

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени  
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Землеустройство, земледелие, агрохимия и почвоведение»



## Рабочая программа учебной дисциплины **СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность:  
**Геоинформационное обеспечение и цифровые технологии  
в агроэкосистемах**

Формы обучения: очная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Система удобрения» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата **Агрохимия и агропочвоведение**, утвержденными:

- для очной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Землеустройство, земледелие, агрохимия и почвоведение» «31» августа 2023\_года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
доцент кафедры «Землеустройство,  
земледелие, агрохимия и почвоведение»



А.В. Созинов

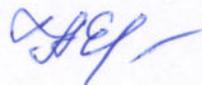
Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Землеустройство, земледелие,  
агрохимия и почвоведение»



А.М. Плотников

Начальник учебно-методического отдела  
Лесниковского филиала  
ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единиц трудоемкости (216 академических часов)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	20	20
Практические занятия	50	50
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>146</b>	<b>146</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	-	-
Подготовка к экзамену	27	27
Курсовая работа (проект)	36	36
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	83	83
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Система удобрения» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), не является дисциплиной по выбору обучающегося.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Химия в сельском хозяйстве;
- Физиология и биохимия растений;
- Общее почвоведение;
- Агрочесоведение;
- Растениеводство;
- Механизация растениеводства;
- Почвенная микробиология;
- Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
- Агрохимия.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Земледелие», прохождения Преддипломной практики, а также выполнения выпускной квалификационной работы.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

- владение навыками разговорно-бытовой речи;
- понимание устной (монологической и диалогической) речи на бытовые и общекультурные темы;
- владение наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для устной и письменной речи повседневного общения;
- знание базовой лексики, представляющей стиль повседневного и общекультурного общения;
- освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового: УК-1 (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач), УК-2 (способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений), УК-4 (способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)), ОПК-1 (способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий).

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Система удобрения» является формирование системных представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по научным основам, приемам и методам оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур на основе рационального применения удобрений и мелиорантов, разработки, освоению и контролю современных систем удобрения с учетом почвенного плодородия и климатических, хозяйственных и экономических условий.

Задачами дисциплины являются изучение современных систем удобрения различных почвенно-климатических зон; научных основ рационального применения минеральных, органических удобрений и мелиорантов в агроценозах в зависимости от плодородия почвы, планируемой урожайности и биологических особенностей возделываемых культур; способов определения доз удобрений и средств химической мелиорации почв; особенностей применения удобрений и средств химической мелиорации почв в агроценозах разных регионов; методически обоснованных приемов разработки и реализации современных технологий применения удобрений и мелиорантов в агроценозах; разработка приёмов и способов воспроизводства плодородия почв.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Разработка рекомендаций по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель (ПК-4);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать биологические особенности роста и развития основных сельскохозяйственных культур и агроэкологические требования к условиям их произрастания; вынос (хозяйственный, биологический) элементов питания урожаем сельскохозяйственных культур, затраты элементов питания на создание единицы урожая; методы оценки и контроля эффективного и потенциального плодородия почв и условий минерального питания сельскохозяйственных культур; доступность элементов питания почвы и удобрений основным сельскохозяйственным растениям; основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества; основные методы определения доз удобрений, разработки систем удобрения, годовых и календарных планов применения минеральных удобрений и мелиорантов; химические и физические свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов; способы хранения, подготовки удобрений и технологические приемы рационального их применения (для ПК-4);

- Уметь определять и корректировать дозы удобрений, сроки и способы их внесения в севооборотах на основе рекомендаций, выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах; проектировать системы, годовые и календарные планы применения удобрений и мелиорантов в агроценозах, составлять технологические схемы их внесения, кон-

тролировать реализацию системы удобрения в хозяйствах; использовать знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса элементов питания в агроценозах (для ПК-4);

- Владеть терминами и понятиями системы удобрения при ее проектировании, оценке эффективного плодородия почвы и продуктивности посевов; необходимыми знаниями для оценки рекомендаций применения удобрений и мелиорантов в агроценозах, корректировать способы и сроки внесения минеральных и органических удобрений; навыками обоснования системы удобрения, годовых и календарных планов, технологий применения удобрений и средств химической мелиорации почв; приемами контроля качества выполнения работ по применению удобрений и мелиорантов (для ПК-4).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
<b>7 семестр</b>					
Рубеж 1	1	Физиологические основы применения удобрений	2	-	-
	2	Условия эффективного применения удобрений	2	2	-
	3	Химическая мелиорация почв	2	4	-
	4	Заготовка, хранение и внесение органических удобрений	2	6	-
	5	Определение потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях	2	8	-
	6	Проектирование системы удобрения	1	6	-
	7	Баланс питательных веществ и гумуса	1	8	-
		Рубежный контроль № 1	-	2	-
Рубеж 2	8	Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур	3	8	-
	9	Особенности системы удобрения в различных почвенно-климатических зонах России	2	-	-
	10	Система удобрения на эродированных почвах	2	2	-
	11	Эффективность применения удобрения	1	2	-
		Рубежный контроль № 2	-	2	-
<b>Всего:</b>			<b>20</b>	<b>50</b>	<b>-</b>

## **4.2. Содержание лекционных занятий**

### ***Тема 1. Физиологические основы применения удобрений***

Задачи системы удобрения. Потребность растений в элементах питания. Способы внесения удобрений.

### ***Тема 2. Условия эффективного применения удобрений***

Климатические условия. Почвенные условия. Агротехнические условия. Организационно-экономические условия применения удобрений.

### ***Тема 3. Химическая мелиорация почв***

Известкование кислых почв. Гипсование засоленных почв.

### ***Тема 4. Заготовка, хранение и внесение органических удобрений***

Химический состав навоза, определение выхода. Определение при хранении, транспортировке и внесении навоза. Компостирование торфа с удобрениями. Зеленое удобрение. Солома. Сапрпель. Бытовые, промышленные отходы, осадки сточных вод. Распределение органических удобрений по севооборотам и полям. Особенности применения.

### ***Тема 5. Определение потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях***

Использование питательных веществ из почв и удобрений. Последствие удобрений. Использование питат. веществ пожнивных и корневых остатков. Методы определения оптимальных доз удобрений. Применение микроудобрений.

### ***Тема 6. Проектирование системы удобрения***

Проектирование системы удобрения. Годовые и календарные планы применения удобрений.

### ***Тема 7. Баланс питательных веществ и гумуса***

Приходные и расходные статьи баланса. Структура и классификация балансов. Использование данных баланса питательных веществ для прогнозирования уровня плодородия почв и эффективности удобрений.

### ***Тема 8. Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур***

Озимая пшеница и озимая рожь. Яровые зерновые культуры (пшеница, ячмень, овес). Зернобобовые и крупяные культуры. Многолетние травы. Пряильные культуры. Особенности питания и удобрения технич. и кормовых культур. Особенности питания и удобрения овощных культур.

### ***Тема 9. Особенности системы удобрения в различных почвенно-климатических зонах России***

Особенности применения удобрений в лесостепной зоне Европейской части России. Особенности применения удобрений в Западной Сибири.

### **Тема 10. Система удобрения на эродированных почвах**

Система удобрения на эродированных почвах. Система удобрения се­нокосов и пастбищ. Система удобрения плодовых, ягодных культур. Система удобрения овощных культур.

### **Тема 11. Эффективность применения удобрения**

Технология применения удобрений. Агрономическая эффективность. Влияние удобрений на качество продукции и окружающую среду.

## **4.3. Практические занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Физиологические основы применения удобрений	-	-	-
2	Условия эффективного применения удобрений	Почвенные, агротехнические и организационно-экономические условия	2	-
3	Химическая мелиорация почв	Известкование кислых почв	2	-
		Гипсование засоленных почв	2	-
4	Заготовка, хранение и внесение органических удобрений	Химический состав навоза, определение выхода	2	-
		Хранение, транспортировка и внесение навоза	2	-
		Зеленое удобрение, солома. Распределение органических удобрений по севооборотам и полям	2	-
5	Определение потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях	Использование питательных веществ из почв и удобрений	2	-
		Последствие удобрений	2	-
		Использование питат. веществ пожнивных и корневых остатков	2	-
		Методы определения оптимальных доз удобрений	2	-
6	Проектирование системы удобрения	Проектирование системы удобрения	2	-
		Годовые и календарные планы применения удобрений	4	-

7	Баланс питательных веществ и гумуса	Приходные и расходные статьи баланса	2	-
		Структура и классификация балансов	2	-
		Использование данных баланса питательных веществ для прогнозирования уровня плодородия почв и эффективности удобрений	4	-
	Рубежный контроль № 1	Контрольная работа	2	-
8	Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур	Яровые зерновые культуры (пшеница, ячмень, овес)	2	-
		Озимая пшеница и озимая рожь	2	-
		Зернобобовые и крупяные культуры	2	-
		Особенности питания и удобрения овощных культур	2	-
9	Особенности системы удобрения в различных почвенно-климатических зонах России	-	-	-
10	Система удобрения на эродированных почвах	Система удобрения сенокосов и пастбищ	2	-
11	Эффективность применения удобрения	Агрономическая эффективность удобрений	2	-
	Рубежный контроль № 2	Тестирование	2	-
<b>Всего:</b>			<b>50</b>	<b>-</b>

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующего практического занятия.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного прохождения практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических заданий, а также самооценка и обсуждение результатов выполнения практических заданий.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), написание курсовой работы, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>56</b>	<b>-</b>
1 Физиологические основы применения удобрений	2	-
2 Условия эффективного применения удобрений	4	-
3 Химическая мелиорация почв	2	-
4 Заготовка, хранение и внесение органических удобрений	6	-

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
5 Определение потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях	8	-
6 Проектирование системы удобрения	8	-
7 Баланс питательных веществ и гумуса	6	-
8 Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур	8	-
9 Особенности системы удобрения в различных почвенно-климатических зонах России	6	-
10 Система удобрения на эродированных почвах	4	-
11 Эффективность применения удобрения	2	-
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)</b>	<b>23</b>	-
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>	-
<b>Выполнение контрольной работы</b>	-	-
<b>Курсовая работа (проект)</b>	<b>36</b>	-
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>	-
<b>Всего:</b>	<b>146</b>	-

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лаборатории агрохимии и в компьютерном классе института Инженерии и агрономии.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения)
2. Банк заданий к контрольной работе для текущего контроля в рамках рубежного контроля № 1 (для очной формы обучения);
3. Банк тестовых заданий для текущего контроля в рамках рубежного контроля № 2 (для очной формы обучения);
4. Банк заданий к курсовой работе.
5. Перечень вопросов к экзамену.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы ( <b>доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии</b> )	Распределение баллов					
		<b>5 семестр</b>					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль № 1	Рубежный контроль № 2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 10	До 46	До 7	До 7	До 30
	Примечания:	10 лекций по 1 баллу	До 2-и баллов за практическое занятие (23 практических занятий)	На 11-м практическом занятии	На 25-м практическом занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю, практике) за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена или зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающегося могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов (не более 30 баллов) за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

5	Критерии оценки курсовой работы (проекта)	<p>Если по дисциплине предусмотрена курсовая работа (проект), то по ней выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовой работе (проекту) устанавливается в 100 баллов.</p> <p>При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) качество курсовой работы – до 40 баллов;</li> <li>б) качество доклада – до 20 баллов;</li> <li>в) качество защиты работы – до 40 баллов.</li> </ul> <p>При рассмотрении качества курсовой работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы.</p> <p>При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов.</p> <p>При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале.</p> <p>Комиссия по приему защиты курсовой работы (проекта) оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.</p>
---	---	---

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежный контроль № 1 проводится в форме письменной контрольной работы. Рубежный контроль № 2 проводится в форме письменного тестирования. Экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Задания к контрольной работе для рубежного контроля № 1 состоят из 1 задачи.

На контрольную работу при рубежном контроле № 1 обучающемуся отводится 2 академических часа.

Преподаватель оценивает в баллах результаты решения контрольной работы каждого обучающегося по количеству правильно решенных задач и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Перечень вопросов для тестирования состоит из 20 вопросов. На тестирование при рубежном контроле № 2 обучающемуся отводится 0,5 академического часа. Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося – 0,25 балла за правильный ответ и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Банк заданий для курсовой работы состоит из 15 заданий, содержащих необходимую информацию для разработки системы удобрения в севообороте.

Перечень вопросов к экзамену состоит из 44 вопросов. Количество баллов по результатам экзамена складывается из баллов, полученных за ответ на вопросы к экзамену и решение задачи (до 10 баллов), и баллов, полученных за ответ на дополнительные вопросы преподавателя (до 20 баллов). Время, отводимое обучающемуся на зачет, составляет 0,25 академического часа.

Результаты текущего контроля успеваемости, курсовой работы и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную (зачетную) ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

#### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, курсовой работы и экзамена

##### Примерные задачи к рубежному контролю № 1

На основании расчетов по выносу питательных веществ таблице определить нормы минеральных удобрений под планируемый урожай в звене севооборота

##### Вариант 1

№, п/п	Культура, урожайность	Содержание подвижных питательных веществ в почве, мг/кг		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Пшеница, 2,25 т/га	12,7	82	99
2	Пшеница, 2,04 т/га	8,9	80	112

##### Вариант 2

№, п/п	Культура, урожайность	Содержание подвижных питательных веществ в почве, мг/кг		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Пшеница, 2,50 т/га	13,5	88	102
2	Ячмень, 2,04 т/га	9,3	75	121

##### Вариант 3

№, п/п	Культура, урожайность	Содержание подвижных питательных веществ в почве, мг/кг		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Кукуруза на з.м., 25,0 т/га	12,5	98	122
2	Пшеница, 2,25 т/га	8,3	85	111

##### Примерный перечень вопросов для тестирования к рубежному контролю № 2

1. Эффективность удобрений изменяется в зависимости от:

1. Почвенно-климатических условий.
  2. Агротехнических и почвенно-климатических условий.
  3. Видов, доз, форм, сроков и способов их применения.
  4. Всего вышеперечисленного.
2. Нуждаемость почв в известковании устанавливают по:
1. рН<sub>сол</sub>.
  2. V, %.
  3. Содержанию подвижного Al.
  4. Нг.
  5. S (ЕКО).
  6. Требований культур к рН<sub>сол</sub>.
  7. Совокупности показателей:
    - а. 1-6.
    - б. 1-3.
    - в. 1-3, 6.
    - г. 2, 3, 6.
3. Место извести или гипса под культуры севооборота выбирают с учетом:
1. Неодинаковой отзывчивости культур на мелиорацию.
  2. Возможностей качественного внесения мелиоранта.
  3. Действия и последствий мелиоранта.
  4. Совокупности показателей:
    - а. 1-3.
    - б. 1, 2.
    - в. 2, 3.
    - г. 1, 3.

### **Примерные задания к курсовой работе**

#### **ЗАДАНИЕ 1**

для курсовой работы по системе удобрения

на тему **Разработка системы удобрения в севообороте**

Разработать систему удобрения севооборота (табл. 2) при 100 %-ном удовлетворении потребности в удобрениях, рассчитанной балансовым методом, используя приведенные данные.

1. Сведения о хозяйстве: ТОО «Им. Пичугина»  
Варгашинского района Курганской области
2. Площадь землепользования, всего 8311 га, в т.ч. пашня – 5912 га, сенокосы - , пастбища – 1461 га.
3. Специализация хозяйства: зерновое с развивающимся животноводством.

Таблица 1 - Площадь всех посевов в хозяйстве и урожайность с.-х. культур

Культура	Площадь, га	Урожайность, т/га		Прибавка от удобрений, %
		средняя за последние 3 года	планируемая на 202_ г.	
Пар	444	-		
Яровая пшеница	1800	1,75		
Ячмень	610	1,90		
Овёс	562	1,67		
Подсолнечник (з.м.)	124	19,5		
Многолетн. травы (сено)	1301	1,10		

4. Почвы хозяйства (индексы):

а) пашня:

1) Ч<sub>2</sub><sup>В</sup>" т

2) Ч<sub>сн1</sub><sup>О</sup>" т (21 га)

б) сенокосы и пастбища:

1) Сд

2)

5. поголовье скота:

а) КРС взрослые – 310

б) КРС молодняк – 350

в) лошади – 12

г) свиньи взрослые – 38

д) свиньи молодняк –

е) овцы –

ж) птица –

Таблица 2 - Агрохимическая характеристика почв севооборота

Культура	Площадь поля, га	Индекс почвы	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	Содержание гуму-	Содержание элементов питания, мг/кг почвы		
					N-NO <sub>3</sub> в слое 0-	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в слое 0-	K <sub>2</sub> O в слое 0-

				са, %	50 см	25 см	25 см
1. Пар	121	$\text{Ч}_2^{\text{В}} \text{Т}$	1,21	5,8	12,1	43	109
2. Пшеница	119	$\text{Ч}_2^{\text{В}} \text{Т}$	1,22	5,9	12,7	45	95
3. Подсолнеч.	123	$\text{Ч}_2^{\text{В}} \text{Т}$	1,22	6,1	11,0	47	98
4. Пшеница	120	$\text{Ч}_{\text{СН1}}^{\text{О}} \text{Т}$	1,23	5,4	10,1	54	79
5. Ячмень	121	$\text{Ч}_{\text{СН1}}^{\text{О}} \text{Т}$	1,24	5,3	9,9	52	103
6. Овёс	122	$\text{Ч}_2^{\text{В}} \text{Т}$	1,25	6,0	8,9	79	100

## ЗАДАНИЕ 2

для курсовой работы по системе удобрения

на тему **Разработка системы удобрения в севообороте**

Разработать систему удобрения севооборота (табл. 2) при 100 %-ном удовлетворении потребности в удобрениях, рассчитанной балансовым методом, используя приведенные данные.

1. Сведения о хозяйстве: СПК «Стимул»  
Белозерского района Курганской области
2. Площадь землепользования, всего 7453 га, в т.ч. пашня – 5532 га, сенокосы – 504, пастбища – 1724 га.
3. Специализация хозяйства: зерновое, молочно-мясное.

Таблица 1 - Площадь всех посевов в хозяйстве и урожайность с.-х. культур

Культура	Площадь, га	Урожайность, т/га		Прибавка от удобрений, %
		средняя за последние 3 года	планируемая на 202_ г.	
Пар	754	-		
Яровая пшеница	2348	1,47		
Ячмень	790	1,68		
Овёс	240	1,88		
Озимая рожь	105	1,82		
Однолетние травы	234	2,53		
Многолетние травы	63	2,20		
Кукуруза	498	31,5		

4. Почвы хозяйства (индексы):

а) пашня:

- 1)  $\text{Ч}_1^{\text{В}} \text{ с}$
- 2)  $\text{Ч}_{\text{CH}_2}^{\text{О}} \text{ т}$

б) сенокосы и пастбища:

- 1)  $\text{Л}_2$  (28 га)
- 2)  $\text{С}_\text{Н}$  (15 га)

5. поголовье скота:

- а) КРС взрослые – 475
- б) КРС молодняк – 423
- в) лошади – 25
- г) свиньи взрослые –
- д) свиньи молодняк –
- е) овцы –
- ж) птица – гуси 2500

Таблица 2 - Агрохимическая характеристика почв севооборота

Культура	Площадь поля, га	Индекс почвы	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	Содержание гумуса, %	Содержание элементов питания, мг/кг почвы		
					N-NO <sub>3</sub> в слое 0-50 см	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в слое 0-25 см	K <sub>2</sub> O в слое 0-25 см
1. Пар	105	$\text{Ч}_1^{\text{В}} \text{ с}$	1,22	6,1	8,5	49	169
2. Пшеница	112	$\text{Ч}_1^{\text{В}} \text{ с}$	1,23	5,8	14,0	53	154
3. Овес	110	$\text{Ч}_{\text{CH}_2}^{\text{О}} \text{ т}$	1,20	6,0	10,3	58	149
4. Одн. травы	102	$\text{Ч}_{\text{CH}_2}^{\text{О}} \text{ т}$	1,24	6,2	10,9	46	158
5. Пшеница	114	$\text{Ч}_{\text{CH}_2}^{\text{О}} \text{ т}$	1,21	6,0	13,7	52	167

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Химический состав навоза, определение выхода. Определение потерь при хранении, транспортировке и внесении навоза.

2. Компостирование торфа с удобрениями.
3. Зеленое удобрение.
4. Солома
5. Сапрпель
6. Бытовые, промышленные отходы, осадки сточных вод.
7. Распределение органических удобрений по севооборотам и полям.

Особенности применения.

8. Использование питательных веществ из почв и удобрений.
9. Последствие удобрений.
10. Использование питательных веществ пожнивных и корневых остатков.

ков.

### **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Ториков, В. Е. Система удобрения в адаптивном земледелии / В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 196 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333188> (дата обращения: 03.07.2023). — Доступ из ЭБС «Znaniium».
2. Ульянова, О. А. Система применения удобрений: учебно-методическое пособие / О. А. Ульянова. — Красноярск: КрасГАУ, 2017. — 124 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187284> (дата обращения: 03.07.2023). — Доступ из ЭБС «Лань».

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Суков, А. А. Система удобрений: учебное пособие / А. А. Суков. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. — 94 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130796> (дата обращения: 18.07.2023). — Доступ из ЭБС «Лань».
2. Таран, Т. В. Разработка системы применения удобрений в севообороте: рабочая тетрадь : учебное пособие / Т. В. Таран. — Ярославль : Ярославская ГСХА, 2019. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172589> (дата обращения: 18.07.2023). — Доступ из ЭБС «Лань».

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

- 1 Система удобрения: методические указания для лабораторно-практических занятий (на правах рукописи)/А.М. Плотников – Курган: КГСХА. 2015.- 14 с.
- 2 Система удобрения: методические указания для самостоятельной работы студентов (на правах рукописи)/А.М. Плотников– Курган: КГСХА. 2015.- 10 с.
- 3 Система удобрения: методические указания для выполнения курсовой работы - Курган: Изд-во КГСХА, 2015. – 30 с.

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. <https://agrohimiya.info/> - Сайт о агрохимических препаратах.
2. <http://atlas.mcx.ru> - Атлас земель сельскохозяйственного назначения: Ресурс официального сайта Министерства сельского хозяйства РФ.

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

## **И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

- 1.1. ЭБС «Лань»
- 1.2. ЭБС «Консультант студента»
- 1.3. ЭБС «Znanium.com»
- 1.4. «Гарант» - справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Система удобрения»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность:

**Агроэкология**

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часов)

Семестр: 7 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Курсовая работа, Экзамен

Содержание дисциплины

Физиологические основы применения удобрений. Условия эффективного применения удобрений. Химическая мелиорация почв. Заготовка, хранение и внесение органических удобрений. Определение потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях. Проектирование системы удобрения. Баланс питательных веществ и гумуса. Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур. Особенности системы удобрения в различных почвенно-климатических зонах России. Система удобрения на эродированных почвах. Эффективность применения удобрения.

**ЛИСТ**  
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу**  
**учебной дисциплины**  
**« Система удобрения »**

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.