

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минаев Евгений Анатольевич
Должность: Директор Института агроэкологии
Дата подписания: 19.12.2025 14:37:52
Уникальный программный ключ:
b50cf8e12f32b23c40c666164a9cc0fa65d72389

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроэкологии



Е.А. Минаев

«27» апреля 2022 г.

Кафедра агротехнологий и экологии

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**

Направленность **Агробизнес**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Миасское

2022

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

И.В.Синявский



2

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	6
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....	6
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1. Содержание дисциплины	8
4.2. Содержание лекций.....	8
4.3. Содержание лабораторных занятий	12
4.4. Содержание практических занятий	12
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	12
4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся	13
4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся.....	13
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	16
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
Приложение Фонд оценочных средств.....	19
Лист регистрации изменений.....	44

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической, как основной и организационно-управленческой.

Цель дисциплины–сформировать знания, умения и навыки в соответствии с формируемыми компетенциями по научным основам, приемам и методам оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур на основе рационального применения удобрений, разработки, освоению и контролю современных систем удобрения с учетом почвенного плодородия, климатических, хозяйственных и экономических условий.

Задачи дисциплины:

- изучить современные системы удобрения различных почвенно-климатических зон;
- овладеть научными основами рационального применения минеральных, органических удобрений и мелиорантов в агроценозах;
- освоить способы определения доз удобрений и средств химической мелиорации почв;
- изучить особенности применения удобрений и средств химической мелиорации почв в агроценозах разных регионов;
- освоить приемы разработки и реализации современных технологий применения удобрений и мелиорантов в агроценозах

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-1. Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-2ПК-1 Критически анализирует информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	Обучающийся должен знать:наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования– (Б1.В.06 – 3.1)	Обучающийся должен уметь:критически анализировать информацию и выделять наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования– (Б1.В.06 -У.1)	Обучающийся должен владеть: информацией и выделять наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования – (Б1.В.06 -Н.1)

ПК-2.Способен разработать систему севооборотов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1ПК-2 Устанавливает соответствие агро-	Обучающийся должен знать:соответствие	Обучающийся должен уметь:устанавливат	Обучающийся должен владеть: основными способами установления соответ-

ландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур	агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур – (Б1.В.06 – 3.2)	ь соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур – (Б1.В.06 -У.2)	ствий агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур – (Б1.В.06 -Н.2)
--	--	--	---

ПК-7 Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 _{ПК-7} Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	Обучающийся должен знать: оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий – (Б1.В.06 – 3.3)	Обучающийся должен уметь: использовать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий – (Б1.В.06 -У.3)	Обучающийся должен владеть: способами подбора оптимальных видов удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий – (Б1.В.06 -Н.3)
ИД-2 _{ПК-7} Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов	Обучающийся должен знать: основные способы расчёта доз удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов – (Б1.В.06 – 3.4)	Обучающийся должен уметь: рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов – (Б1.В.06 -У.4)	Обучающийся должен владеть: основными способами расчёта доз удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов – (Б1.В.06 -Н.4)
ИД-3 _{ПК-7} Составляет план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	Обучающийся должен знать: основные способы составления планов распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности – (Б1.В.06 – 3.5)	Обучающийся должен уметь: составлять планы распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности – (Б1.В.06 -У.5)	Обучающийся должен владеть: основными способами составления планов распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности – (Б1.В.06 -Н.5)

ИД-4 _{ПК-7} Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	Обучающийся должен знать: основные способы составления заявок на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве – (Б1.В.06 – 3.6)	Обучающийся должен уметь: составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве – (Б1.В.06 -У.6)	Обучающийся должен владеть: основными способами составления заявок на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве – (Б1.В.06 -Н.6)
---	---	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование системы удобрения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 7 семестре;
- заочная форма обучения на 5 курсе.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	60	20
Лекции (Л)	24	10
Лабораторные занятия (ЛЗ)	–	10
Практические занятия (ПЗ)	36	
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	57	115
Контроль	27	9
Итого	144	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	В том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Физиологические основы применения удобрений							
1.1	Понятие о системе удобрения, значение в повышении продуктивности сельскохозяйственных угодий	8	2	-	2	4	х
1.2	Физиологические основы применения органических, минеральных удобрений и мелиорантов	6	2	-	4	-	х

Раздел 2. Условия эффективного применения удобрений							
2.1	Влияние различных факторов на эффективность применения минеральных и органических удобрений	12	2	-	2	8	х
Раздел 3. Способы, сроки и приемы внесения удобрений							
3.1	Методы определения доз минеральных и органических удобрений, мелиорантов	30	2	-	16	12	х
3.2	Назначение, сроки, способы и приемы применения удобрений и мелиорантов	10	2	-	4	4	х
Раздел 4 Основные принципы и этапы разработки системы удобрения							
4.1	Основные нормативные показатели и параметры, используемые при разработке систем удобрения сельскохозяйственных культур	8	2	-	2	4	х
4.2	Порядок проектирования систем удобрений в севообороте	6	2	-	2	2	х
Раздел 5 Годовые и календарные планы применения удобрений							
5.1	Годовые и календарные планы применения удобрений и мелиорантов	8	2	-	2	4	х
Раздел 6 Особенности системы удобрения отдельных культур							
6.1	Особенности систем удобрения зерновых культур	9	2	-	1	6	х
6.2	Особенности систем удобрения овощных культур и корнеплодов	9	2	-	1	6	х
6.3	Особенности систем удобрения многолетних трав	7	2	-	-	5	х
6.4	Особенности систем удобрения плодовых и ягодных культур	4	2	-	-	2	х
	Контроль	27	х	х	х	х	27
	Общая трудоемкость	144	24	-	36	57	27

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	В том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1.Физиологические основы применения удобрений							
1.1	Понятие о системе удобрения, значение в повышении продуктивности сельскохозяйственных угодий	8	1	-	-	7	х
1.2	Физиологические основы применения органических, минеральных удобрений и мелиорантов	7	1	-	-	6	х
Раздел 2.Условия эффективного применения удобрений							
2.1	Влияние различных факторов на эффективность применения минеральных и органических удобрений	19	1	-	2	16	х
Раздел 3. Способы, сроки и приемы внесения удобрений							
3.1	Методы определения доз минеральных и органических удобрений, мелиорантов	27	1	-	2	24	х

3.2	Назначение, сроки, способы и приемы применения удобрений и мелиорантов	11	1	-	2	8	x
Раздел 4 Основные принципы и этапы разработки системы удобрения							
4.1	Основные нормативные показатели и параметры, используемые при разработке систем удобрения сельскохозяйственных культур	9	1	-	-	8	x
4.2	Порядок проектирования систем удобрений в севообороте	7	1	-	2	4	x
Раздел 5 Годовые и календарные планы применения удобрений							
5.1	Годовые и календарные планы применения удобрений и мелиорантов	9	1	-	-	8	x
Раздел 6 Особенности системы удобрения отдельных культур							
6.1	Особенности систем удобрения зерновых культур	12	1	-	1	10	x
6.2	Особенности систем удобрения овощных культур и корнеплодов	12	1	-	1	10	x
6.3	Особенности систем удобрения многолетних трав	10	-	-	-	10	x
6.4	Особенности систем удобрения плодовых и ягодных культур	4	-	-	-	4	x
	Контроль	9	x	x	x	x	9
	Общая трудоемкость	144	10	-	10	115	9

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80 %.

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1 Физиологические основы применения удобрений

Понятие о системе удобрения, предмет, методы исследования, цели, задачи и структура курса, связь с другими дисциплинами. Значение системы удобрения в повышении продуктивности сельскохозяйственных угодий, плодородия почв и снижения опасности загрязнения окружающей среды.

Агроэкологические требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания. Потребность культурных растений в элементах питания. Содержание и оптимальные соотношения элементов питания для сельскохозяйственных растений. Морфологические особенности корневой системы и питание растений. Влияние водного, температурного и пищевого режимов, pH и других условий на потребление элементов питания корневой системой растений. Особенности питания сельскохозяйственных культур в различные периоды роста и развития. Критический период в питании растений. Периоды максимального и наиболее интенсивного потребления питательных веществ растениями. Динамика потребления элементов питания различными культурами и ее значение для применения удобрений.

Влияние почвенно-климатических условий и сортовых особенностей на потребление элементов питания растениями. Создание оптимальных условий питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений и мелиорантов.

Биологический, хозяйственный и остаточный выносы элементов питания сельскохозяйственными культурами, понятие о балансе элементов питания в агроценозах. Влияние уровня минерального питания и экологических факторов на потребление элементов питания растениями, затраты их на формирования единицы урожая и качество продукции растениеводства.

Раздел 2 Условия эффективного применения удобрений

Климатические условия. Влияние климатических и погодных условий: температурного и водного режимов, продолжительности вегетационного периода на продуктивность сельскохозяйственных растений. Значение биоклиматического потенциала региона, солнечной радиации, тепло- и влагообеспеченности почв, засухи, заморозков, количества и динамики распределения осадков в течение вегетации для реализации системы удобрения.

Почвенные условия. Потенциальное и эффективное (реальное) плодородие почв различных регионов страны. Классификация почв по содержанию доступных (подвижных) растениям элементов питания. Использование агрохимических картограмм и паспортов полей при применении удобрений. Отзывчивость сельскохозяйственных культур на удобрения и эффективности разных видов удобрений и средств химической мелиорации почв в зависимости от типа, окультуренности и гранулометрического состава почв. Географические закономерности действия удобрений на урожайность различных сельскохозяйственных культур и качество продукции.

Агротехнические условия. Влияние предшественников на фитосанитарное состояние, водный и пищевой режимы почвы. Влияние предшественников и севооборота на использование растениями элементов питания почвы и удобрений. Количество и химический состав пожнивно-корневых остатков после различных предшественников и использование элементов питания растительных остатков последующими культурами. Эффективность отдельных видов удобрений в зависимости от предшественника. Сравнительная эффективность минеральных и органических удобрений в севообороте. Влияние способов обработки почвы и внесения удобрений на эффективность их применения. Значение орошения в засушливых районах и осушения избыточно увлажненных почв при применении удобрений. Роль оптимизации минерального питания за счет удобрений в реализации потенциальных возможностей сорта.

Организационно-экономические условия. Обеспеченность хозяйства минеральными и органическими удобрениями, складскими помещениями для хранения удобрений и сельскохозяйственными машинами для подготовки и внесения удобрений.

Раздел 3 Способы, сроки и приемы внесения удобрений

Назначение, сроки, способы и приемы применения удобрений.

Основное (допосевное) удобрение, его значение для питания растений в течение вегетации. Эффективность применения азотных, фосфорных, калийных, органических и мелиоративных (известки, гипса) удобрений в зависимости от срока и способа их внесения в различных зонах РФ. Оптимальные дозы минеральных и органических удобрений в зависимости от климатических условий, планируемой урожайности, окультуренности и гранулометрического состава почвы. Особенности применения основного удобрения при разбросном и локальном (очаговом, строчном и ленточном) распределении удобрений. Особенности локального внесения удобрений под зерновые, зернобобовые, картофель, корнеплоды и другие культуры. Оптимизация доз, сроков и способов внесения удобрений – важнейшее условие снижения опасности загрязнения окружающей среды. Влияние неравномерности внесения удобрений на урожайность качество продукции сельскохозяйственных культур.

Припосевное (припосадочное) внесение удобрений. Значение припосевного применения удобрений при разном уровне обеспеченности почв элементами минерального питания. Зональные особенности применения макро- и микроудобрений при посеве (посадке) сельскохозяйственных культур, дозы их внесения. Условия эффективного применения припосевного удобрения.

Подкормки. Целесообразность проведения подкормок при возделывании различных сельскохозяйственных культур. Использование растительной диагностики питания при оценке необходимости проведения подкормок сельскохозяйственных культур. Виды и дозы удобрений, используемые для корневых и некорневых подкормок растений в зависимости от почвенно-климатических условий, биологических особенностей растений и планируемой урожайности. Условия эффективного применения подкормок. Некорневые подкормки макро- и микроэлементами и их значение для полевых, овощных, плодовых и ягодных культур. Влияние поздних некорневых азотных подкормок на качество зерна пшеницы и зернофуражных культур.

Методы определения доз удобрений.

Классификация методов определения доз удобрений. Экспериментальные и расчетные методы определения доз удобрений. Достоинства и недостатки отдельных методов определения доз удобрений. Определение доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры на основе прямого использования результатов обобщения экспериментальных данных (рекомендаций) применения удобрений в полевых опытах близлежащих научных учреждений и передовых хозяйств. Расчет доз удобрений на планируемую урожайность на основе региональных нормативов потребности (затрат) сельскохозяйственных культур в элементах питания. Корректировка рекомендуемых доз удобрений с учетом поправочных коэффициентов на плодородие почвы и предшествующую удобренность полей.

Балансовые методы расчета удобрений с учетом выноса элементов питания урожаем и размера их использования растениями из почвы и удобрений. Расчет доз удобрений методом элементного баланса питательных веществ на планируемую (возможную) урожайность. Определение доз удобрений на прибавку урожая. Балансовые методы определения доз удобрений на основе коэффициентов (нормативов) возврата (коэффициентов баланса) элементов питания. Основные показатели баланса элементов питания и их использование при оценке системы удобрения в различных агроценозах. Использование компьютерных программ для определения доз удобрений.

Основные статьи расхода и прихода элементов питания и органического вещества почвы в агроценозах и способы их регулирования в различных почвенно-климатических зонах. Оценка соответствия продуктивности сельскохозяйственных культур и плодородия почв уровню обеспеченности агроценозов удобрениями.

Методы оценки эффективности применения удобрений на основании разностного и изотопного коэффициентов использования культурами севооборота элементов питания из удобрений. Достоинства и недостатки разных методов определения коэффициентов использования элементов питания растениями.

Раздел 4 Основные принципы и этапы разработки системы удобрения

Анализ состояния почвенного плодородия (по результатам последнего обследования) и продуктивности культур (за последние 3-5 лет) для обоснования продуктивности севооборота и последующего регулирования заданного (необходимого) плодородия почв. Обоснование потребности хозяйства, севооборота, поля (участка) в органических удобрениях. Определение выхода навоза и возможного накопления органических удобрений, распределение их между агроценозами и полями севооборота с учетом неодинаковой отзывчивости культур на органические удобрения, организационные возможности качественного их внесения.

Определение необходимости, очередности, доз и места внесения (поле, культура) в агроценозах химических мелиорантов с учетом отношения различных сельскохозяйственных культур к реакции почвы и содержанию кальция.

Определение средневзвешенного плодородия почв полей и севооборота. Требования к балансу и содержанию элементов питания и гумуса в почве при разной продуктивности сельскохозяйственных культур.

Определение доз элементов питания на планируемую продуктивность культур по средневзвешенным показателям плодородия почв полей. Установление средневзвешенной потребности культур севооборота (хозяйства) в отдельных видах минеральных удобрений.

Корректировка доз удобрений с учетом погодных условий, планируемой урожайности и целесообразности повышения эффективного плодородия почв севооборота. Агроэкологическая оценка системы удобрения на основе баланса элементов питания и гумуса в агроценозах.

Раздел 5 Годовые и календарные планы применения удобрений

Необходимость составления годовых и календарных планов применения удобрений в хозяйствах. Годовые планы применения удобрений. Обоснование форм минеральных удобрений в зависимости от почвенно-климатических и рыночных условий. Основные принципы ежегодной корректировки доз удобрений с учетом конъюнктуры рынка, окультуренности и гранулометрического состава почвы полей, биологических особенностей возделываемых культур, вида и форм удобрений. Поправочные коэффициенты к дозам минеральных удобрений. Календарный план применения удобрений и мелиорантов. Потребность отдельных видов удобрений по сезонам. Объем складских помещений для хранения удобрений. Определение потребности хозяйства (севооборота) в сельскохозяйственных машинах для выполнения работ по подготовке и применению удобрений. Экологические аспекты применения удобрений и средств химической мелиорации почв. Максимально допустимые дозы удобрений и уровень их применения в зависимости от почвенных и климатических условий. Экологическая оценка системы удобрения по результатам баланса элементов питания.

Раздел 6 Особенности системы удобрения отдельных культур

Особенности питания и удобрения: озимых (пшеница, рожь, ячмень), яровых (пшеница, ячмень, овес), зерновых и зернобобовых (горох, фасоль, соя и др.) культур. Особенности питания и удобрения картофеля, овощных (капуста белокочанная и цветная, морковь, столовая свекла, редька, лук, чеснок, огурец, томаты) и технических (лен, сахарная свекла, подсолнечник, рапс) культур. Питание и удобрение кормовых культур: кукурузы, кормовых корнеплодов, однолетних и многолетних трав. Особенности удобрения многолетних трав в севооборотах, лугах и пастбищах. Особенности удобрения плодовых и ягодных культур в разные периоды их роста и развития: в период закладки садов и ягодников, в школах и питомниках, в молодых и плодоносящих насаждениях. Особенности удобрения культур в защищенном грунте: состав и свойства тепличных грунтов для выращивания рассады. Дозы минеральных удобрений (г/м² д.в.) при выращивании огурца, томата, салата и других культур в зависимости от состава почвогрунтов. Типы гидропонного выращивания растений. Выращивание культур на твердых и жидких (водная культура) субстратах: состав субстратов, питательных растворов, устройства и особенности технологий возделывания культур. Влияние удобрений на качество сельскохозяйственной продукции.

4.2. Содержание лекций

Очная форма обучения

№ лекции	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Понятие о системе удобрения, значение в повышении продуктивности сельскохозяйственных угодий	2	+
2.	Физиологические основы применения органических, минеральных удобрений и мелиорантов	2	+
3.	Влияние различных факторов на эффективность применения минеральных и органических удобрений	2	+
4	Методы определения доз минеральных и органических удобрений, мелиорантов	2	+
5	Назначение, сроки, способы и приемы применения удобрений и мелиорантов	2	+

6	Основные нормативные показатели и параметры, используемые при разработке систем удобрения сельскохозяйственных культур	2	+
7	Порядок проектирования систем удобрений в севообороте	2	+
8	Годовые и календарные планы применения удобрений и мелиорантов	2	+
9	Особенности систем удобрения зерновых культур	2	+
10	Особенности систем удобрения овощных культур и корнеплодов	2	+
11	Особенности систем удобрения многолетних трав	2	+
12	Особенности систем удобрения плодовых и ягодных культур	2	+
Итого		24	20%

Заочная форма обучения

№ лекции	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Понятие о системе удобрения, значение в повышении продуктивности сельскохозяйственных угодий	1	+
2	Физиологические основы применения органических, минеральных удобрений и мелиорантов	1	+
3	Методы определения доз минеральных и органических удобрений, мелиорантов	1	+
4	Назначение, сроки, способы и приемы применения удобрений и мелиорантов	1	+
5	Порядок проектирования систем удобрений в севообороте	1	+
6	Годовые и календарные планы применения удобрений и мелиорантов	1	+
7	Особенности систем удобрения зерновых культур	1	+
8	Особенности систем удобрения овощных культур и корнеплодов	1	+
9	Особенности систем удобрения многолетних трав	1	+
10	Особенности систем удобрения плодовых и ягодных культур	1	+
Итого		10	20%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Определение норм удобрений по выносу питательных веществ на планируемую урожайность	8	+
2.	Расчет норм минеральных удобрений по выносу питательных веществ планируемыми урожаями с учетом коэффициентов использования их из почвы и вносимых удобрений	8	+
3.	Заготовка и хранение органических удобрений	4	+
4	Оптимизация реакции почвенной среды	2	+

5	Обеспечение бездефицитного баланса гумуса при возделывании сельскохозяйственных культур в севооборотах	6	+
6	Определение необходимости химической мелиорации кислых почв и солонцов, расчёт дозы мелиоранта	8	+
Итого		36	60%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Определение норм удобрений по выносу питательных веществ на планируемую урожайность	2	+
2.	Расчет норм минеральных удобрений по выносу питательных веществ планируемыми урожаями с учетом коэффициентов использования их из почвы и вносимых удобрений	2	+
3.	Оптимизация реакции почвенной среды	2	+
4	Обеспечение бездефицитного баланса гумуса при возделывании сельскохозяйственных культур в севооборотах	2	+
5	Определение необходимости химической мелиорации кислых почв и солонцов, расчёт дозы мелиоранта	2	+
Итого		10	60%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Выполнение контрольной работы	–	40
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20	40
Подготовка к промежуточной аттестации	17	20
Итого	44	84

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Морфологические особенности корневой системы и питание растений. Влияние водного, температурного и пищевого режимов, pH и других условий на потребление элементов питания корневой системой растений. Особенности питания сельскохозяйственных культур в различные периоды роста и развития. Критический период в питании растений. Периоды максимального и наиболее интенсивного потребления питательных ве-	6	11

	ществ растениями. Динамика потребления элементов питания различными культурами и ее значение для применения удобрений. Влияние почвенно-климатических условий и сортовых особенностей на потребление элементов питания растениями. Создание оптимальных условий питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений и мелиорантов.		
2.	Значение биоклиматического потенциала региона, солнечной радиации, тепло- и влагообеспеченности почв, засухи, заморозков, количества и динамики распределения осадков в течение вегетации для реализации системы удобрения. Географические закономерности действия удобрений на урожайность различных сельскохозяйственных культур и качество продукции. Влияние способов обработки почвы и внесения удобрений на эффективность их применения. Значение орошения в засушливых районах и осушения избыточно увлажненных почв при применении удобрений. Роль оптимизации минерального питания за счет удобрений в реализации потенциальных возможностей сорта.	6	12
3.	Особенности применения основного удобрения при разбросном и локальном (очаговом, строчном и ленточном) распределении удобрений. Особенности локального внесения удобрений под зерновые, зернобобовые, картофель, корнеплоды и другие культуры. Оптимизация доз, сроков и способов внесения удобрений – важнейшее условие снижения опасности загрязнения окружающей среды. Влияние неравномерности внесения удобрений на урожайность качество продукции сельскохозяйственных культур. Зональные особенности применения макро- и микроудобрений при посеве (посадке) сельскохозяйственных культур, дозы их внесения. Условия эффективного применения подкормок. Некорневые подкормки макро- и микроэлементами и их значение для полевых, овощных, плодовых и ягодных культур. Влияние поздних некорневых азотных подкормок на качество зерна пшеницы и зернофуражных культур.	10	20
4.	Планы известкования почв в различных агроценозах. Особенности применения известковых удобрений под различные культуры. Особенности мелиорации различных видов солонцов в различных по увлажнению зонах. Использование гипса и других серосодержащих материалов для мелиорации солонцов.	4	8
5.	Определение выхода навоза при подстилочном и бесподстилочном содержании животных. Потери органического вещества и элементов питания при разных способах хранения навоза. Расчет объема (площади) навозохранилищ. Распределение штабелей при хранении навоза в поле.	4	8
6.	Влияние удобрений на качество сельскохозяйственной продукции.	2	10

7	Основные статьи расхода и прихода элементов питания и органического вещества почвы в агроценозах и способы их регулирования в различных почвенно-климатических зонах. Оценка соответствия продуктивности сельскохозяйственных культур и плодородия почв уровню обеспеченности агроценозов удобрениями. Методы оценки эффективности применения удобрений на основании разностного и изотопного коэффициентов использования культурами севооборота элементов питания из удобрений. Достоинства и недостатки разных методов определения коэффициентов использования элементов питания растениями.	6	12
8	Корректировка доз удобрений с учетом погодных условий, планируемой урожайности и целесообразности повышения эффективного плодородия почв севооборота. Агроэкологическая оценка системы удобрения на основе баланса элементов питания игумуса в агроценозах.	4	8
9	Поправочные коэффициенты к дозам минеральных удобрений. Календарный план применения удобрений и мелиорантов. Потребность отдельных видов удобрений по сезонам. Объем складских помещений для хранения удобрений. Определение потребности хозяйства (севооборота) в сельскохозяйственных машинах для выполнения работ по подготовке и применению удобрений. Экологические аспекты применения удобрений и средств химической мелиорации почв.	6	12
10	Особенности удобрения культур в защищенном грунте: состав и свойства тепличных грунтов для выращивания рассады. Дозы минеральных удобрений (г/м ² д.в.) при выращивании огурца, томата, салата и других культур в зависимости от состава почвогрунтов. Типы гидропонного выращивания растений. Выращивание культур на твердых и жидких (водная культура) субстратах: состав субстратов, питательных растворов, устройства и особенности технологий возделывания культур.	9	14
Итого		57	115

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Проектирование систем удобрений в севообороте [Электронный ресурс] : методические указания для курсовой работы по дисциплине «Проектирование системы удобрения» [для студентов обучающихся по направлениям подготовки: «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», очной и заочной форм обучения] / сост. Синявский И. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 94 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 31-33 (25 назв.). — 1 МВ. — <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm174.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Смольский, Е. В. Системы удобрения в агроландшафтах : учебное пособие / Е. В. Смольский. — Брянск : Брянский ГАУ, 2019. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133129>
2. 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>
3. Ягодин, Б. А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 584 с. — ISBN 978-5-507-45532-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271331> (дата обращения: 28.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур : учебное пособие / В.В. Агеев, А.Н. Есаулко, О.Ю. Лобанкова и др. ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь :Агрус, 2014. - 200 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277409>
5. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учебное пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, А.И. Подколзин, О.Ю. Лобанкова. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2010. - 276 с. - ISBN 5-9596-0148-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138771>

Дополнительная:

1. Самсонова, Н. Е. Технологические основы удобрения сельскохозяйственных культур : учебное пособие / Н. Е. Самсонова. — Смоленск : Смоленская ГСХА, 2019. — 350 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222803>
2. Ермохин, Ю. И. Прикладная агрохимия : учебное пособие / Ю. И. Ермохин. — Омск :Омский ГАУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-89764-733-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111406>
3. Степанова, Л. П. Научные основы проектирования применения органических удобрений и мелиорантов в агроландшафтах : учебное пособие / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова. — Орел:ОрелГАУ, 2013. — 185 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71456>
4. Справочник агрохимика / под ред. М.В. Маркевич, В.В. Лапа. - Минск : Белорусская наука, 2007. - 392 с. - ISBN 987-985-08-0863-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142362>

Периодические издания:

1. Программные продукты и системы: научно-практическое издание / Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем» ; гл. ред. С.В. Емельянов - Тверь :

Научно-исследовательский институт "Центрпрограммсистем", 2015. - № 3 (111). - 237 с.: схем., табл., ил. - ISSN 2311-2735 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=459218

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://uoypray.pdf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека eLibrary <https://elibrary.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Оценка условий и подготовка базы параметров для проектирования систем удобрения сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка по дисциплине "Проектирование систем удобрения" [для студентов обучающихся по направлениям подготовки: Агрохимия и агропочвоведение, Агрономия, очной и заочной форм обучения] / сост. Синявский И. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 28 с. : табл. — С прил. — 0,6 МВ.

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm168.pdf>

2. Расчёт норм органических и минеральных удобрений на планируемый урожай сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка по дисциплине "Проектирование систем удобрения" [для студентов обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия, очной и заочной форм обучения] / сост. Синявский И. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 22 с. : табл. — С прил. — 0,6 МВ.

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm170.pdf>

3. Годовые календарные планы применения удобрений: принципы и этапы разработки, экология применений [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка по дисциплине "Проектирование систем удобрения" [для студентов обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия, очной и заочной форм обучения] / сост. Синявский И. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 18 с. : табл. — С прил. — 0,4 МВ.

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm172.pdf>

4. Методические указания к выполнению курсовой работы «Система удобрения в севооборотах Нечерноземной зоны РФ» / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет ; под ред. В.П. Царенко. - Санкт-Петербург. :СПбГАУ, 2011. - 55 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276996>

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов) <http://www.cntd.ru/>;

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

1. Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1LicenseNoLevelLegalizationGetGenuine. Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.; № 008/411/44 от 25.12.2018 г.

2. Офисный пакет приложений MicrosoftOfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmс Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.
3. Антивирус KasperskyEndpointSecurity для бизнеса, Лицензионный договор №05/44/ЗК/25 от 12.03.2025 г.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (компьютер и видеопроектор) – 217, 309.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 304.
3. Компьютерный класс 101, 308, 317.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся– аудитория № 111а, 108, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. Сервер
2. Мониторы
3. Наушники с микрофоном

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	21
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций.....	21
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	26
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций ...	26
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки	27
4.1.1. Оценивание отчета по лабораторной работе. Ошибка! Закладка не определена.	
4.1.2. Тестирование	27
4.1.3. Контрольная работа.....	19
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	36
4.2.1. Зачет.....	36

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.06 – 3.1	Обучающийся не знает наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	Обучающийся слабо знает наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования
Б1.В.06 – 3.2	Обучающийся не знает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур	Обучающийся слабо знает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур
Б1.В.06 – 3.3	Обучающийся не знает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	Обучающийся слабо знает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий

			условий	
Б1.В.0 6 – 3.4	Обучающийся не знает основные способы расчёта доз удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов	Обучающийся слабо знает основные способы расчёта доз удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами основные способы расчёта доз удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности основные способы расчёта доз удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов
Б1.В.0 6 – 3.5	Обучающийся не знает основные способы составления планов распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	Обучающийся слабо знает основные способы составления планов распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами основные способы составления планов распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности основные способы составления планов распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности
Б1.В.0 6 – 3.6	Обучающийся не знает основные способы составления заявок на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	Обучающийся слабо знает основные способы составления заявок на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами основные способы составления заявок на приобретение удобрений исходя из общей потреб-	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности основные способы составления заявок на приобретение удобрений исходя из общей потреб-

			ности в их количестве	личестве
Б1.В.06 – У.1	Обучающийся не умеет критически анализировать информацию и выделять наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	Обучающийся слабо умеет критически анализировать информацию и выделять наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями критически анализировать информацию и выделять наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	Обучающийся умеет критически анализировать информацию и выделять наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования
Б1.В.06 – У.2	Обучающийся не умеет устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур	Обучающийся слабо умеет устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур	Обучающийся умеет устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур
Б1.В.06 – У.3	Обучающийся не умеет использовать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	Обучающийся слабо умеет использовать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями использовать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	Обучающийся умеет использовать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий
Б1.В.06 – У.4	Обучающийся не умеет рассчитывать дозы удобрений (в действующем веще-	Обучающийся слабо умеет рассчитывать	Обучающийся умеет с незначительными за-	Обучающийся умеет рассчиты-

	стве в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов	дозы удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов	трудностями рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов	удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов
Б1.В.06 – У.5	Обучающийся не умеет составлять планы распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	Обучающийся слабо умеет составлять планы распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями составлять планы распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	Обучающийся умеет составлять планы распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности
Б1.В.06 – У.6	Обучающийся не умеет составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	Обучающийся слабо умеет составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	Обучающийся умеет составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве
Б1.В.06 – Н.1	Обучающийся не владеет навыками сбора информации и выделять наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	Обучающийся слабо владеет навыками сбора информации и выделять наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками сбора информации и выделять наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	Обучающийся свободно владеет навыками сбора информации и выделять наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования

		зяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	гии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	зяйственных культур для конкретных условий хозяйствования
Б1.В.06 – Н.2	Обучающийся не владеет навыками основных способов установления соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур	Обучающийся слабо владеет навыками основных способов установления соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками основных способов установления соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур	Обучающийся свободно владеет навыками основных способов установления соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур
Б1.В.06 – Н.3	Обучающийся не владеет способами подбора оптимальных видов удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	Обучающийся слабо владеет способами подбора оптимальных видов удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями способами подбора оптимальных видов удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	Обучающийся свободно владеет способами подбора оптимальных видов удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий
Б1.В.06 – Н.4	Обучающийся не владеет навыками расчёта доз удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов	Обучающийся слабо владеет навыками расчёта доз удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками расчёта доз удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с ис-	Обучающийся свободно владеет навыками расчёта доз удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с ис-

		методов	пользованием общепринятых методов	методов
Б1.В.0 6 – Н.5	Обучающийся не владеет навыками составления планов распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	Обучающийся слабо владеет навыками составления планов распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками составления планов распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	Обучающийся свободно владеет навыками составления планов распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности
Б1.В.0 6 – Н.6	Обучающийся не владеет навыками составления заявок на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	Обучающийся слабо владеет навыками составления заявок на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками составления заявок на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	Обучающийся свободно владеет навыками составления заявок на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Оценка условий и подготовка базы параметров для проектирования систем удобрения сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка по дисциплине "Проектирование систем удобрения" [для студентов обучающихся по направлениям подготовки: Агрохимия и агропочвоведение, Агрономия, очной и заочной форм обучения] / сост. Синявский И. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 28 с. : табл. — С прил. — 0,6 МВ.
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm168.pdf>

2. Расчёт норм органических и минеральных удобрений на планируемый урожай сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка по дисциплине "Проектирование систем удобрения" [для студентов обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия, очной и заочной форм обучения] / сост. Синявский И. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэко-

логии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 22 с. : табл. — С прил. — 0,6 МВ .
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm170.pdf>

3. Годовые календарные планы применения удобрений: принципы и этапы разработки, экология применений [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка по дисциплине "Проектирование систем удобрения" [для студентов обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия, очной и заочной форм обучения] / сост. Синявский И. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 18 с. : табл. — С прил. — 0,4 МВ .
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm172.pdf>

4. Методические указания к выполнению курсовой работы «Система удобрения в севооборотах Нечерноземной зоны РФ» / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет ; под ред. В.П. Царенко. - Санкт-Петербург. :СПбГАУ, 2011. - 55 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276996>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. п. 3 ФОС) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	<i>Занятие по типу «Семинар» Тема: Экологические проблемы интенсификации сельскохозяйственного производства.</i> Необходимо изучить основные проблемы интенсификации сельскохозяйственного производства и мероприятия по их предотвращению и решению. Найти ответ на поставленные вопросы: 1. Экологические проблемы химизации: 1.1. Применение минеральных удобрений 1.2. Применение химических средств защиты растений 2. Экологические проблемы применения отходов животноводства и их влияние на окружающую среду 3. Экологические проблемы механизации 4. Экологические проблемы гидромелиорации почв 4.1. Экологические последствия орошения 4.2. Экологические последствия осушения <i>Занятие по типу «Решение практической задачи»</i>	ИД-2ПК-1 Критически анализирует информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования ИД-1ПК-2 Устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур

	Тема: Определение выноса биогенных элементов с сельскохозяйственных угодий. Определить общую величину выноса биогенных элементов ($W_{об}$, кг/год) и коэффициент потерь, если на поле площадью 300 га выращивали озимую рожь, а на поле площадью 400 га – многолетние травы. Почвенный покров на этих полях представлен дерново-подзолистой почвой. Фактическая урожайность сельскохозяйственных культур составила соответственно: 2,0 т/га и 30 т/га. При этом под озимую рожь вносили суперфосфат двойной - 60 кг д.в./га, навоз КРС свежий – 110 т/га. Под картофель - аммофос – 30 кг/га и навозную жижу – 50 т/га. Уровень технологий - низкий. <i>Занятие по типу «Деловой игры – принятие решения»</i> Тема: Оценка загрязнения почв и агроэкосистем Степень загрязнения почв можно оценивать на основе учета ПДК химических веществ. Фоновое содержание химического вещества в почве – это содержание, соответствующее её природному химическому составу. Транслокация загрязняющего почву химического вещества – это переход вещества из почвы в растения. 1. Определить территорию Южного Урала, почвы которой содержат максимальное количество элементов, превышающих их кларковое значение. 2. Проанализировать какие элементы в каждом регионе по содержанию превышают их кларковое значение? 3. Определить содержание какого элемента в любом регионе на всех типах почв превышает фоновое значение и объяснить с чем это связано? 4. Рассчитать суммарный показатель загрязнения Ni, Pb, Zn, Cu и Mn на: дерново-подзолистых почвах если содержание элементов (мг/кг) составляет: Mn – 2500, Cu – 92, Ni – 130, Pb – 243, Zn – 248; каштановых почвах если содержание элементов (мг/кг) составляет: Mn – 3120, Cu – 105, Ni – 208, Pb – 319, Zn – 239; бурых почвах если содержание элементов (мг/кг) составляет: Mn – 973, Cu – 43, Ni – 54, Pb – 173, Zn – 67.	тур ИД-1ПК-7 Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий ИД-2ПК-7 Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов ИД-3ПК-7 Составляет план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности ИД-4ПК-7 Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве
2	<i>Теоретические пояснения.</i> Изучить виды и методики составления агроэкологических, агрохимических и почвенных карт и картограмм агроэкосистем и агробиогенезов. На примере конкретных территорий Южного Урала и Зауралья провести картирование и дать агроэкологическую оценку изменения экосистемы под воздействием биотических и абиотических факторов природной и антропогенно изменённой среды. <i>Решение практической задачи.</i> Приобрести опыт составления агроэкологической карты и написания очерка к ней, сделать комплексную оценку использования почвенных ресурсов и определить возможности перехода к адаптивно-ландшафтному земледелию сельскохозяйственных предприятий. - дать агроэкологическую характеристику природным условиям изучаемой территории; - выявить особенности структуры почвенного покрова и охарактеризовать элементарные почвенные единицы;	

	- сделать агроэкологическую оценку почв и почвенного покрова; - выделить агроэкологические группы и дать им эколого-производственную характеристику; - провести инвентаризацию элементарных ареалов агроландшафтов; - составить агроэкологическую карту земель изучаемой территории; - разработать рекомендации по переходу к адаптивно-ландшафтному земледелию	
--	---	--

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи, составлять карты и картограммы, проводить анализ полученных результатов; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач, составлении карт, картограмм и анализе полученных результатов допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, составлении карт, картограмм и анализе полученных результатов исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены значительные ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, составлении карт и картограмм, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один или несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1	1. Прирост урожая за счет удобрений А) 50 %; Б) 100%; В) 20%. 2. Как растения усваивают питательные вещества? А) из почвы и воздуха; Б) из почвы; В) из почвы, воды и воздуха. 3. Что необходимо растениям для нормального развития? А) тепло, свет, элементы питания, вода; Б) элементы питания; В) тепло, элементы питания, свет. 4. Основная часть общей массы сухого вещества А) белки, жиры, углеводы; Б) белки и жиры; В) белки и углеводы. 5. Масса сухого вещества в томатах, перцах и огурцах: А) 4-8%; Б) 5-10%; В) 2-3%; 6. Масса сухого вещества в злаках: А) 85-88%; Б) 90-95%; В) 70-80%. 7. Основная часть элементарного состава сухого вещества А) углерод, кислород, водород, азот; Б) углерод, водород, азот; В) водород, азот, кислород. 8. Фагоцитоз это: А) захват клеткой твердых частиц; Б) захват каплей жидких веществ; В) захват и твердых и жидких частиц. 9. Пиноцитоз это: А) захват каплей жидких веществ; Б) захват твердых частиц; В) захват и твердых и жидких частиц. 10. При недостатке фосфора растение имеет: А) темно-зеленую окраску; Б) желтую окраску; В) желто-зеленую окраску. 11. Какие удобрения оказывают наибольшее влияние на величину урожая? а) азотные удобрения	ИД-2пк-1 Критически анализирует информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования ИД-1пк-2 Устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур ИД-1пк-7 Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий ИД-2пк-7 Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов ИД-3пк-7 Составляет план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности ИД-4пк-7

б) калийные удобрения в) фосфорные удобрения 12. Мочевина (карбамид) относится к ... а) амидным удобрениям б) аммиачно-нитратным удобрениям в) аммиачным удобрениям 13. Какое содержание азота в мочеvine а) 46% б) 34,6% в) 24% 14. Мочевина для удобрений выпускается в ... а) гранулированном виде б) жидком виде в) в виде кристаллического вещества 15. Какое удобрение содержит наибольшее количество азота? а) безводный аммиак б) сульфат аммония в) карбонат аммония 16. К аммонийным удобрениям относится ... а) сульфат аммония б) аммонийная селитра в) сульфонитрат аммония 17. Какое содержание азота в аммиачной селитре? а) 34% б) 24% в) 16% 18. Какое удобрение относится к физиологически щелочным? а) нитрат натрия б) нитрат аммония в) хлорид калия 19. К каким удобрениям относится кальциевая селитра? а) нитратным удобрениям б) амидным удобрениям в) аммонийно-нитратным удобрениям 20. Какое удобрение относится к физиологически кислым? а) сульфат аммония б) кальциевая селитра в) нитрат натрия 21. Роль калия в жизни растений? а) Калий является одним из основных элементов минерального питания растений б) Создает благоприятные условия. в) Отпугивает вредителей. 22. Какое количество калия содержится в почве серозем? а) до 2-3 % (30-50 т/га в пахотном слое) б) до 0.5-0.7 % (15-21 т/га в пахотном слое) в) до 2-2.5 % (60-75 т/га в пахотном слое) 23. Крупные месторождения калийных солей? а) Саскачеванское месторождение б) Верхнекамское месторождение	Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве
--	--

в) Это химическая формула, созданная искусственно 24. Как получают хлористый калий? а) Взаимодействием гидроксида калия с соляной кислотой: $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ б) Взаимодействием гидроксида калия с соляной кислотой: $\text{KOH} + \text{Cl} \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$ в) Взаимодействием гидроксида калия с соляной кислотой: $\text{KCl} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{KOH}$ 25. Какие промышленные отходы используются в качестве калийных удобрений? а) Гумус б) Опилки в) Мыльная вода 26. Механизм взаимодействия калийных удобрений с почвой? а) катионы проникают в межпакетные пространства б) расщеплением путем выделения кислот растениями 27. В каких формах содержится калий? а) Гранулы б) Пласты в) Раствор 28. Охарактеризуйте доступность для растений различных форм калия? а) Калий почвенного раствора (водорастворимый) б) Калий поглощенный (обменный) в) Калий необменный (фиксированный) 29. Свойства и особенности применения этого удобрения? а) Этот химический элемент растения потребить могут только в растворе воды б) Потребляют в любом виде 30. Какое влияние калийные удобрения оказывают на свойства почвы? а) Изменениями физико-химических свойств почв б) Не изменяет состав почвы 31. Микроэлементы –это а) В, Mn, Cu, Zn, Co, Mo б) N, P, K, S, Ca, Mg в) Al, Br, Z, H₂O 32. Какое содержание микроэлементов в растениях? а) 1-10% б) 0,1-1% в) 3-5% 33. Расчет удобрения для внекорневой подкормки Мо удобрений а) 50-100грамм/гектар б) 10-50грамм/гектар в) 100-150грамм/гектар 34. Сколько % действующего вещества в Молибдат аммония натрия и Молибдате аммония. а) 35-50% б) 15-20% в) 5-10% 35. Признаки дефицита Мо в растениях.	
--	--

а) Сходно с азотным голоданием, листья бледно –желтые б) Задержка цветения в) Огромные и темно зеленые листья 36.Недостаток Вв растениях. а) Уменьшение кол-ва цветков, опадение завязей б) Сухость и опадение листьев в) Гниение от корня 37.Какие почвы самые богатые микроэлементами. а) Черноземные. б) Дерново-подзолистые в) Суглинистые. 38.Сколько кг вносят в почву бормагнивые удобрения. а)60-100кг /гектар б)10-50кг/гектар в)100-200кг/гектар 39.Недостаток Zn в растениях признаки а) Хлороз и розеточность б) Сухость веток в) Опадение и гниение плодов. 40.Расчет CuSO_4(сульфат меди) внесения в почву а)10-12кг /гектар б)1-5кг/гектар в)5-10кг/гектар 41.Что входит в состав навоза а) твердые выделения животных, жидкие выделения животных, подстилка б) твердые выделения животных, подстилка в) жидкие выделения животных, подстилка 42.Чем богаты твердые выделения животных? а) Азот, фосфор, калий б) Азот, фосфор, кальций в) Фосфор, кальций 43. Главная задача рационального хранения навоза а) Уменьшить потери аммиака б) Увеличить потери аммиака 44. К чему приводит отсутствие или недостаток подстилки для навоза а) Все указанные ниже варианты ответов б) утечка навозной жижи в) большие потери аммиачного азота г) уменьшает накопление навоза в хозяйстве 45. Кого типа навозохранилище рекомендовано в засушливых районах а) котлованного типа б) наземного типа 46. Что добавляют для уменьшения потери азота из птичьего помета? а) Торф, сухой перегной, порошковидный суперфосфат б) порошковидный суперфосфат в) Торф, сухой перегной г) сухой перегной, порошковидный суперфосфат 47. Применение птичьего помета особенно эффективно для?	
---	--

а) Плодово-ягодных культур, картофеля, кормовых корнеплодов б) плодово-ягодных культур в) картофеля, кормовых корнеплодов г) кормовых корнеплодов, плодово-ягодных культур 48. Из чего состоит торф? а) растительных остатков, минеральных веществ б) минеральных веществ в) растительных остатков 49. Что происходит под влиянием навоза с торфом? а) уменьшается кислотность торфа, усиливается биологическая деятельность в компосте б) увеличивается кислотность торфа, усиливается биологическая деятельность в компосте в) кислотность остается прежней, усиливается биологическая деятельность в компосте 50. К органическим удобрениям относятся а) торф б) сульфат калия в) мочевины г) суперфосфат 51. Содержание общего азота в подстилочном навозе (%): а) около 0,5 б) около 1,0 в) около 2,0 г) около 3,0 д) около 5,0 52. в каком навозе содержание азота больше? а) навоз на торфяной подстилке б) навоз на соломе 53. Навоз, потерявший 50 % первоначального веса, называется: а) перепревшим б) свежим в) полуперепревшим г) перегноем д) классическим 54. Свежий навоз –это а) слабо разложившаяся масса, солома в которой сохраняет первоначальный цвет и прочность. б) однородная масса, содержит 50 % от исходной массы и органического вещества. В ней невозможно определить даже отдельные элементы подстилочных материалов. в) рыхлая землистая темная однородная масса, содержит не более 25 % массы и органического вещества от исходной величины свежего навоза 55. Какое содержание воды в полужидком навозе? а) до 90 % воды б) 90–93 % воды в) более 93 % воды 56. В какой период времени года лучше заделывать птичий помет? а) осенью	
---	--

б) весной в) летом 57. Какой вид торфа отличается слабой степенью разложения растительных остатков и высокой кислотностью. а) верховой б) низинный в) переходной 58. Какие пропорции сухого птичьего помета нужны на 1 кв.м. а) 0,2 кг б) 0,5кг в) 1 кг 59. Сколько месяцев нужно выдерживать компост, если в его состав входят фекалии, для гибели возможных яиц гельминтов? а) 9 б) 1 в) 3 60. Какое органическое удобрение лучше вносить для легких песчаных почв? а) ил б) компост в) куриный помет	
--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения.

Контрольная работа оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценки контрольной работы (табл.) доводятся до сведения студентов на установочной лекции. Содержание, порядок выполнения и требования к оформлению изложены в методических указаниях к выполнению контрольной работы.

Оценка объявляется студенту после проверки контрольной работы.

Шкала	Критерии оценивания
-------	---------------------

Оценка «зачтено»	- студент полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации; - материал изложен грамотно, в соответствии с заданием, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов; - требования к оформлению работы соблюдены.
Оценка «не зачтено»	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки; - требования к оформлению работы не соблюдены.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачетне предусмотрен учебным планом

4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Вопросы к экзамену	
Первый вопрос билета: 1. Понятие о системе применения удобрений. Задачи системы удобрений, требования, предъявляемые к ней. 2. Влияние почвенно-климатических условий применения удобрений на их эффективность. 3. Влияние организационно-экономических и агротехнических условий применения удобрений на их эффективность. 4. Сроки, способы, нормы, дозы применения минеральных удобрений. 5. Влияние различных факторов на эффективность удобрений. 6. Понятие основного удобрения, его значение в питании растений. 7. Понятие припосевного внесения удобрений, его значение в формировании урожая сельскохозяйственных культур. 8. Виды подкормки сельскохозяйственных культур, целесообразность проведения, условия эффективного применения. 9. Смешивание минеральных удобрений. Сочетание органических и минеральных удобрений. 10. Виды органических удобрений, приёмы их эффективного применения. 11. Мелиорация кислых почв. 12. Мелиорация солончаковых и солонцовых почв. 13. Порядок проектирования системы удобрения в севообороте. 14. Методы определения потребности сельскохозяйственных культур в элементах питания. 15. Баланс гумуса в севообороте, его значение при разработке систем удобрения сельскохозяйственных культур. 16. Баланс элементов питания в севообороте, его значение при разработке систем удобрения сельскохозяйственных культур. 17. Годовые и календарные планы применения удобрений. 18. Понятие агрономической и экономической эффективности системы применения удобрений в севообороте. 19. Основные нормативные показатели, применяемые в агрохимии при проектировании систем удобрения с/х культур. 20. Система удобрения яровой пшеницы, её особенности в различных почвенно-климатических условиях. 21. Система удобрения озимой пшеницы, её особенности в различных почвенно-климатических условиях. 22. Система удобрения кукурузы, особенности при выращивании на различные цели 23. Система удобрения однолетних трав. 24. Система удобрения зерновых бобовых культур на примере гороха. 25. Особенности системы удобрения картофеля. 26. Система удобрения сеяных злаковых многолетних трав. 27. Система удобрения сеяных бобовых многолетних трав. 28. Особенности системы удобрения сеяных злаково-бобовых смесей многолетних трав. 29. Особенности удобрения сенокосов и пастбищ.	ИД-2пк-1 Критически анализирует информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования ИД-1пк-2 Устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур ИД-1пк-7 Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий ИД-2пк-7 Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе в физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов ИД-3пк-7 Составляет план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных прин-

30. Особенности системы удобрения овощных культур. 31. Особенности системы удобрения корнеплодов на примере сахарной и кормовой свёклы. 32. Особенности системы удобрения плодовых культур. 33. Система удобрений, качество продукции и охрана окружающей среды. Второй вопрос билета – решение задачи. Примеры подобных задач: 1. Содержание азота в зерне яровой пшеницы при уборке составило 1,8 %, влажность – 21 %. Каким будет содержание азота при стандартной влажности (14 %)? <i>Ответ: 1,96 %</i> 2. При уборке на ток доставлено 50 т зерна с влажностью 28 %. После подработки влажность уменьшилась до 15 %. Определить массу зерна после подработки. <i>Ответ: 42,4 т</i> 3. Чернозем выщелоченный за 50 лет использования в пашне снизил содержание в пахотном слое гумуса с 9,0 до 7,0 %. Определить, сколько потребуется полуперепревшего навоза, чтобы восполнить содержание гумуса? Плотность пахотного слоя 0-25 см равна 1,05 г/см³. <i>Ответ: 525 т/га</i> 4. Для подкормки запланировали 15 % раствор мочевины и установили расчётную норму 30 кг д.в./га. Рассчитать объём раствора на 1 га. <i>Ответ 369,6 л/га</i> 5. На какой площади можно провести азотную внекорневую подкормку озимой пшеницы, если допустимая концентрация раствора вносимой мочевины составляет 20 %, в наличии имеется 120 м³ воды и норма подкормки 30 кг д.в./га. <i>Ответ: 459,8 га</i> 6. Определить дозу мочевины и аммофоса в физическом весе под урожай сахарной свеклы, если рекомендовано внести N₇₀P₁₀₀. <i>Ответ: аммофос – 200 кг/га, мочевины – 109 кг/га</i> 7. Перед посевом злаковой многолетней травы рекомендовано внести N₉₀ P₁₀₀ K₅₀. В наличии имеется аммиачная селитра, аммофос и хлористый калий. Определить дозу их внесения на 1 га. <i>Ответ: аммофос – 200 кг/га, аммиачная селитра – 206 кг/га, хлористый калий – 83 кг/га</i> 8. Определить норму д.в. удобрений, если под яровую пшеницу на площадь 100 га внесли 15 т аммофоса, 10 т хлористого калия и 5 т мочевины. <i>Ответ: N₃₈P₇₅K₆₀</i> 9. Установить норму удобрений в кг/га действующего вещества, если под кукурузу на площадь 200 га было внесено 50 т аммофоса и 30 т аммиачной селитры. <i>Ответ: N₇₆P₁₂₅</i> 10. Для получения планируемой урожайности необходимо на площадь 500 га внести 45 т действующего вещества азотных удобрений и 30 т действующего вещества фосфорных удобрений. В хозяйстве имеется аммиачная селитра 150 т, 45 т мочевины. Сколько необходимо приобрести аммофоса и двойного суперфосфата, чтобы удовлетворить полную потребность в удобрениях. <i>Ответ: 60 т двойного суперфосфата</i> 11. Под планируемый урожай яровой пшеницы в 2 т/га требуется 100	ципов применения удобрений и требований экологической безопасности ИД-4ПК-7 Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве
---	--

кг/га д.в. фосфорных удобрений, из которых 70 кг/га рекомендовано внести осенью под зябь и 30 кг/га в рядки при посеве. Определить дозу основного и рядкового внесения двойного суперфосфата. <i>Ответ: до посева – 143 кг/га, локально – 61 кг/га</i> 12. Определить коэффициент использования азота из азотных удобрений, если урожай зерна овса без удобрений составил 1,5 т/га, содержание азота в зерне 1,7 %, в соломе 0,43 %. соотношение зерна и соломы 1:1,4. При внесении N₉₀ урожай повысился до 3,0 т/га, содержание азота в зерне составило 1,9 %, в соломе 0,45 %, соотношение зерна и соломы 1:1,3. <i>Ответ: 0,44 (44 %)</i> 13. Сколько потребуется внести двойного суперфосфата под яровую пшеницу на поле площадью 300 га, если планируется получить 2,0 т/га зерна. Фосфора в зерне содержится 0,86 %, в соломе – 0,25 %; соотношение зерно – солома 1:1,4. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое 0–25 см – 25 мг/кг, плотность почвы 1,10 г/см³, коэффициент использования фосфора из удобрений – 0,20, из почвы – 0,25. <i>Ответ: 21 т</i> 14. В хозяйстве имеется аммиачная селитра и аммофос. Определить дозу этих удобрений, если планируется урожай яровой пшеницы 3,0 т/га, в пахотном слое почвы 0–25 см содержится 40 мг/кг подвижного фосфора и 5 мг/кг нитратного азота, плотность почвы 1,2 г/см³, на формирование 1 тонны зерна яровая пшеница расходует азота – 36 кг, фосфора – 14 кг. Коэффициент использования азота из почвы 80%, из удобрений 50%, фосфора из почвы 10% из удобрений 15%. <i>Ответ: аммофоса – 400 кг/га, аммиачной селитры – 447 кг/га</i>	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов,

	исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2.3. Курсовая работа / курсовой проект

Курсовая работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Он позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к комплексному решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТами и другими источниками. Система курсовых работ направлена на подготовку обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовую работу выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсовой работы определяется графиком его сдачи и защиты. Согласно «Положению о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе» общий объем текстовой документации (в страницах) в зависимости от характера работы должен находиться в пределах от 25 до 35 страниц (без учета приложений), а общий объем обязательной графической документации (в листах формата А1) в пределах: а) в курсовых проектах - 3; б) в курсовых работах – 2.

К защите допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита курсовой работы проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем. Дата, время, место защиты объявляются обучающимся руководителем курсовой работы, и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсовых работ выполняется перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой и состоящей не менее, чем из двух человек из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, одним из которых, как правило, является руководитель курсовой работы.

Перед началом защиты курсовых работ один из членов комиссии лично получает в деканате ведомость защиты курсового работы, а после окончания защиты лично сдает ее обратно в деканат факультета.

Установление очередности защиты курсовых работ обучающимися производится комиссией. Перед началом защиты обучающийся должен разместить перед комиссией графические листы, представить пояснительную записку и назвать свою фамилию, имя, отчество, группу.

В процессе доклада обучающийся должен рассказать о цели и задачах курсовой работы, донести основное его содержание, показать результаты выполненных расчетов, графической части и сделать основные выводы. Продолжительность доклада должна составлять 5...7 минут.

После завершения доклада члены комиссии и присутствующие задают вопросы обучающемуся по теме курсовой работы. Общее время ответа должно составлять не более 10 минут.

Во время защиты обучающийся при необходимости может пользоваться с разрешения комиссии справочной, нормативной и другой литературой.

Если обучающийся отказался от защиты курсовой работы в связи с неподготовленностью, то в ведомость защиты курсовой работы ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, использование обучающимися мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время защиты курсовой работы запрещено. В случае нарушения этого требования комиссия обязана удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомость защиты курсовой работы оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых работ и выставляются в зачетные книжки в присутствии обучающихся. Результаты защиты также выставляются в ведомость защиты курсовой работы, на титульных листах пояснительной записки курсовых работ и подписываются членами комиссии. Пояснительная записка и графический материал сдаются комиссии.

Преподаватели несут персональную административную ответственность за своевременность и точность внесения записей в ведомость защиты курсовой работы и в зачетные книжки.

Обучающиеся имеют право на передачу неудовлетворительных результатов защиты курсовой работы.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут защищать курсовую работу в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на защиту курсовой работы в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Шкала и критерии оценивания защиты курсовой работы представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах обучающийся исправляет ошибки в ответе.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое зна-

	ние вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите обучающийся демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.

Студент выполняет задания, выданные преподавателем, по разработке системы удобрения, используя материалы конкретного хозяйства. Работа выполняется на примере одного поля севооборота, сельскохозяйственные культуры на котором чередуются во времени. Все расчёты должны быть сделаны и представлены в таблицах. Каждый раздел работы завершается выводами, в которых даётся конкретная оценка полученным результатам и определяются пути реализации разработок.

В конце курсовой работы следует обязательно привести список использованной литературы.

Курсовая работа должна быть выполнена грамотно, аккуратно, без исправлений и пометок на листах соответствующих формату А4 по ГОСТ 7.1-2003.

Курсовая работа должна включать следующие разделы:

Введение

1. Общие сведения о хозяйстве

1.1. Характеристика природно-климатических и почвенно-агрохимических условий применения удобрений

1.2. Краткая характеристика животноводческой отрасли хозяйства как источника органических удобрений

2. Система удобрений в севообороте

2.1. Планирование урожая сельскохозяйственных культур

2.2. Баланс органического вещества в севообороте и определение потребности в органических удобрениях

2.3. Расчёт норм удобрений под планируемый урожай

2.4. Расчёт потребности, план распределения удобрений и технология применения

2.5. Баланс питательных веществ в севообороте

3. Химическая мелиорация почв.

4. Определение потребности в складских помещениях для хранения удобрений и мелиорантов.

5. Экономическая и энергетическая оценка систем удобрений

6. Охрана труда и окружающей среды при применении удобрений и мелиорантов

Общие выводы и предложения

Список литературы

Правильно выполненная работа рекомендуется к защите. При защите студент обязан дать квалифицированные разъяснения по всем разделам разработанной им системы применения удобрений, обосновывая и подкрепляя их теоретическими знаниями.

Для выполнения курсовой работы по дисциплине Система удобрения студент использует методические указания, представленные в разделе 3 Фонда оценочных средств.

Лист регистрации изменений

[illegible]