

**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

Директор института

"18" мая 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Груббер В.В. Ректор Пыжикова Н.И.

"29" мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Система удобрения

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

(код, наименование)

Направленность (профиль): Цифровые агротехнологии

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2026



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Составитель: Ульянова Ольга Алексеевна, д.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«14» 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 почвоведения и агрохимии протокол № 9 от «14» мая 2026г.

Зав. кафедрой почвоведения и агрохимии Власенко О.А., к.б.н., доцент

«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

«18» мая 2026 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	5
3 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.5 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.5.1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ	12
4.5.2. КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ (РАБОТЫ)/ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ/ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ/ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ	14
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.4 ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ	17
6.5 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	17
7.КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	17
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	19

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа «Система удобрения» составлена на основании Федерального государственного стандарта высшего образования и учебного плана по направлению подготовки бакалавров 35.03.04 – Агрономия, профиля – Цифровые агротехнологии

Дисциплина «Система удобрения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (Б1.В.1) для подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 - «Агрономия». Дисциплина реализуется в Институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций:

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

Освоение дисциплины направлено на формирование способности разрабатывать научно обоснованные системы применения удобрений под сельскохозяйственные культуры; овладение методами определения оптимальных доз, форм, сроков и способов внесения органических, минеральных и других удобрений; приобретение навыков составления годовых и перспективных планов применения удобрений в севооборотах; освоение методик расчета баланса питательных веществ и оценки агрохимических показателей почвы; формирование умений по контролю качества растениеводческой продукции и минимизации экологических рисков; развитие способности анализировать экономическую эффективность применения удобрений и оптимизировать затраты на минеральное питание растений.

Содержание и темы дисциплины охватывают круг вопросов, связанных с установлением потребности культур в питательных веществах с учетом знания агрохимических свойств почв и требований растений, разработкой рациональных приемов внесения удобрений в севооборотах различной специализации и других объектах разных почвенно-климатических зон.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, самостоятельную работу студентов, интерактивную форму обучения, консультации, зачет с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из них 10 часов составляет контактная работа (в том числе 4 часа - лекции и 6 часов – практические работы) (из них 8 часов в интерактивной форме), 94 часа – самостоятельная работа, контроль 4 часа.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Система удобрения» включена в ОПОП, в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана согласно ФГОС ВО направления 35.03.04 - «Агрономия».

Реализация в дисциплине «Система удобрения» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 - «Агрономия» должна формировать следующие компетенции:

ПК-6. Способен разрабатывать, контролировать и оперативно управлять экологически обоснованными системами удобрения сельскохозяйственных культур. Место дисциплины в учебном плане:

Изучение дисциплины «Система удобрения» базируется на теоретических знаниях, практических навыках и умениях, полученных при освоении дисциплин:

Химия; Ботаника; Физиология и биохимия растений; Сельскохозяйственная экология; Почвоведение; Земледелие; Механизация растениеводства.

Дисциплина «Система удобрения» является основополагающей для изучения таких дисциплин как Агрохимия, Растениеводство, Овощеводство, Плодоводство, Кормопроизводство, Стандартизация и сертификация продукции растениеводства, Точное земледелие, Системы земледелия, Региональное растениеводство

Особенностью дисциплины «Система удобрения» является ее практическая направленность. Она решает вопросы регулирования питания растений и создание оптимальных условий за счет научно-обоснованного применения органических и минеральных удобрений для получения запланированного урожая хорошего качества при сохранении почвенного плодородия и достижения высокой эффективности применения удобрений.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольных заданий, собеседования и промежуточный контроль в форме тестирования, итоговый контроль в форме зачета с оценкой.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины – формирование системы теоретических и практических знаний в области разработки и применения научно обоснованных систем удобрения сельскохозяйственных культур, обеспечивающих реализацию потенциала продуктивности возделываемых растений, воспроизводство и сохранение плодородия почв, получение высококачественной растениеводческой продукции, минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

Освоение дисциплины направлено на формирование способности разрабатывать научно обоснованные системы применения удобрений под сельскохозяйственные культуры; овладение методами определения оптимальных доз, форм, сроков и способов внесения органических, минеральных и других удобрений; приобретение навыков составления годовых и перспективных планов применения удобрений в севооборотах;

освоение методик расчета баланса питательных веществ и оценки агрохимических показателей почвы; формирование умений по контролю качества растениеводческой продукции и минимизации экологических рисков; развитие способности анализировать экономическую эффективность применения удобрений и оптимизировать затраты на минеральное питание растений.

Задачами дисциплины являются:

- изучение положений и научных принципов зональных систем применения удобрений на основе оптимизации питания растений и оценки свойств почв;

- освоение основных условий, звеньев и этапов разработки системы удобрения хозяйства, севооборота, отдельной культуры;

- овладение методиками определения потребности в органических, минеральных удобрениях, химических мелиорантах и методами расчета доз удобрений;

- владение полной информацией о свойствах и особенностях применения органических и минеральных удобрений с учетом знания их взаимодействия с почвой и отзывчивости на них культурных растений;

- определение и повышение эффективности технологий использования минеральных и органических удобрений при различных сроках и способах внесения их в почву в конкретных природно-климатических условиях;

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

- умение разрабатывать систему применения удобрений в комплексе с химическими средствами защиты растений и давать оценку ее эффективности.

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

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

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6. Способен разрабатывать, контролировать и оперативно управлять экологически обоснованными	ИД-1ПК-6 - рассчитывает дозы органических и минеральных удобрений на	Знать: знает основные методы расчета доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай с учетом агрохимических свойств почв, биологических особенностей культур и экологических ограничений

системами удобрения сельскохозяйственных культур.	планируемый урожай с учетом агрохимических показателей почвы, биологических особенностей культуры и экологических ограничений.	Уметь: умеет рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай Владеть: владеет разными методами расчета доз органических и минеральных удобрений с учетом с учетом агрохимических свойств почв, биологических особенностей культур и экологических ограничений
	ИД-2ПК-6 - разрабатывает экологически обоснованную систему применения удобрений в севообороте, включая выбор оптимальных форм удобрений, сроков и способов их внесения.	Знать: знает как разработать экологически обоснованную систему применения удобрений в севообороте, включая выбор оптимальных форм удобрений, сроков и способов их внесения.
		Уметь: умеет разрабатывать экологически обоснованную систему применения удобрений в севообороте, включая выбор оптимальных форм удобрений, сроков и способов их внесения.
		Владеть: владеет методами разработки экологически обоснованной системы применения удобрений в севообороте, включая выбор оптимальных форм удобрений, сроков и способов их внесения. агрометеорологических условий и биологических особенностей растений
ИД-3ПК-6 - оценивает результаты растительной и почвенной диагностики и на их основе корректирует систему удобрения (проведение подкормок, изменение доз) в течение вегетации культуры.	Знать: знает как применять результаты растительной и почвенной диагностики и на их основе корректирует систему удобрения в течение вегетации культуры.	
	Уметь: умеет оценивать результаты растительной и почвенной диагностики и на их основе корректирует систему удобрения в течение вегетации культуры.	
	Владеть: владеет методами комплексной диагностики и и применяет ее результаты для корректировки системы удобрения в течение вегетации культуры.	
ИД-4ПК-6 – владеет навыками использования цифровых ассистентов и ГИС-технологий для точного	Знать: знает как использовать цифровых ассистентов и ГИС-технологий для точного земледелия и точечного внесения ту-ков, технологиями контроля качества продукции и оценки экологического состояния агроценоза после внесения удобрений.	

	земледелия и точечного внесения туков, технологиями контроля качества продукции и оценки экологического состояния агроценоза после внесения удобрений.	Уметь: умеет использовать цифровых ассистентов и ГИС-технологий для точного земледелия и точечного внесения туков, технологиями контроля качества продукции и оценки экологического состояния агроценоза после внесения удобрений.
	экологического состояния агроценоза после внесения удобрений.	Владеть: 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.

3 Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач ед	час.	семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	0,3	10	10
Лекции (Л)/ в том числе и интерактивной форме		4/2	4/2
Практические занятия (ПЗ)/ в том числе и интерактивной форме		6/4	6/4
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (СРС)	2,6	94	94
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		64	64
самоподготовка к текущему контролю знаний		30	30
контроль	0,1	4	
Вид контроля:			Зачет с оценкой

4. Структура и содержание дисциплины

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	ЛЗ/ЛП/С	
Модуль 1 Научные основы системы удобрения	16	4	2	14

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ЛП/С	
Модульная единица 1.1. Понятие о системе удобрения и факторы её построения	8	2	2	6
Модульная единица 1.2. Биологические особенности питания сельскохозяйственных культур	8	2	-	8
Модуль 2 Органические удобрения и биологизация земледелия	16	-	-	14
Модульная единица 2.1. Виды органических удобрений, технология приготовления и хранения	8	-	-	6
Модульная единица 2.2. Биологизация земледелия: сидераты, солома, пожнивные остатки	8	-	-	8
Модуль 3. Минеральные удобрения и химическая мелиорация	20	-	-	22
Модульная единица 3.1. Ассортимент и свойства минеральных удобрений (азотные, фосфорные, калийные)	6	-	-	6
Модульная единица 3.2. Комплексные удобрения, макро- и микроудобрения	6	-	-	8
Модульная единица 3.3. Химическая мелиорация почв (известкование, гипсование)	8	-	-	8
Модуль 4. Методы определения потребности растений в удобрениях	14	-	-	8
Модульная единица 4.1. Агрохимический анализ почвы и растений. Методы расчета доз удобрений	14	-	-	8
Модуль 5. Система удобрения в севообороте	20	-	2	12
Модульная единица 5.1. Принципы распределения удобрений между культурами севооборота. Планирование	10	-	-	6
Модульная единица 5.2. Система удобрения полевых, овощных и плодово-ягодных культур	10	-	2	6
Модуль 6. Технология внесения удобрений	10	-	2	8
Модульная единица 6.1. Способы, сроки и техника внесения удобрений. Современные агрегаты	10	-	2	8

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ЛП/С	
Модуль 7. Экологические аспекты применения удобрений	6	-	-	8
Модульная единица 7.1. Охрана окружающей среды при применении удобрений. Агроэкологический мониторинг	6	-	-	8
Модуль 8. Организационно-хозяйственные основы системы удобрения	6	-	-	8
Модульная единица 8.1. Планирование потребности, организация хранения, экономическая эффективность, документация	6	-	-	8
контроль	4			
ИТОГО	108	4	6	94

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Научные основы системы удобрения

- **МЕ 1.1.** Понятие о системе удобрения как составной части системы земледелия. Факторы, определяющие построение системы удобрения в хозяйстве: природно-климатические, экономические, организационные.

- **МЕ 1.2.** Биологические особенности питания полевых, овощных и кормовых культур. Потребность растений в элементах питания в различные фазы вегетации.

Модуль 2. Органические удобрения и биологизация земледелия

- **МЕ 2.1.** Виды органических удобрений (навоз, компосты, птичий помёт). Технология приготовления, хранения и внесения органических удобрений.

- **МЕ 2.2.** Биологизация земледелия: роль сидератов, соломы и пожнивных остатков в воспроизводстве плодородия почв.

Модуль 3. Минеральные удобрения и химическая мелиорация

- **МЕ 3.1.** Ассортимент, свойства и условия эффективного применения азотных, фосфорных и калийных удобрений.

- **МЕ 3.2.** Комплексные и сложносмешанные удобрения. Макро- и микроудобрения, их роль в питании растений.

- **МЕ 3.3.** Химическая мелиорация почв (известкование кислых почв, гипсование солонцов).

Модуль 4. Методы определения потребности растений в удобрениях

- **МЕ 4.1.** Агрохимический анализ почвы и растений. Расчет доз удобрений на планируемую урожайность различными методами (балансовые, нормативные, с использованием поправочных коэффициентов). Экономическое обоснование доз удобрений.

Модуль 5. Система удобрения в севообороте

- **МЕ 5.1.** Принципы распределения удобрений между культурами севооборота. Составление годового и перспективного планов применения удобрений.

- **МЕ 5.2.** Разработка системы удобрения для основных полевых культур (зерновые, пропашные, технические). Особенности удобрения овощных и плодово-ягодных культур.

Модуль 6. Технология внесения удобрений

- **МЕ 6.1.** Способы внесения: основное (допосевное), припосевное (рядковое), подкормки. Сроки и техника внесения органических и минеральных удобрений. Современные агрегаты и машины для внесения удобрений.

Модуль 7. Экологические аспекты применения удобрений

- **МЕ 7.1.** Охрана окружающей среды при применении удобрений. Влияние удобрений на качество растениеводческой продукции (нитраты, тяжелые металлы). Агроэкологический мониторинг при применении удобрений.

Модуль 8. Организационно-хозяйственные основы системы удобрения (СРС)

- **МЕ 8.1.** Планирование потребности хозяйства в удобрениях. Организация хранения удобрений (складское хозяйство). Экономическая эффективность применения удобрений. Оформление документации (книга истории полей, агрохимические картограммы).

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Научные основы системы удобрения			4
	Модульная единица 1.1	Лекция № 1. Понятие о системе удобрения как составной части системы земледелия. Факторы построения системы удобрения.	тестирование	2
	Модульная единица 1.2.	Лекция № 2. Биологические особенности питания полевых, овощных и кормовых культур.	собеседование	2
	Итого			4

4.4 Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание практических 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 Научные основы системы удобрения			4
	Модульная единица 1.1	Занятие № 1. Анализ факторов построения системы удобрения для конкретного хозяйства.	тестирование	2
	Модульная единица 5.2	Занятие № 2. Разработка системы удобрения отдельных культур (зерновые, пропашные).	тестирование	2
	Модуль 6. Технология внесения удобрений			2

¹Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 6.1	Занятие № 3. Выбор оптимальных способов и сроков внесения удобрений. Семинар.	тестирование	2
	Итого			6

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

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (24 часа) и практические (24 часа). Самостоятельная работа (60 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование и защиту отчетов.

Внеконтактная самостоятельная работа студентов относится к информационно-развивающим методам обучения, направленным на первичное овладение знаниями. Самостоятельная работа включает воспроизводящие и творческие процессы в деятельности студента. Форма контроля – зачет с оценкой.

Информационные технологии позволяют использовать в процессе самостоятельной работы не только печатную продукцию учебного или исследовательского характера, но и электронные издания, ресурсы сети Интернет - электронные базы данных, каталоги и фонды библиотек, архивов и т.д.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к собеседованию;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины.

4.5.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний студентов

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний студентов

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Научные основы системы удобрения		14
	Модульная единица 1.1	История развития учения о системе удобрения. Современное состояние химизации в РФ и Красноярском крае.	4
	Модульная единица 1.2.	Физиологические основы питания растений. Критические фазы потребления элементов питания.	6
	Подготовка к текущему контролю знаний		4

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов	
2.	Модуль 2 Органические удобрения и биологизация земледелия		14	
	Модульная единица 2.1	Технология компостирования. Вермикомпостирование. Нетрадиционные органические удобрения.	4	
	Модульная единица 2.2	Роль пожнивных остатков в воспроизводстве плодородия. Биологическая активность почвы.	6	
Подготовка к текущему контролю знаний			4	
3	Модуль 3 Минеральные удобрения и химическая мелиорация		22	
	Модульная единица 3.1	Особенности применения азотных удобрений. Способы снижения потерь азота.	6	
	Модульная единица 3.2	Микроэлементы: диагностика дефицита, применение.	6	
	Модульная единица 3.3	Влияние мелиорантов на агрохимические свойства почв.	6	
	Подготовка к текущему контролю знаний			4
	Модуль 4. Методы определения потребности растений в удобрениях		8	
	Модульная единица 4.1	Методы растительной и тканевой диагностики.	2	
		Экономическое обоснование доз удобрений.	2	
	Подготовка к текущему контролю знаний			4
	Модуль 5. Система удобрения в севообороте		12	
	Модульная единица 5.1	Особенности построения системы удобрения в севооборотах различной специализации.	2	
	Модульная единица 5.2	Удобрение крупяных и масличных культур.	3	
		Удобрение кормовых культур (многолетние травы, корнеплоды).	3	
	Подготовка к текущему контролю знаний			4
	Модуль 6. Технология внесения удобрений		8	
	Модульная единица 6.1	Особенности применения удобрений при различных технологиях обработки почвы (No-till, Mini-till).	2	
		Современные агрегаты и машины для внесения удобрений (цифровые системы).	3	
Подготовка к текущему контролю знаний			3	
Модуль 7. Экологические аспекты применения удобрений		8		
Модульная единица 7.1	Влияние удобрений на накопление нитратов и тяжелых металлов.	2		
	Агроэкологический мониторинг при применении удобрений.	3		
Подготовка к текущему контролю знаний			3	

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Модуль 8. Организационно-хозяйственные основы системы удобрения		8
	Модульная единица 8.1	Организация складского хозяйства. Оформление документации (книга истории полей).	1
		Расчет экономической эффективности применения удобрений.	1
		Работа с агрохимическими картограммами.	2
	Подготовка к текущему контролю знаний		4
	Итого		94
	контроль		4

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.	Не предусмотрены учебным планом	

5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Тематика лекций, 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	ПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК -6	1-12	1-12	1-3		Тестирование, зачет с оценкой

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра почвоведения и агрохимии. Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Дисциплина: «Система удобрения»

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										
Лекции, практические занятия	Система применения удобрений	Ульянова О.А., Белоусова Е.Н.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – 124с	2026	-	+	+		7	-
Лекции	Система применения удобрений	Сорокина О.А., Белоусова Е.Н.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – 123с.	2010	печ	+	Библ		7	68
Лекции	Оптимизация минерального питания растений	Рудой Н.Г.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ. -163с	2008	печ	+	Библ		7	30
Практические занятия	Агрохимия: методические указания к курсовой работе	Рудой Н.Г.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ	2010	печ	+	Библ	каф.	7	1
Дополнительная										
Лабораторные занятия	Методы почвенных и агрохимических исследований	Шугалей Л.С.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ. -160с	2006	Печ.	+	Библ.		7	57

лекции	Пути прогнозирования эффективности минеральных удобрений	Крупкин П.И.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ. -96с.	2006	Печ.		Библ.		7	69
Лабораторные занятия	Практикум по агрохимии	Кидин В.В., Дерюгин И.П., Кобзаренко и др.	Москва.: КолосС., - 599с.	2008	Печ.	+	Библ.		7	80

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

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

1. Научная библиотека КрасГАУ <http://www.kgau.ru/nw/biblioteka>
2. Научная электронная библиотека e-library.ru;
3. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека ЦНСХБ <http://www.cnshb.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Рукопт» <http://www.rucont.ru/>
5. Электронная библиотечная система <http://www.book.ru/>
6. Агропром за рубежом <http://www.polpred.com/>
7. <http://www.elsevier.com/>; <http://www.springer.com/>; <http://www.online.Library.Wiley.com>.
8. <http://www.agroxxi.ru/>; <http://www.yandex.ru/>; <http://www.google.ru/>; <http://www.rambler.ru/>
- информационно-справочные материалы вузов и НИИ сельскохозяйственного профиля.
9. Усманов Р.Р. Методические указания по обработке данных агрономических исследований с использованием статистического пакета STATGRAPHICS*PlusforWindows*.
10. Пакеты прикладных программ по статистике: STRAZ, STATISTICA, EXCELL, STATGRAPHICS *PlusforWindow*.
11. Ульянова О.А. Система удобрений. На платформе Moodle

6.3 Программное обеспечение

1. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN No Level Device CAL
2. Office 2007 Russian OpenLicensePaskNoLevI
3. Microsoft Office SharePoint Designer 2007 Russian Academic OPEN No Level
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License
5. Statistica for Windows v.6 Russian Сетевые версии 6-25 пользователей (Licence) (дополнительная лицензия) Educa.

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

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические работы по дисциплине «Система удобрения» в следующих формах:

- устный опрос;
- тестирование;
- письменные домашние задания;
- выполнение практических работ;
- защита практических работ;
- выполнение контрольной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к практическим работам и письменных домашних заданий. Важное значение в текущем контроле имеет собеседование по пройденному теоретическому и практическому материалу

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета с оценкой (включает в себя итоговое тестирование).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных специальным оборудованием для обучения и усвоения дисциплины. 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 штативные образцы органических, минеральных и органо-минеральных удобрений, сертификаты и паспорта на удобрения. Озвученные полнометражные видеофильмы из коллекции кафедры почвоведения и агрохимии.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Парты, стулья. Мультимедийная установка проектор Panasonic RT3500D, ПК Celeron3000 (ауд. 1-18)
Практические	Столы, стулья; весы ВЛТК- 500 зав.№242 инв.№; термостат суховоздушный; сушильный шкаф СНОЛ 58/350; фрагменты электронных почвенных карт с программным обеспечением на ноутбуке, раздаточный материал, программное обеспечение для обработки данных, мультимедийный проектор BenQMX 532, экран – Lumien EcoView на треноге (200x 200) для презентаций лекций (ауд. 2-6)
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» 3-08 Парты, стулья, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет: ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung; Ноутбук Acer 15,6 ES 1 – 531-C6LK Intel; ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Учебным планом на изучение дисциплины отводится 108 часов в 6-м семестре подготовки студентов. При этом 48 % учебного времени уделяется контактной работе. Организация преподавания дисциплины строится с учетом имеющейся базы знаний. Особенностью структуры данной дисциплины является наличие содержательного компонента (концептуальная, диагностическая, дидактическая составляющие) и процессуального компонента, раскрывающегося через мыслительную модель деятельности студентов по формированию и развитию профессиональных компетенций. Теоретические основы курса представлены в лекциях как самостоятельная ветвь педагогического знания о конструировании, разработке и применении специальных средств регуляции обучающей деятельности. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач.

Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета

(рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет.

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 по слуху:
 - 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	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РЦД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработала:

ФИО, ученая степень, ученое звание

Ульянова О.А. д.б.н., доцент

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу учебной дисциплины «Система удобрения» для подготовки бакалавров по ФГОС ВО направления 35.03.04 Агронимия

Дисциплина «Система удобрения» составлена на основании Федерального государственного стандарта высшего образования и учебного плана по направлению подготовки бакалавров 35.03.04 – Агронимия, профиль – Цифровые агротехнологии

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студента.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, самостоятельную работу студентов, интерактивную форму обучения, консультации, зачет с оценкой.

В рабочей программе представлены все модули согласно методическим указаниям по оформлению таких работ. Выделена трудоемкость дисциплин по модулям и модульным единицам, имеется взаимосвязь видов учебных занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Приводятся критерии знаний, умений, навыков и заявленных компетенций. Образовательные технологии. Реализация комплексного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Считаю, что разработанная рабочая программа по дисциплине «Система удобрения» отвечает всем необходимым требованиям и может использоваться при подготовке бакалавров по направлению 35.03.04 Агронимия, рекомендую подготовленную программу для внедрения в учебный процесс.

Заведующий
лабораторией селекции
серых хлебов, к.с.-х.н.,
в.н.с. по селекции ячменя
Красноярского НИИСХ
ОП ФИЦ КНЦ СО РАН



Герасимов С.А.