледелие

Механизация растениеводства

Методика опытного дела

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Программирование урожайности полевых культур

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений,

а также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

ОПК- 4. - способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ПК-6. -способен разрабатывать, контролировать и оперативно управлять экологически обоснованными системами удобрения сельскохозяйственных культур

Особенностью дисциплины «агрохимия» является ее ярко выраженная теоретическая и практическая составляющие. Она направлена на регулирование оптимального и сбалансированного питания растений для получения запланированного урожая хорошего качества, создание положительного баланса питательных веществ, сохранение и воспроизводство плодородия почвы, основного объекта труда и средства производства в сельском хозяйстве, при условиях, исключающих загрязнение окружающей среды и получение максимальной экономической эффективности приемов химизации в технологиях

точного земледелия.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель преподавания дисциплины: формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков, базирующихся на научных основах взаимодействия растений почвы и удобрений, агрохимических методах исследования и достижений практики сельского хозяйства с целью получения заданного уровня урожайности культур хорошего качества и сохранения плодородия почв. Необходимо научить студентов хорошо разбираться в круговороте и балансе питательных веществ в земледелии, освоить меры воздействия на химизм плодородия почвы, питание растений и их состав, в технологии и приемах внесения удобрений в точном земледелии.

В конечном итоге подготавливаемый специалист на основе полного охвата теоретической, познавательной и практической компоненты при всех видах и формах обучения по дисциплине «Агрохимия» должен в полной мере уметь разрабатывать и применять экологически безопасные и экономически эффективные приемы применения средств химизации. Он должен уметь сочетать их с комплексом других приемов повышения плодородия почв и увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном и точном земледелии России на основе цифровых технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических законов и практических приемов регулирования и оптимизации корневого и внекорневого питания растений;
- овладение методиками оценки потенциального и эффективного плодородия почв, обеспеченности их элементами питания, определения потребности в органических, минеральных удобрениях и химических мелиорантах;
- формирование умения давать детальную оценку плодородия почвы конкретного хозяйства, севооборота, кормового угодья, многолетних насаждений, поля, рабочего участка;
- освоение полной информации о классификации, свойствах и особенностях применения органических и минеральных удобрений с учетом знания их взаимодействия с почвой и отзывчивости культурных растений;
- изучение круговорота биогенных веществ и определение балансово-расчетными методами доз удобрений под планируемый урожай в регулируемых и нерегулируемых условиях;
- повышение эффективности технологий и приемов использования минеральных и органических удобрений при различных сроках и способах

внесения их в почву, и в зависимости от содержания элементов питания в почве;

- определение приемов рационального экологически безопасного применения удобрений, снижение их потерь и увеличение коэффициента использования питательных веществ почвы и удобрений;

- знание задач и структуры агрохимического обслуживания хозяйств;

- умение рассчитывать экономическую оценку эффективности применения удобрений;

- приобретение навыков и способностей выбирать и применять соответствующие агрохимические приемы и методы управления и оптимизации питания растений, а также плодородием почвы в конкретных природно-климатических условиях;

- умение разрабатывать систему применения удобрений в комплексе с химическими средствами защиты растений от болезней, сорняков и вредителей в технологиях точного земледелия;

- знание основ теоретического и практического применения ФГИС «Сатурн» (предназначено для обеспечения учета партий пестицидов и агрохимикатов на территории РФ). ФГИС «Цифровой агрохимик».

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	ИД-1ОПК-4 - осуществляет поиск, подбор и технико-экономическое обоснование выбора современных технологий для решения конкретных профессиональных задач. ИД-2ОПК-4 - способен проводить оценку эффективности и безопасности внедренных технологий	**Знать:** методологические основы взаимосвязи объектов агрохимии особенности сбалансированного питания культурных растений макро- и микроэлементами, конкретные задачи и приемы почвенно-агрохимических методов регулирования плодородия почв, соблюдения агроэкологических требований. **Уметь:** применять теоретические знания и навыки и использовать их при освоении методов расчета для решения агрохимических задач Владеть: навыками и способностями по регулированию питания сельскохозяйственных растений на основе базовых требований агрохимической науки.
ПК-6. Способен	ИД-1ПК-6 - рассчитывает	**Знать:** -методы растительной и почвенной

разрабатывать, контролировать и оперативно управлять экологически обоснованными системами удобрения сельскохозяйственных культур	дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай с учетом агрохимических показателей почвы, биологических особенностей культуры и экологических ограничений. ИД-2ПК-6 - разрабатывает экологически обоснованную систему применения удобрений в севообороте, включая выбор оптимальных форм удобрений, сроков и способов их внесения. ИД-3ПК-6 - оценивает результаты растительной и почвенной диагностики и на их основе корректирует систему удобрения (проведение подкормок, изменение доз) в течение вегетации культуры. ИД-4ПК-6 – владеет навыками использования цифровых ассистентов и ГИС-технологий для точного земледелия и точечного внесения туков, технологиями контроля качества продукции и оценки экологического состояния агроценоза после внесения удобрений.	диагностики питания растений; - методы оценки обеспеченности почв питательными веществами; - требования культурных растений к условиям питания; - способы определения потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях; - значение и особенности современного точного агрохимического картографирования полей; - классификацию, ассортимент и свойства органических и минеральных удобрений; - приемы внесения удобрений, пути повышения эффективности технологий их применения; - основы теоретического и практического применения ФГИС технологий **Уметь:** - выбирать оптимальные способы и технологии внесения удобрений в зависимости от свойств почв и биологических требований сельскохозяйственных культур - осуществить расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай; - выбирать ассортимент удобрений, технологию и рациональные приемы их внесения; - организовать подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры; - разрабатывать систему применения удобрений конкретного хозяйства, севооборота, кормового угодья, многолетних насаждений, поля, рабочего участка; - давать оценку эффективности системы удобрения различными методами - вносить удобрения по требованиям точного земледелия. в ГИС-технологиях. **Владеть:** - навыками разработки и реализации мер по оптимизации минерального питания растений - навыками поиска, анализа и оценки информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; - различными методиками расчета потребности в удобрениях;

		- анализом сложных взаимосвязей между объектами агрохимии в процессе регулирования и оптимизации питания сельскохозяйственных культур; - методикой и техникой составления плана применения удобрений под различные объекты и оценки их эффективности

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины: 216 час. /6 зач. ед. их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**	**108**	**108**
Контактная работа	**0,9**	**32**	**16**	**16**
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной		12/4	6/2	6/2
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		20/8	10/4	10/4
Самостоятельная работа (СРС)	**4,7**	**171**	**88**	**83**
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов				
самоподготовка к текущему контролю				
Подготовка к экзамену				
контроль	**0,4**	**13**	**4**	**9**
Вид контроля:			Зачет	Курсовой проект, экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Все го часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	лабор.-практич. занятия	самостоятельная работа	
1	Теория и особенности сбалансированного питания растений и трансформации питательных веществ. Физиологическая и агрономическая роль элементов	**15**	**4**	**5**	**6**	собеседование, тест-контроль

2	Влияние условий питания и генетических особенностей растений на их продуктивность и качественный состав растений в условиях конкретной зоны сельскохозяйственного производства. Роль комплексной диагностики питания растений..	**15**	**4**	**5**	**6**	тест-контроль. индивидуальные задания
3	Химизм и оценка плодородия почв. Методы его регулирования. Высокоточное агрохимическое обследование почв. Значение электронных карт полей и агрохимических картограмм. Использование ГИС-технологий для картографирования	**40**	**10**	**16**	**14**	коллоквиум, работа с индиви-дуальными заданиями, решение задач, работа с базой данных
4	Круговорот биогенных веществ и балансово-расчетные методы определения доз удобрений под планируемый урожай с учетом почвенного плодородия. Цифровые калькуляторы доз удобрений и системы поддержки принятия решений.	**35**	**8**	**13**	**14**	сдача индивидуальных заданий, решение задач, работа с базой данных
5	Агрохимическая и агроэкологическая оценка распространенных и новых форм органических и минеральных удобрений, местных агроруд и отходов промышленности. Оценка технологических свойств основных традиционных и новых видов удобрений.	**35**	**8**	**13**	**14**	сдача коро-бочных и коллекцион ных образцов удобрений, контрольная работа, коллоквиум
6	Совершенствование системы применения удобрений в севооборотах различной специализации, других объектах удобрения и под отдельные культуры. Использование ресурсов ИИ для расчета потребности в удобрениях и проектирования систем удобрения.	**35**	**8**	**13**	**14**	сдача индивидуальных расчетных заданий, работа на симуляторе, курсовая работа

7	Повышение эффективности технологий использования удобрений при различных сроках и способах внесения. Режимы дифференцированного внесения удобрений в технологиях точного земледелия. Преимущества этого способа применения удобрений.	**20**	**4**	**6**	**10**	Выполнение, сдача и защита индивидуальных заданий, курсовая работа, экзамен
8	Оценка эффективности применения удобрений различными методами. Эффективность применения удобрений под отдельные культуры и в севообороте. Теоретическое и практическое применение ФГИС «Сатурн», «Цифровой агрохимик» и других цифровых платформ.	**23**	**4**	**9**	10	тест-контроль, собеседование, решение задач, курсовая работа, экзамен

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	**Всего часов на модуль**	**Контактная работа**		**Внеаудиторная работа (СРС)**
		Л	**ЛПЗ**	
Модуль 1 Теоретические основы регулирования и оптимизации питания растений.	**35**	**8**	**12**	**15**
Модульная единица 1				
Агрохимия как наука. Методологические основы взаимосвязи объектов агрохимии. Состояние химизации земледелия.	**3**	**2**		1
Модульная единица 2				
Химический состав растений. Физиологическая роль элементов питания растений.	**10**	**2**	**4**	4
Модульная единица 3				
Особенности сбалансированного питания растений макро- и микроэлементами.	**10**	**2**	**4**	4
Модульная единица 4				
Потребность в питательных веществах и особенности использования культурными растениями элементов минерального питания.	**12**	**2**	**4**	6
Модуль 2 Оценка потенциального и эффективного плодородия почв и определение потребности в удобрениях. Значение ГИС-технологий.	**45**	**16**	**24**	**25**

Модульная единица 1				
Химизм плодородия почв. Свойства почв в связи с питанием растений и применением удобрений.	**12**	**4**	**4**	**4**
Модульная единица 2				
Основные элементы питания в почве, оценка обеспеченности ими и потребность в удобрениях. Баланс основных элементов питания в земледелии.	**17**	**4**	**6**	**7**
Модульная единица 3				
Балансово-расчетные методы определения потребности в удобрениях под планируемый урожай с учетом почвенного плодородия. Цифровые калькуляторы доз удобрений и системы поддержки принятия решений.	**20**	**4**	**8**	**8**
Модульная единица 4				
Агрохимическая служба Российской Федерации, ее значение в оценке плодородия почв и разработке приемов химизации земледелия. Высокоточное агрохимическое обследование почв на основе ГИС-технологий. Электронные агрохимические картограммы.	**16**	**4**	**6**	**6**
Модуль 3 Реализация агрохимических приемов и методов получения высокой урожайности и регулирования плодородия почв в технологиях точного земледелия.	116	**26**	**44**	**46**
Модульная единица 1				
Агрохимическая и экологическая оценка распространенных и новых форм минеральных удобрений. Нетрадиционные комплексные обогащенный удобрения. Трансформация минеральных удобрений в почвах.	**28**	**8**	**10**	**10**
Модульная единица 2				
Органические удобрения как источник питательных веществ и средство мелиорации почв. Особенности применения и требования к внесению.	**16**	**4**	**6**	**6**
Модульная единица 3				
Рациональные приемы внесения органических и минеральных удобрений для получения запланированной урожайности культурных растений, сохранения и повышения плодородия почв и улучшения качества продукции. Дифференцированное внесение удобрений в технологиях точного земледелия.	**26**	**6**	**12**	**8**
Модульная единица 4				
Система применения удобрений. Понятие, функции. Виды и типы систем удобрения.	**24**	**4**	**8**	**12**

Модульная единица 5				
Эффективность применения удобрений под отдельные культуры и в севообороте. Теоретическое и практическое применение ФГИС «Сатурн», «Цифровой агрохимик» и других цифровых платформ.	**22**	**4**	**8**	**10**
контроль	**13**			
ИТОГО	**216**	**12**	**20**	**171**

4.2. Содержание модулей дисциплины

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контрольног	Кол-во часов
1.	**Модуль 1. Теоретические основы регулирования и оптимизации питания растений**			**4**
	Модульная единица 1. Агрохимия как наука. Методологические основы взаимосвязи объектов агрохимии. Состояние химизации земледелия.	**Лекция № 1.** Агрохимия как научная основа оптимизации питания растений и химизации земледелия.	тест-контроль собеседование	**2**
	Модульная единица 2. Химический состав растений.. Физиологическая роль элементов питания растений.	**Лекция № 2.** Значение и особенности химического состава культурных растений	тест-контроль	**-**
		Лекция № 3. Физиологическая и агрономическая роль элементов питания	выполнение индивидуальных заданий	**-**
	Модульная единица 3. Особенности сбалансированного питания растений макро- и микро - элементами.	**Лекция № 4** Основы питания растений. Корневое (минеральное) и внекорневое питание растений	собеседование выполнение индивидуальных заданий	**2**
		Лекция № 5 .Основные агрохимические приемы регулирования и оптимизации питания растений	тест-контроль	**-**
	Модульная единица 4. Потребность в питательных веществах и особенности использования культурными растениями	**Лекция № 6.** Потребление и вынос элементов питания растениями, их значение для определения потребности в удобрениях.	тест-контроль, решение задач, собеседование	**-**

	элементов минерального питания.	**Лекция № 7.** Зависимость потребности в удобрениях от биологических особенностей культурных растений.	собеседование	-
2.	**Модуль 2. Оценка потенциального и эффективного плодородия почв и определение потребности в удобрениях. Значение ГИС-технологий.**			**4**
	Модульная единица 1 Химизм плодородия почв. Свойства почв в связи с питанием растений и применением удобрений.	**Лекция № 8** Агрохимические свойства почв в связи с питанием растений и применением удобрений	тест-контроль, выполнение индивидуальных заданий	**2**
		Лекция № 9. Минеральная часть и органическое вещество почвы как источник питательных	собеседование, тест-контроль	-
	Модульная единица 2. Основные элементы питания в почве, оценка обеспеченности ими и потребность в удобрениях. Баланс основных элементов питания в земледелии.	**Лекция № 10.** Содержание и формы основных элементов питания растений в почве и их доступность культурным растениям.	тест-контроль, собеседование	-
		Лекция № 11. Методы оценки обеспеченности почв элементами питания и потребности в удобрениях	индивидуальные задания, тест-контроль	-
	Модульная единица 3 Балансово-расчетные методы определения потребности в удобрениях под планируемый урожай с учетом почвенного плодородия. Цифровые калькуляторы доз удобрений и системы поддержки принятия решений.	**Лекция №12.** Значение баланса азота, фосфора и калия в земледелия для расчета потребности в удобрениях	решение задач, выполнение индивидуальных заданий	-
	Модульная единица 4. Агрохимическая служба Российской Федерации, ее значение в оценке плодородия почв и разработке приемов химизации земледелия.	**Лекция № 13.** Агрохимическая служба РФ. Роль традиционного и высокоточного агрохимического обследования. Составление и использование агрохимических	тест-контроль, собеседование	**2**

	Высокоточное агрохимическое обследование почв на основе ГИС-технологий. Электронные агрохимические картограммы.	**Лекция № 14.** Агрохимическая характеристика почв Красноярского края и РФ. Почвенно-агрохимический мониторинг плодородия..	собеседование	**-**
3	**Модуль 3 Реализация агрохимических приемов и методов получения высокой урожайности и регулирования плодородия почв в технологиях точного земледелия.**			**4**
	Модульная единица 1 Агрохимическая и экологическая оценка распространенных и новых форм минеральных удобрений. Трансформация минеральных удобрений в почвах.	**Лекция № 15.** Состояние химизации земледелия в РФ. Общие сведения об удобрениях и их классификация. Первое минеральное удобрение и древние агрикультуры: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/prosvetitelskie-lektsii/pervoe-mineralnoe-udobrenie-i-drevnie-agrikultury/ (образовательная платформа ProАгро Лекторий)	Сдача проектных заданий. Тест-контроль, собеседование	**2**
		Лекция № 16. Минеральные азотные, фосфорные, калийные, комплексные и микроудобрения и Особенности их приме-нения в условиях края.	контрольная ра- бота, тест-контроль,	**-**
	Модульная единица 2 Органические удобрения как источник питательных веществ и средство. Особенности применения и требования к внесению. мелиорации почв.	**Лекция № 17.** Органические удобрения, их роль. Классификация органических удобрений по происхождению. Особенности и требования к применению.	тест-контроль, собеседование	**-**
	Модульная единица 3 Рациональные приемы внесения органических и минеральных удобрений для по-	**Лекция № 18.** Способы и методы расчета доз удобрений для получения запланированного урожая, повышения качества продукции и сохранения плодородия	выполнение индивидуальных заданий, решение задач	**2**

	лучения запланированной урожайности культурных растений, сохранения и повышения плодородия почв и улучшения качества продукции. Дифференцированное внесение удобрений в технологиях точного земледелия.	**Лекция № 19.** Технология и рациональные приемы внесения удобрений с учетом потребности культур и почвенно-климатических особенностей зоны	работа по индивидуальным карточкам-заданиям	**-**
	Модульная единица 4 Система применения удобрений. Понятие, фуекции. Виды и типы систем удобрения.	**Лекция № 20.** Понятие системы удобрения. Система удобрения хозяйства, ее звенья, задачи и условия	тест-контроль, индивидуальны е задания, собеседование	**-**
		Лекция № 21. Система удобрения хозяйства, этапы её построения. Система удобрения отдельных культур.	сдача расчетных заданий, тест-контроль, курсовая работа	**-**
	Модульная единица 5 Эффективность применения удобрений под отдельные культуры и в севообороте. Теоретическое и практическое применение ФГИС «Сатурн», «Цифровой агрохимик» и других цифровых платформ.	**Лекция № 22.** Методы оценки эффективности систем удобрения. Агрономическая, экономическая и биоэнергетическая оценка.	сдача расчетных заданий, тест-контроль, курсовая работа	**-**
		Лекция № 23. Комплексная оценка условия эффективности удобрений. Использование различных цифровых платформ**.**	сдача расчетных заданий, тест-контроль, курсовая работа	**-**
	Итого:			**12**

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Модуль 1. Теоретические основы регулирования и оптимизации питания растений**			**4**

	Модульная единица 1. Агрохимия как наука. Методологические основы взаимосвязи объектов агрохимии. Состояние химизации земледелия.	Занятие № 1. Вводное занятие. Предмет и методы агрохимии. Тематический план занятий. Методы контроля знаний студентов по агрохимии. Техника безопасности при работе в лаборатории.	Фронтальный опрос, тест-контроль	-
	Модульная единица 2. Химический состав растений. Физиологическая роль элементов питания растений.	Занятие № 2. Растительная диагностика, тканевая диагностика на азот, фосфор и калий. Определение потребности растений в подкормках на основе тканевой диагностики.	аналитическая работа, сдача и обсуждение результатов анализов.	-
	Модульная единица 3. Особенности сбалансированного питания растений макро- и микроэлементами.	Занятие № 3. Корневое питание растений. Написание реакций возникновения физиологической реакции солей. Разбор понятия «Бочка Либиха»	выполнение индивидуальных заданий, сдача результатов, обсуждение	2
	Модульная единица 4. Потребность в питательных веществах и особенности использования культурными растениями элементов минерального питания.	Занятие № 4. Проведение расчетов по потреблению и выносу элементов питания различными культурами. . Методы определения потребности в удобрениях. на планируемый урожай, повышение плодородия почв и улучшение качества продукции по индивидуальным заданиям.	выполнение рас-четных заданий, сдача результатов, собеседование и обсуждение	2
2	**Модуль 2. Оценка потенциального и эффективного плодородия почв и определение потребности в удобрениях. Значение ГИС-технологий.**			**8**

	Модульная единица 1. Химизм плодородия почв. Свойства почв в связи с питанием растений и применением удобрений..	Занятие № 5. Определение потребности в гипсовании почв. Расчет доз гипса. Гипсовые мелиоранты. Занятие № 6. Определение потребности в известковании почв. Определение обменной кислотности почв. Расчет доз извести. Известковые мелиоранты.	выполнение индивидуальных заданий, решение задач, тест-контроль выполнение индвидуальных заданий, решение задач, тест-контроль	2 -
	Модульная единица 2. Основные элементы питания в почве, оценка обеспеченности ими и потребность в удобрениях. Баланс основных элементов питания в земледелии.	Занятие № 7. Определение нитратного азота в почве по модификации И.И. Шаркова. Оценка обеспеченности почв азотом различными методами.	выполнение индивидуальных заданий, решение задач, тест-контроль	2
		Занятие № 8. Определение подвижных фосфатов по Чирикову и Кирсанову. Местные лимиты и градации.	выполнение индивидуальных заданий, решение задач, тест-контроль	2
		Занятие № 9. Оценка обеспеченности почв обменным калием. Агрохимическая характеристика почвы. Знакомство и использование мониторинговой агрохимической базы данных ГИС технологий по оценке плодородия почв.	выполнение индивидуальных заданий, решение задач, тест-контроль	-
	Модульная единица 3. Балансово-расчетные методы определения потребности ы удобрениях под планируемый урожай с учетом почвенного	Занятие № 10. Расчет доз удобрений с поправкой на обеспеченность почв элементами питания и создание положительного баланса элементов питания.	выполнение индивидуальных заданий	-

	плодородия. Цифровые калькуляторы доз удобрений и системы поддержки принятия решений	Занятие № 11 Расчет баланса питательных веществ	решение задач, собеседование	-
	Модульная единица 4. Агрохимическая служба Российской Федерации, ее значение в оценке плодородия почв и разработке приемов химизации земледелия. Высокоточное агрохимическое обследование почв на основе ГИС-технологий. Электронные агрохимические картограммы.	Занятие № 12. Составление и использование агрохимических картограмм. Определение потребности в удобрениях и особенности внесения удобрений по агрохимическим картограммам	выполнение индивидуальных заданий по агрохимическим картограммам, обсуждение	2
3	**Модуль 3 Реализация агрохимических приемов и методов получения высокой урожайности и регулирования плодородия почв в технологиях точного земледелия.**			**8**
	Модульная единица 1. Агрохимическая и экологическая оценка распространенных и новых форм минеральных удобрений. Трансформация минеральных удобрений в почвах	Занятие № 13. Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям. Их классификация, основные свойства.	выполнение индивидуальных заданий, сдача коллекции удобрений	2
		Занятие № 14. Работа с коробочными образцами и коллекциями удобрений.	сдача коллекции удобрений по коробочным образцам, контрольная работа по свойствам удобрений	-
		Занятие № 15. Взаимодействие минеральных удобрений с различными типами почв. Требования к внесению удобрений.	выполнение индивидуальных заданий, контрольная работа, тест- контроль	-

		Занятие № 16. Арбитражные анализы удобрений. Правила отпуска, хранения и смешивания удобрений	выполнение индивидуальных заданий	-
	Модульная единица 2. Органические удобрения как источник питательных веществ и средство мелиорации почв. Особенности применения и требования к внесению.	Занятие № 17. Органические удобрения. Их классификация. Анализ торфа. Показатели качества торфа. Использование органических удобрений в сельском хозяйстве	выполнение индивидуального задания, сдача коллекции органических удобрений	2
	Модульная единица 3. Рациональные приемы внесения органических и минеральных удобрений для получения запланированной урожайности культурных растений, сохранения и повышения плодородия почв и улучшения качества продукции. Дифференцированное внесение удобрений в технологиях точного земледелия.	Занятие № 18. Приемы внесения удобрений. Сроки, способы внесения удобрений. Машины и агрегаты для внесения удобрений.	выполнение индивидуальных заданий, тест-контроль	2
		Занятие № 19. Наиболее распространенные технологические схемы внесения удобрений в крае.	собеседование	-
	Модульная единица 4. Система применения удобрений. Понятие, функции. Виды и типы систем удобрения.	Занятие № 20. Рациональное распределение удобрений в севооборотах с учетом всех факторов. Обоснование приемов внесения удобрений.	работа с индивидуальными заданиями по карточкам, контрольная работа	-

	Модульная единица 5. Эффективность применения удобрений под отдельные культуры и в севообороте. Теоретическое и практическое применение ФГИС «Сатурн», «Цифровой агрохимик» и других цифровых платформ.	Занятие № 21. Расчет агрономической, энергетической и экономической эффективности удобрений. Комплексная оценка эффективности различных типов системы удобрения. Использование цифровых платформ.	решение задач, обсуждение результатов и собеседование	2
	Итого			**20**

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1 Теоретические основы регулирования и оптимизации питания растений			**48**
	Модульная единица 1. Агрохимия как наука. Методологические основы взаимосвязи объектов агрохимии. Состояние химизации земледелия.	История агрохимии как науки. Основные этапы развития агрохимии. Роль русских и зарубежных ученых в развитии науки. Уровни химизации земледелии: стартовый, компенсационный и радикальный.	**8**

	Модульная единица 2. Химический состав растений. Физиологическая роль элементов питания растений.	Влияние условий питания и генетических особенностей растений на их продуктивность и качественный состав растений. Особенности использования различными видами и сортами культурных растений элементов минерального питания..	**12**
	Модульная единица 3. Особенности сбалансированного питания растений макро- и микро - элементами.	Особенности сбалансированного питания растений макро- и микроэлементами и их влияние на процессы обмена веществ в растениях. Источники, пути загрязнения растениеводческой продукции и изменение химического состав растений.	**14**
	Модульная единица 4. Потребность в питательных веществах и особенности использования культурными растениями элементов минерального питания	Потребление и вынос элементов питания в зависимости от биологических особенностей культурных растений. Значение этих показателей на определение потребности в удобрениях. Практическое значение выноса элементов питания.	**14**
	Модуль 2 Оценка потенциального и эффективного плодородия почв и определение потребности в удобрениях. Значение ГИС-технологий.		**54**
Модульная единица 1. Химизм плодородия почв Свойства почв в связи с питанием растений и применением удобрений.		Разработка приемов и способов повышения коэффициентов использования питательных веществ из почв и удобрений в разных почвенно-климатических зонах Красноярского края. Комплексная диагностика питания растений	**12**
Модульная единица 2. Основные элементы питания в почве, оценка обеспеченности ими и потребность в удобрениях. Баланс основных элементов питания в земледелии.		Результаты обобщений полевых и вегетационных опытов по влиянию элементов питания на продуктивность культурных растений и качество продукции. Подготовка к коллоквиуму «Пищевой режим почв»	**14**
Модульная единица 3. Балансово-расчетные методы определения потребности ы удобрениях под планируемый урожай с учетом почвенного плодородия. Цифровые калькуляторы доз удобрений и системы поддержки принятия решений		Методика расчетов баланса питательных веществ. Оценка баланса элементов питания в РФ и Красноярском крае. Критерии и нормативы оценки плодородия почв. Их использование в практике сельского хозяйства	**14**

Модульная единица 4 Агрохимическая служба Российской Федерации, ее значение в оценке плодородия почв и разработке приемов химизации земледелия. Высокоточное агрохимическое обследование почв на основе ГИС-технологий. Электронные агрохимические картограммы.		Знакомство с материалами почвенно-агрохимического обследования. Совершенствование методов и методики агрохимического обследования почв. Задачи и значение агрохимического мониторинга земель с/х назначения. Подготовка к семи нару «Определение потребности растений в удобрениях по агрохимическим картограммам». Значение ГИС-технологий в агрохимическом мониторинге.	**14**
	Модуль 3 Реализация агрохимических приемов и методов получения высокой урожайности и регулирования плодородия почв в технологиях точного земледелия.		**69**
	Модульная единица 1. Агрохимическая и экологическая оценка распространенных и новых форм минеральных удобрений. Трансформация минеральных удобрений в почвах	Состояние химизации земледелия в РФ и Красноярском крае. Ассортимент минеральных удобрений в Красноярском крае. Пути транспортировки и завоза минеральных удобрений в край. Прогнозная оценка запасов местных агроруд, возможность их использования. Подготовка к контрольной работе «Минеральные удобрения»	**15**
	Модульная единица 2. Органические удобрения как источник питательных веществ и средство мелиорации почв. Особенности применения и требования к внесению.	Выход органических удобрений, качество органических удобрений при разных способах их подготовки и хранения в условиях края. Нетрадиционные органические удобрения. Органические удобрения на основе компостов. Возможности применения органических удобрений в красе.	**12**

	Модульная единица 3. Рациональные приемы внесения органических и минеральных удобрений для получения запланированной урожайности культурных растений, сохранения и повышения плодородия почв и улучшения качества продукции. Дифференцированное внесение удобрений в технологиях точного земледелия. .	Повышение эффективности технологий и приемов внесения удобрений в различных почвенно-климатических зонах. Борьба с потерями питательных веществ из почв и удобрений. Приемы и способы повышения коэффициентов использования питательных веществ из почв и удобрений в разных почвенно-климатических зонах. Значение и преимущества дифференцированного внесения удобрений в технологиях точного земледелия. Особенности применения удобрений в ресурсосберегающих технологиях. Подготовка к коллоквиуму «Минеральные удобрения, их свойства и особенности их применения».	**18**
	Модульная единица 4. Система применения удобрений. Оценка эффективности приемов химизации земледелия.	Основные условия разработки системы удобрения хозяйства. Этапы разработки системы удобрения севооборота. Учет различных факторов при разработке системы удобрения отдельной культуры. Совершенствование системы применения удобрений в севооборотах различной специализации, кормовых угодьях и других объектах удобрения..	**12**
	Модульная единица 5. Эффективность применения удобрений под отдельные культуры и в севообороте. Теоретическое и практическое применение ФГИС «Сатурн», «Цифровой агрохимик» и других цифровых платформ	Эффективность минеральных, органо-минеральных, органических систем удобрения в Красноярском крае. Расчеты комплексной оценки эффективности систем удобрения. Работа в программах цифровых агрохимических платформ.	**12**
		Контроль	**13**
		Итого СР	**171**
ВСЕГО			**184**

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
1.	Система применения удобрений в севообороте (на примере конкретного хозяйства). Курсовая работа выполняется на единой методической основе, но по разным заданиям. Студенты используют учебное пособие, разработанное на кафедре почвоведения и агрохимии.	1-19 (основная) 1-54 (дополнительная)

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Тематика лекций, лабораторно-практических занятий и форм самостоятельной работы логически и тесно увязана между собой и с формами контроля приобретенных знаний в процессе освоения данной специальной дисциплины. Это следует из всех предыдущих таблиц.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК – 4. ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4	1-23	1-21	1-11		Тест-контроль, контрольная работа, выполненные индивидуальные задания, решенные задачи, зачет
ПК – 6 ИД-1ПК-6 ИД-2ПК-6 ИД-3ПК-6 ИД-4ПК-6	15-23	12021	4-11		Выполненные индивидуальные задания, курсовая работа, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра почвоведения и агрохимии Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»
Дисциплина «Агрохимия»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Л, ЛПЗ, СР,	Оптимизация мине- ального питания астений	Рудой Н.Г.	Красноярс: Изд-во КрасГАУ. -163с	2008	печ	+	библ		30	30
ЛПЗ, СР	Практикум по агро- химии	Кидин В.В., Дерю- гин И.П., Кобза- ренко и др. (под ред. Кидина)	Москва, :КолосС.. -599с.	2008	печ	+	библ		20	
Курсовая работа	Система примене- ния удобрений	Сорокина О.А., Бе- лоусова Е.Н.	Красноярс: Изд-во КрасГАУ. – 123с.	2010	печ	+	библ		20	70
Курсовая работа	Методические указания к курсовой работе	Рудой Н.Г.	Красноярс: Изд-во КрасГАУ	2010	печ	+	библ		20	50
Дополнительная										
Л, ЛПЗ, СР	Агрохимия	Минеев В.Г.	М.: Колос. -720с	2004	печ		библ		20	101

Л,	Пути прогнозирова-ния эффективност и минеральных удоб- рений	Крупкин П.И.	Краснояpс: Изд-во КрасГАУ. -96с	2006	печ		библ		20	70
ЛПЗ,	Методы почвенных и агрохимическ их ис-следований	Шугалей Л.С.	Краснояpс: Изд-во КрасГАУ. -160с	2006	печ	+	библ		30	60

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека - eLIBRARY.RU
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - e.lanbook.com
3. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» - http://ebs.rgazu.ru/
4. Национальная электронная библиотека - http://нэб.рф/
5. Электронная библиотека BookFinder - http://bookfi.org
6. Электронная библиотека МГУ - http://www.pochva.com

6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Ediucational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
5. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
7. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
8. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лабораторно-практические занятия по дисциплине «Агрохимия» в формах, указанных в таблицах 4 и 5. К ним относятся выполнение индивидуальных специальных заданий по карточкам контроля и контрольным задачам, которые выдает обучающимся преподаватель. Важное значение в текущем контроле имеет собеседование по пройденному теоретическому и практическому материалу, а также тест-контроль по разработанным тестовым заданиям. В текущей аттестации применяется форма индивидуального сообщения (выступления) по материалу занятий, имитирующая выполнение реферата.

Промежуточный контроль по дисциплине «Агрохимия» совпадает с итоговым в виде зачета, который проводится в форме устного собеседования. При этом учитывается рейтинг обучающегося за весь период лекционных и лабораторно-практических занятий, а также форм самостоятельной работы.

За каждую лекцию студент получает 2 балла (18 баллов за дисциплину).

Итоговый контроль – экзамен.

Оценка за дисциплину: удовлетворительно – 60-72, хорошо – 73-86, от- лично – 87…100 баллов.

РЕЙТИНГ-ПЛАН ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

№	Модуль, тема	Кол-во часов	Баллы	Вид работы

Модуль 1 «Теоретические основы регулирования и оптимизации пита- ния растений»				
1.	Агрохимия как наука об оптимизации питания расте-ний и применении удобрений. Методы агрохимии.	2	2	Собеседование и обсуждение. Входное тестирование
2.	Растительная диагностика, тканевая диагностика на азот. Определение потребности растений в подкормках на основе тканевой диагностики.	4	4	Индивидуальная работа, проведение анализов растений в модельном опыте, об-суждение результатов
3.	Методы расчета доз удобрений, расчет доз на планируемый урожай, на повышение плодородия почв и повышение качества урожая по индивидуальным заданиям.	**6**	**7** – инд. работа 3 – 60 % 5 – 70 % 7 – 80 %	Индивидуальная работа. Контрольное рас-четное задание (расчет доз удобрений по выносу питательных веществ с планируемой урожайностью)
Модуль 2. «Оценка потенциального и эффективного плодородия почв и определение потребности в удобрениях»				
1.	Химическая мелиорация почв. Методы регулирования реакции почв (известкование и гипсование)	4	7– инд.работа 3 – 60 % 5 – 70 % 7 – 90 %	Индивидуальная работа, проведе-Ние анализов, Сдача результатов, обсуждение. Тест-контроль
2.	Основные элементы питания в почве, оценка обеспеченности ими и потребность в удобрениях Пищевой ре- жим почв.	**8**	**12** – инд.работа 3 – 60 % 5 – 70 % 7 – 80 % 3 (удовл.) 5 (хорошо) 7 (отлично	Индивидуальная работа, проведение анализов, сдача результатов, обсуждение. Коллоквиум «Пищевой режим почв»
3.	Баланс основных элементов питания в земледелии. Методика и техника расчета баланса азота, фосфора и калия.	6	**5** – инд. работа решение задач	Индивидуальная работа, выполнение и сдача расчетных заданий. Тест-контроль

4	Методика составления агрохимических картограмм. Их практическое использование. Электронные агрохимические картограммы.	6	**7** – инд.работа 3 – 60 % 5 – 70 % 7 – 80 % 3 (удовл.) 5 (хорошо) 7 (отлично	Индивидуальная Работа с агрохимическими картограммами конкретных хозяйств. Оценка плодородия почв. Семинар «Определение потребности в удобрениях по данным агрохимического обследования»
Модуль 3. «Реализация агрохимических приемов и методов получения высокой урожайности и регулирования плодородия почв»				
1.	Минеральные удобрения (свойства основных удобрений, взаимодействие с почвами, эффективность и приемы внесения, агроэкологическая характеристика)	**12**	**14**– инд. работа 3 – 60 % 5 – 70 % 7 – 80 % 3 (удовл.) 5 (хорошо) 7 (отлично)	Индивидуальная Работа по распознаванию коллекции минеральных удобрений. Сдача коллекции. Контрольная работа №1 по карточкам «Свойства минеральных удобрений»
2.	Органические удобрения (классификация, характеристика, способы хранения, внесение). Анализ органических удобрений на примере торфа. Нетрадиционное органическое сырье для удобрений.	**4**	**4** – инд. работа	Индивидуальная работа, проведение анализа торфов. Собеседование. Тест-контроль.

3	Рациональные приемы внесения органических и минеральных удобрений для получения запланированной урожайности культурных растений, сохранения и повышения плодородия почв и улучшения качества продукции.	**4**	**14** инд.работа 3 – 60 % 5 – 70 % 7 – 80 % 3 (удовл.) 5 (хорошо) 7 (отлично) 3 (удовл.) 5 (хорошо) 7 (отлично)	Индивидуальная работа с образцами минеральных органических удобрений, Выполнение индивидуальных заданий по карточкам контроля. Контрольная работа №2 «Минеральные удобрения» Коллоквиум «Минеральные удобрения, их Свойства и особенности их применения»
4	Система удобрения (хозяйства, севооборота, культуры). Совершенствование приемов внесения удобрений в технологиях ресурсосбережения. Дифференцированное внесение удобрений в технологиях точного земледелия.	**20**	**8** инд. работа 3 – 60 % 5 – 70 % 7 – 80 %	Индивидуальные расчетные работы по проектным заданиям. Карточкам контроля. Тестирование по модулю.
5	Оценка эффективности приемов химизации земледелия. Эффективность применения удобрений под отдельные культуры и в севообороте. Теоретическое и практическое применение ФГИС «Сатурн», «Цифровой агрохимик» и других цифровых платформ	**10**	**8** инд. работа 3 – 60 % 5 – 70 % 7 – 80 %	Индивидуальные расчетные работы по проектным заданиям. Тестирование по Модулю. Карточкам контроля.
	Итого:	**50**	**48-84**	

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных специальным оборудованием для обучения и усвоения дисциплин. Используются стенды, планшеты, плакаты, табличный материал, агрохимические картограммы, почвенные карты различных хозяйств Красноярского края и пояснительные записки к ним, карточки индивидуальных заданий, коллекция удобрений, мелиорантов, отходов промышленности, коробочные и

штатив- ные образцы органических, минеральных и органо-минеральных удобрений, сертификаты и паспорта на удобрения. Растильни и типовые вегетационные сосуды для закладки и проведения физиолого-агрохимических опытов с удобрениями, а также песчаных культур. Приборное оборудование – электрические весы, иономеры универсальные, фотоэлектроколориметры, пламенный фотометр. Наборы реактивов, химическая посуда. Озвученные полнометражные видеофильмы из коллекции кафедры почвоведения и агрохимии.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

В процессе преподавания дисциплины «Агрохимическая служба и мониторинг безопасности сельскохозяйственных объектов» используются как образовательные, так и информационные технологии. Особенностью дисциплины является очень тесная связь теоретических знаний и понятий с практическими навыками и умениями. С одной стороны в преподавании используется широкий спектр научно-методических материалов, рекомендаций, банков данных о состоянии плодородия почв, разработанных и имеющихся в арсенале почвенно-агрохимической службы Красноярского края и Российской Федерации. С другой стороны, особое внимание должно уделяться выработке практических навыков оценки и регулирования плодородия почв с учетом региональных особенностей. Для достижения этого крайне необходимо детально освоить критерии и нормативы оценки почвенного плодородия по природно-климатическим зонам края, научить студентов правильно принимать решения и разрабатывать конкретные меры, направленные на сохранение и повышение плодородия почв.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в

отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	• в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	• в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	• в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

В процессе преподавания дисциплины «Агрохимия» используются как образовательные, так и информационные технологии. Особенностью дисциплины является очень тесная связь теоретических знаний и понятий с практическими навыками и умениями. С одной стороны в преподавании используется широкий спектр научно-методических материалов, рекомендаций, банков данных о состоянии плодородия почв, разработанных и имеющихся в арсенале почвенно-агрохимической службы Красноярского края и Российской Федерации. С другой стороны, особое внимание должно уделяться выработке практических навыков оценки и регулирования плодородия почв с учетом региональных особенностей. Для достижения этого крайне необходимо детально освоить критерии и нормативы оценки почвенного плодородия по природно-климатическим зонам края, научить студентов правильно принимать решения и разрабатывать конкретные меры, направленные на сохранение и повышение плодородия почв.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработала:

Сорокина О.А., д.б.н., профессор

Рецензия

на рабочую программу учебной дисциплины «Агрохимия» для подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия
разработанную профессором кафедры почвоведения и агрохимии Института агроэкологических технологий КрасГАУ О.А. Сорокиной

Рецензируемая рабочая программа учебной дисциплины «Агрохимия» разработана на основе ФГОС ВО. для подготовки бакалавров по направлению 35.03.04 - Агрономия. Она предназначена для организации обучения студентов 2 курса очного отделения Института агроэкологических технологий по дисциплине, относящейся к циклу профессиональных, формирующих у выпускников профессиональные компетенции. Рабочая программа направлена на освоение студентами теоретических знаний, практических умений и навыков, базирующихся на научных основах и практических методах изучения взаимосвязи объектов агрохимии – почвы, растений и удобрений в процессе питания сельскохозяйственных культур, их выращивания для получения высокой продуктивности, хорошего качества растениеводческой продукции, сохранения и повышения плодородия почвы.

В рабочей программе раскрыты основные требования к дисциплине «Агрохимия», указывается её место в учебном процессе, сформулированы цели и задачи изучения и освоения дисциплины. Показано, что должны знать, уметь и чем владеть выпускники, изучавшие агрохимию. В форме специальных таблиц представлены организационно-методические данные, структура и содержание дисциплины, ее трудоемкость. Раскрыто содержание модулей и модульных единиц по видам занятий, приведена их трудоемкость в часах и зачетных единицах.

Автор «Рабочей программы» подробно и профессионально раскрывает содержание лекционного курса, лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов по всем модулям дисциплины. Приводятся формы контроля самостоятельной работы студентов, требования к текущей, промежуточной и итоговой аттестации студентов, обучающихся по агрохимии. Очень полно в программе представлено учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, приведен список основной, дополнительной литературы и электронных информационных ресурсов. Дается описание материально-технического обеспечения дисциплины для эффективного освоения дисциплины «Агрохимия».

Темы и разделы дисциплины «Агрохимия», представленные в трех модулях и одиннадцати модульных единицах «Рабочей программы», в полной мере отражают требования к содержанию, структуре и объему дисциплины, которые предъявляются «Федеральным Государственным Образовательным Стандартом Высшего Образования» по направлению подготовки 35.03.04 - Агрономия.

Д. б. н., профессор, ведущий
научный сотрудник лаборатории
лесоведения и почвоведения
Института леса им.В.Н. Сукачева
СО РАН

Прокушкин С.Г.

Подпись Прокушкина С.Г. заверяю
Зав. канцелярией Зорина Н.С.