

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000001868



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра агрохимии, почвоведения и химии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Система удобрения

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль подготовки: Агроэкология

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (приказ № 702 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Бортник Т. Ю., кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

Башков А. С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Освоить эффективное применение удобрений с учетом знания их свойств и особенностей взаимодействия с почвой для достижения максимальной продуктивности культур, получения продукции с высоким качеством, воспроизводства плодородия почв, повышения рентабельности с.-х. производства при сохранении окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- Изучение рационального применения органических и минеральных удобрений в севообороте и хозяйстве;
- Освоение путей воспроизводства плодородия почв в современных условиях;
- Экологические аспекты применения средств химизации.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Система удобрения» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Изучению дисциплины «Система удобрения» предшествует освоение дисциплин (практик):

Общее почвоведение;  
Агрохимия;  
Земледелие;  
Растениеводство;  
Агрочвоведение;  
Сельскохозяйственная экология;  
Агроэкологическая оценка земель.

Освоение дисциплины «Система удобрения» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы;  
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.

Студент должен уметь:

Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.

Студент должен владеть навыками:

Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.

**- ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Современные технологии ландшафтного анализа территорий, основные типы почв, оценки уровня их плодородия, использование почв в земледелии, органические и минеральные удобрения, используемые при производстве растениеводческой продукции.

Студент должен уметь:

Использовать материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Студент должен владеть навыками:

Обосновать и реализовать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции.

**- ПК-3 Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Виды и формы минеральных и органических удобрений, их характеристики (состава, свойств, правил смешивания).

Биологические особенности сельскохозяйственных культур, их требования к почвенно-климатическим условиям и экологически безопасным технологиям возделывания.

Оптимальные способы и сроки применения удобрений, распределение их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур.

Студент должен уметь:

Распознавать виды и формы минеральных и органических удобрений.

Выбирать наиболее оптимальные способы и сроки применения удобрений, распределять их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур.

Студент должен владеть навыками:

Составлять рекомендации по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы.

**- ПК-4 Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического, агроэкологического состояния агроландшафтов**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Агроэкологическую классификацию почв по физическим свойствам.

Классификацию почв по агрохимическим свойствам.

Классификацию почв агроландшафтов по содержанию токсичных веществ.

Студент должен уметь:

Использовать современные методы расчета уровня плодородия почв (бонитировка почв).

Проводить расчеты степени окультуренности почв по агрохимическим показателям.

Оценивать экологическое состояние агроландшафтов по содержанию токсикантов в почвах.

Студент должен владеть навыками:

Проводить бонитировку почв.

Использовать материалы агрохимического обследования для разработки систем применения удобрений.

Использовать материалы агроэкологического обследования при составлении проектов рекультивации..

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
Лекционные занятия	24	24
Практические занятия	34	34
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Курсовая работа		+
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Восьмой семестр, Всего</b>	<b>117</b>	<b>24</b>	<b>34</b>		<b>59</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Система удобрения; задачи и этапы</b>	<b>56</b>	<b>12</b>	<b>16</b>		<b>28</b>
Тема 1	Основные положения системы удобрения	10	2	2		6
Тема 2	Методы расчёта доз удобрений	18	4	6		8
Тема 3	Баланс элементов питания	16	4	4		8
Тема 4	Условия эффективного применения удобрения	12	2	4		6
<b>Раздел 2</b>	<b>Система удобрения отдельных культур</b>	<b>61</b>	<b>12</b>	<b>18</b>		<b>31</b>
Тема 5	Особенности системы удобрения полевых культур	20	4	6		10
Тема 6	Особенности системы удобрения овощных культур	20	4	6		10
Тема 7	Особенности системы удобрения плодовых и ягодных культур	21	4	6		11

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

##### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Основные положения системы удобрения. Виды систем удобрения. Способы применения удобрения. Системы удобрения в России
Тема 2	Понятие баланса элементов питания растений. Основные подходы к расчёту доз удобрений. Методы расчёта доз удобрений по зональным рекомендациям, на планируемую урожайность, на планируемую прибавку урожайности.
Тема 3	Баланс элементов питания; его приходные и расходные статьи. Нормативы баланса. Проверка системы удобрения. Пути достижения положительного баланса элементов питания.
Тема 4	Планирование известкования и фосфоритования почв. Способы применения удобрений. использование микроудобрений и биологических препаратов. Повышение эффективности органических и минеральных удобрений.
Тема 5	Требования к минеральному питанию и к плодородию почв основных зерновых культур. Требования к минеральному питанию и к плодородию почв основных кормовых культур и картофеля. Сроки, способы применения и формы удобрений зерновых, кормовых культур и картофеля.
Тема 6	Требования к минеральному питанию и к плодородию почв основных овощных культур. Сроки, способы и формы удобрения овощных культур в открытом грунте. Особенности удобрения овощных культур в защищённом грунте.
Тема 7	Требования к минеральному питанию и к плодородию почв основных плодовых и ягодных культур. Подготовка участка под будущий сад; применение удобрений при выращивании саженцев плодовых и ягодных культур. Удобрение плодоносящего сада.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### Литература для самостоятельной работы студентов

1. Соловьев, А. В. Агрохимия и биологические удобрения : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110400 - "Агрономия" / А. В. Соловьев, Е. В. Надежкина, Т. В. Лебедева ; ФГБОУ ВПО Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. - Москва : [б. и.], 2011. - on-line : табл. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/162>

2. Методические указания и справочные материалы по составлению курсового проекта "Система применения удобрений в севооборотах Вятско-Камской земледельческой провинции" : [ Электронный ресурс ] / ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, Агрономический фак., Каф. почвоведения, агрохимии, мелиорации и землеустройства ; сост.: И. Г. Юлушев, А. П. Кислицына. - Киров : Вятская ГСХА, 2011. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3272>

3. Исупов, А. Н. Система применения удобрений в севообороте : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Агрономия" и "Агрохимия и агропочвоведение" / А. Н. Исупов, В. И. Макаров. - Ижевск : [б. и.], 2012. - 105 с. - URL: <http://portal.izhgsa.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=12876>

4. Бортник, Т. Ю. Эффективность использования органического удобрения РосПочва под овощные культуры в условиях Удмуртской Республики : [ Электронный ресурс ] : монография / Т. Ю. Бортник, Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова ; дар. Т. Ю. Бортник ; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2015. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://lib.rucont.ru/efd/357525/info>

5. Бортник, Т. Ю. Диагностика элементов питания и неинфекционные болезни картофеля, овощных и плодово-ягодных культур : учеб. пособие / Т. Ю. Бортник, Т. А. Строт, А. В. Федоров ; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2011. - 152 с.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Восьмой семестр (59 ч.)**

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (6 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Проект (выполнение) (25 ч.)

Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои задания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (8 ч.)

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (10 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Тест (подготовка) (10 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

1 Система удобрения в севообороте конкретного сельскохозяйственного предприятия

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-4	4 курс,  Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 1: Система удобрения; задачи и этапы.
ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-4	4 курс,  Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 2: Система удобрения отдельных культур.

### **8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания**

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.  
Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Система удобрения; задачи и этапы

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;



1. Роль азота в питании сельскохозяйственных культур. Признаки азотного голодания
2. Роль фосфора в питании сельскохозяйственных культур. Признаки фосфорного голодания
3. Роль калия в питании сельскохозяйственных культур. Признаки калийного голодания
4. Значение применения органических удобрений. Комплексное влияние органических удобрений на растения и почву.

5. Баланс элементов питания; приходные и расходные статьи.

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

1. Основные способы применения удобрений; их задачи.
2. Какие удобрения более эффективно использовать в качестве основного внесения? Почему?

3. Роль припосевного внесения удобрений (припосадочного). Эффективность этого способа внесения.

4. Корневая и некорневая подкормка. Её значение в современных условиях.

5. Какие удобрения рекомендуется вносить в качестве подкормки? Почему?

ПК-4 Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического, агроэкологического состояния агроландшафтов

1. Задачи агрохимического обследования почв.
2. Требования сельскохозяйственных культур к реакции почвы и отзывчивость их на известкование

3. По каким данным агрохимического обследования почв можно сделать заключение о возможности фосфоритования почв?

4. По каким данным агрохимического обследования почв можно сделать заключение о необходимости известкования и рассчитать дозы извести?

5. Назовите группировку почв по обеспеченности их подвижными формами фосфора и калия по Кирсанову.

ПК-3 Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии

1. Способы внесения удобрений. На чём основан выбор способа в современных условиях?

2. Пути накопления органического вещества в почве.

3. Какие факторы усиливают процессы минерализации органического вещества и гумуса в почве?

4. За счёт чего можно сократить применение минеральных удобрений в системе удобрения?

5. Понятие баковых смесей. Какие удобрения лучше вносить путём опрыскивания?

Раздел 2: Система удобрения отдельных культур

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Назовите группы культур по отзывчивости на известкование.

2. Рассчитайте дозу извести в т/га, если гидролитическая кислотность равна 2 ммоль/100 г почвы.

3. Будет ли действовать фосфоритная мука при внесении на почвах с гидролитической кислотностью 3 ммоль/100 г почвы?

4. Какие культуры способны усваивать фосфор из труднодоступных форм фосфорных удобрений?

5. Рассчитайте дозу внесения аммиачной селитры, если необходимо внести по действующему веществу 60 кг азота на гектра.

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

1. В каких случаях рекомендуют использование некорневой подкормки?
2. Как используют результаты тканевой диагностики минерального питания растений?
3. Какие существуют правила смешивания удобрений? Приведите примеры.
4. Что такое баковые смеси? Какие требования к приготовлению баковых смесей?
5. Требования к обработке семян биологическими препаратами. Можно ли сочетать такие обработки с протравливанием семян?

ПК-4 Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического, агроэкологического состояния агроландшафтов

1. Приведите группировку обеспеченности почв подвижными формами фосфора и калия по Кирсанову для полевых культур.
2. Приведите группировку обеспеченности почв подвижными формами фосфора и калия по Кирсанову для овощных и плодовых культур.
3. Каким образом учитывают почвенные особенности при закладке плодового сада?
4. В каких случаях особенно важно использовать данные агрохимического обследования по содержанию микроэлементов?
5. В каких случаях рекомендуется провести агрохимическое обследование почв по содержанию тяжёлых металлов?

ПК-3 Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии

1. Назовите основные требования к внесению органических удобрений.
2. Дайте понятие сидерации. Её экологическое и агрономическое значение.
3. Приведите примеры растений сидератов. В чём заключается их положительное влияние на почву?
4. дайте предложения по возможному использованию органических отходов в качестве удобрений.
5. Эффективность органо-минеральных систем удобрения. Приведите примеры сочетания органических и минеральных удобрений при использовании под конкретные культуры.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Восьмой семестр (Экзамен, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4)**

1. Понятие системы удобрения; её задачи.
2. Группировка растений (полевых и кормовых культур) по отношению к кислотности почв и отзывчивости на известкование.
3. Группировка растений (овощных и плодовых) по отношению к кислотности почв и отзывчивости на известкование.
4. Понятие диагностики минерального питания растений; её виды.
5. Баланс элементов питания; его составляющие.
6. Понятие растительной диагностики питания растений; её виды
7. Исходные данные, необходимые для расчёта доз удобрений балансовыми методами.
8. Методы определения содержания элементов питания в почвах и почвогрунтах. Метод Кирсанова. Группировка почв по обеспеченности элементами питания по этому методу.
9. Методы расчёта доз удобрений. Каковы принципы расчёта и на чём они основаны?
10. Что такое биологический и хозяйственный вынос элементов питания растений? Для чего используются эти показатели?
11. Основные периоды в питании растений.
12. Особенности питания зерновых культур; требовательность их к уровню плодородия почвы.
13. Особенности питания кормовых культур; требовательность их к уровню плодородия почвы.

14. Особенности питания картофеля; требовательность его к уровню плодородия почвы.
15. Особенности питания льна-долгунца; требовательность его к уровню плодородия почвы.
16. Особенности питания овощных культур; требовательность их к уровню плодородия почвы.
17. Особенности питания плодовых культур; требовательность их к уровню плодородия почвы.
18. Особенности питания ягодных культур; требовательность их к уровню плодородия почвы.
19. Система удобрения зерновых культур
20. Система удобрения кормовых культур
21. Система удобрения картофеля
22. Система удобрения льна-долгунца
23. Система удобрения овощных культур в открытом грунте
24. Система удобрения овощных культур в защищённом грунте
25. Система удобрения плодовых культур (в школе саженцев)
26. Система удобрения плодоносящего сада
27. Система удобрения ягодных культур

### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

### **9. Перечень учебной литературы**

1. Соловьев, А. В. Агрохимия и биологические удобрения : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110400 - "Агрономия" / А. В. Соловьев, Е. В. Надежкина, Т. В. Лебедева ; ФГБОУ ВПО Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. - Москва : [б. и.], 2011. - on-line : табл. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/162>

2. Методические указания и справочные материалы по составлению курсового проекта "Система применения удобрений в севооборотах Вятско-Камской земледельческой провинции" : [ Электронный ресурс ] / ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, Агрономический фак., Каф. почвоведения, агрохимии, мелиорации и землеустройства ; сост.: И. Г. Юлушев, А. П. Кислицына. - Киров : Вятская ГСХА, 2011. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3272>

3. Исупов, А. Н. Система применения удобрений в севообороте : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Агрономия" и "Агрохимия и агропочвоведение" / А. Н. Исупов, В. И. Макаров. - Ижевск : [б. и.], 2012. - 105 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=12876>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. [portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru) - Портал ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с ситемой тестирования, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей
2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
3. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- проработать конспект лекций;</li><li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (401).

Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном.

Список ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007, Dr.Web Desktop Security Suite, Adobe Flash Player, Google Chrome, Adobe Reader, Mozilla Thunderbird, Консультант Плюс, Mathcad

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, Учебная аудитория для проведения практических занятий (406 и 408).

Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев. Вытяжные шкафы, сушильные шкафы, фотоэлектроколориметры, рН-метры, нитратомеры, рефрактометры, поляриметры, весы лабораторные, лабораторная посуда и вспомогательное оборудование, образцы удобрений.

4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.