

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000007798



Исполнитель

Проректор по образовательной
деятельности и молодежной политике

С. Л. Воробьева

20 24

Кафедра агрохимии и агропочвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Агрохимия

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль подготовки: Экспертиза и оценка качества сельскохозяйственных объектов и продукции

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., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2024 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - изучение оптимизации питания растений, плодородия почв и применения удобрений с учетом знания их свойств и особенностей взаимодействия с почвой, а также биоклиматического потенциала для получения высокой урожайности, качества продукции, сохранения и воспроизводства плодородия почв и снижения загрязнения окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- дать студентам знания по следующим вопросам:
- Питание растений и приемы его регулирования.
- Оптимальные параметры агрохимических свойств почв для получения устойчивых высоких урожаев сельскохозяйственных культур в различных зонах страны;
- Теоретические основы химической мелиорации земель, особенно для условий Нечернозёмной зоны Российской Федерации;
- Методы почвенных и агрохимических исследований агроландшафтов;
- Свойства органических и минеральных агрономелиорантов, превращения их в почве и действие на сельскохозяйственные культуры;
- Экологические аспекты применения средств химизации в земледелии: получение экологически чистой продукции и охрана окружающей среды от негативных воздействий;
- Методы рационального использования почв и воспроизводство их плодородия.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Агрохимия» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2, 3 курсе, в 4, 5 семестрах.

Изучению дисциплины «Агрохимия» предшествует освоение дисциплин (практик):

Химия неорганическая;

Химия аналитическая;

Почвенная микробиология;

Общее почвоведение;

Методы агроэкологических исследований;

Химия;

Химия физическая и коллоидная.

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

Инструментальные методы анализа в агроэкологии;

Агрочесоведение;

Сельскохозяйственная экология;

Методы агрохимических исследований;

Система удобрения;

Системы земледелия.

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-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:

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

Студент должен уметь:

Обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, рас-познавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции.

Студент должен владеть навыками:

Реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, рас-познавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции.

- ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

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

Студент должен знать:

Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений.

Студент должен уметь:

Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.

Студент должен владеть навыками:

Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.

- 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.

- УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

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

Студент должен знать:

Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.

Студент должен уметь:

Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

Студент должен владеть навыками:

Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр	Пятый семестр
Контактная работа (всего)	104	62	42
Практические занятия	12		12
Лекционные занятия	44	28	16
Лабораторные занятия	48	34	14
Самостоятельная работа (всего)	121	46	75
Виды промежуточной аттестации	27		27
Зачет		+	
Экзамен	27		27
Общая трудоемкость часы	252	108	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	7	3	4

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Четвертый семестр, Всего	108	28		34	46
Раздел 1	Введение	8	4			4
Тема 1	Агрохимия как научная основа химизации земледелия.	4	2			2
Тема 2	Перспективы развития химизации в России.	4	2			2
Раздел 2	Питание растений	32	4		16	12
Тема 3	Роль элементов питания в жизни растений.	16	2		8	6
Тема 4	Способы применения удобрений	16	2		8	6
Раздел 3	Свойства почвы	16	4			12
Тема 5	Почва как многофазная система	8	2			6
Тема 6	Физико-химические и химические свойства почвы	8	2			6

Раздел 4	Минеральные удобрения и химические мелиоранты	52	16		18	18
Тема 7	Известкование кислых почв	12	4		4	4
Тема 8	Азотные удобрения	12	4		4	4
Тема 9	Фосфорные удобрения	12	4		4	4
Тема 10	Калийные удобрения	10	2		4	4
Тема 11	Комплексные удобрения	6	2		2	2
	Пятый семестр, Всего	117	16	12	14	75
Раздел 5	Микроудобрения и биопрепараты	57	8	4	8	37
Тема 12	Микроудобрения	34	4	4	4	22
Тема 13	Биопрепараты	23	4		4	15
Раздел 6	Органические удобрения	60	8	8	6	38
Тема 14	Органические удобрения	36	6	4	6	20
Тема 15	Экологические аспекты применения удобрений	24	2	4		18

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Основные объекты и методы агрохимии. История развития учения о питании растений и применении удобрений.
Тема 2	Агрохимическая служба в стране; её значение. Задачи, стоящие перед специалистами агрохимиками в современных условиях
Тема 3	Типы питания растений. Химический состав растений. Классификация элементов питания и их роль в жизни растений. Поступление элементов питания в растение. Диагностика минерального питания растений.
Тема 4	Основные периоды в питании растений. Основное, припосевное удобрение и подкормки. Вынос и баланс элементов питания в земледелии
Тема 5	Основные фазы, составляющие почву. Органическое и минеральное вещество. Поглощательная способность почв.
Тема 6	Ёмкость поглощения, сумма обменных оснований, степень насыщенности почв основаниями. Состав поглощённых катионов. Кислотность почв. Обеспеченность почв элементами питания.
Тема 7	Отношение растений к реакции почвы. Взаимодействие извести с почвой. Методы расчёта доз извести и определение нуждаемости почв в известковании. Известковые мелиоранты, их характеристика.
Тема 8	Роль азота в жизни растений. Превращения соединений азота в почве. Ассортимент азотных удобрений, их производство, состав, свойства, особенности эффективного применения. баланс азота в земледелии.
Тема 9	Роль фосфора в жизни растений. Источники фосфора и обеспеченность почв. Ассортимент фосфорных удобрений; их производство, состав, свойства, особенности эффективного применения. Фосфоритование почв.
Тема 10	Роль калия в жизни растений. источники калийного питания. Ассортимент калийных удобрений, их производство, состав, свойства, особенности эффективного применения.
Тема 11	Классификация комплексных удобрений. Их характеристика, особенности эффективного применения.
Тема 12	Роль микроэлементов в питании растений. Признаки голодания. Классификация микроудобрений. Способы применения.
Тема 13	Классификация биопрепаратов. Особенности их эффективного применения.

Тема 14	Значение применения органических удобрений. Виды органических удобрений, особенности их эффективного применения.
Тема 15	Пути получения экологически чистой продукции. Эффективность органических удобрений для воспроизводства плодородия почв. Хранение и утилизация органических отходов и охрана окружающей среды.

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Лобанкова О. Ю., Есаулко А. Н., Агеев В. В., Гречишкина Ю. И., Радченко В. И., Горбатко Л. С., Селиванова М. В., Громова Н. В., Сигида М. С., Коростылев С. А., Голосной Е. В. Учебное пособие по экологической агрохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 173 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/314444/info>
2. Соловьев А. В., Надежкина Е. В., Лебедева Т. В. Агрохимия и биологические удобрения [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110400 - "Агрономия", - Москва: , 2011. - 168 с. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/162>
3. Макаров В. И. Агрохимический анализ почв (с сервисной программой обработки результатов лабораторных испытаний при проведении агрохимических анализов) [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Ижевск: , 2014. - 72 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=12759>; <http://lib.rucont.ru/efd/327135/info>
4. Матюк Н. С., Беленков А. И., Мазиров М. А. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии [Электронный ресурс]: учебник, - Издание 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168703>
5. Дерюгин И. П., Безносков А. И., Башков А. С. Агрохимические основы применения удобрений и повышения плодородия почв Удмуртской АССР: опыт и рекомендации, - Устинов: Удмуртия, 1987. - 163 с. (21 экз.)

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Четвертый семестр (46 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: Тест (подготовка) (24 ч.)

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

Вид СРС: Задача (практическое задание) (6 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (10 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется

изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Пятый семестр (75 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (15 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Эссе (выполнение) (15 ч.)

Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (20 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: Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (подготовка) (25 ч.)

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

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
УК-2	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 1: Введение.
ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 УК-2	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 2: Питание растений.
ОПК-5 ПК-3	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 3: Свойства почвы.
ОПК-4 ОПК-5 ПК-3	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 4: Минеральные удобрения и химические мелиоранты.
ОПК-4 ПК-3 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Экзамен	Раздел 5: Микроудобрения и биопрепараты.

ОПК-4 ПК-3 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Экзамен	Раздел 6: Органические удобрения.
-----------------	------------------------------	---------	--------------------------------------

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 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 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.

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 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.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Введение

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Назовите основные объекты агрохимии
2. В чём заключается взаимосвязь агрохимии с другими науками?
3. Какие методы использует агрохимия для изучения объектов?
4. Какие задачи решает система удобрения?
5. Какие исходные данные нужны для составления системы удобрения?
6. В чём заключается роль агрохимслужбы?

Раздел 2: Питание растений

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Для чего используются показатели выноса элементов питания?
2. Назовите пути получения экологически чистой продукции растениеводства.
3. Чем обусловлено получение положительного баланса элементов питания в земледелии?

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Какие методы химического анализа растений применяют в агрохимической лаборатории?
2. В чём заключается сущность мокрого и сухого озоления проб? В каких случаях используют эти методы?
3. Какие требования по технике безопасности необходимо выполнять при работе в агрохимической лаборатории?

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

1. По каким симптомам можно выявить голодание растения в отношении реутилизируемых элементов?
2. По каким симптомам можно выявить голодание растения в отношении нереутилизируемых элементов?
3. Назовите виды диагностики минерального питания растений.

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

1. Содержание каких веществ в растениях является показателями качества растительной продукции?

2. Дайте определение биологического и хозяйственного выноса элементов питания с урожаем.

3. Из каких составляющих складывается баланс элементов питания в земледелии?

Раздел 3: Свойства почвы

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Назовите виды кислотности почвы.

2. Какими методами определяют обеспеченность почв доступными формами элементов питания?

3. Методы определения содержания органического вещества в почве.

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 группировку почв по кислотности.

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

3. Какие физико-химические показатели необходимо определить для характеристики плодородия почв?

4. Каким образом можно использовать данные агрохимических картограмм?

5. По каким показателям можно определить нуждаемость почв в известковании?

6. По каким показателям можно рассчитать дозу внесения извести?

7. Назовите основные показатели плодородия почв.

8. В чём заключается методика составления агрохимических картограмм?

9. Какие требования предъявляются к отбору почвенных проб?

Раздел 4: Минеральные удобрения и химические мелиоранты

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Какие существуют методы анализа удобрений?

2. Дайте определение "общей нейтрализующей способности извести". Для чего можно использовать этот показатель?

3. Как распознать удобрения по качественным реакциям?

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

1. Какие существуют способы применения удобрений?

2. Назовите виды подкормки. Как повысить эффективность применения подкормки?

3. Какие задачи решает рядковое применение комплексных удобрений? Требования, предъявляемые к этому способу.

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

1. На каких почвах эффективно применение фосфоритной муки?

2. В чём заключается комплексное воздействие извести на почву?

3. Что такое дробное внесение удобрений и какие цели оно преследует?

Раздел 5: Микроудобрения и биопрепараты

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Как влияет известкование на доступность растениям микроэлементов? Каким образом можно исключить возможность голодания растений в отношении микроэлементов?

2. Возможно ли сочетать применение микроудобрений и биопрепаратов? В каких случаях и каким образом?

3. Предложите наиболее эффективные способы применения микроудобрений.

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

1. Классификация микроудобрений. Какие формы микроудобрений наиболее предпочтительны в современных условиях?

2. Какие способы использования микроудобрений наиболее эффективны, в том числе с экономической точки зрения?

3. дайте определение биопрепаратам; приведите примеры их эффективного использования.

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

1. Дайте определение "биологическому азоту"; его значение.

2. Какие микроорганизмы называются "ризосферными"? Как можно использовать биопрепараты, их содержащие?

3. Какие сельскохозяйственные культуры особенно требовательны к микроэлементам?

Раздел 6: Органические удобрения

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Значение сочетания применения органических и минеральных удобрений в севообороте и хозяйстве.

2. Пути получения экологически чистой продукции

3. Пути повышения эффективности органических и минеральных удобрений.

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

1. Какие существуют виды навоза? Чем они отличаются?

2. Назовите способы утилизации органических отходов. Какие из них наиболее эффективны в современных условиях?

3. Значение компостирования; получение качественных компостов

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

1. Дайте понятие насыщенности гектра пашни органическими удобрениями. Пути повышения насыщенности.

2. основные пути планирования применения органических удобрений в севообороте.

3. Использование соломы, сидератов и других видов нетрадиционных органических удобрений.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Четвертый семестр (Зачет, ОПК-4, ОПК-5, ПК-3, УК-2)

1. Агрохимический анализ; его задачи.

2. Основные этапы агрохимического анализа

3. Задачи агрохимического анализа растений

4. Задачи агрохимического анализа почвы

5. Задачи агрохимического анализа удобрений

6. Основы фотоколориметрического метода анализа

7. Основы эмиссионно-фотометрического метода анализа

8. Основы потенциометрического метода анализа

9. Основы титриметрического метода анализа

10. Значение и принцип определения гигроскопической влажности

11. Значение и принцип определения сырой золы в растениях
12. Значение и принцип мокрого озоления растительных проб
13. Значение и принцип определения содержания общего азота в растениях
14. Значение и принцип определения содержания общего фосфора в растениях
15. Значение и принцип определения содержания общего калия в растениях
16. Значение и принцип определения содержания нитратов в растениях и растениеводческой продукции
17. Значение и принцип определения общей нейтрализующей способности извести
18. Значение и принцип определения содержания кальция и магния в известковых удобрениях
19. Назовите азотные минеральные удобрения по коллекционным образцам и дайте краткие рекомендации по их использованию
20. Назовите фосфорные минеральные удобрения по коллекционным образцам и дайте краткие рекомендации по их использованию
21. Назовите калийные минеральные удобрения по коллекционным образцам и дайте краткие рекомендации по их использованию
22. Назовите комплексные минеральные удобрения по коллекционным образцам и дайте краткие рекомендации по их использованию
23. Назовите известковые мелиоранты по коллекционным образцам и дайте краткие рекомендации по их использованию
24. По каким параметрам оценивается качество торфов и торфогрунтов?
25. Значение и принцип определения зольности торфов
26. Значение и принцип определения кислотности торфов.

Пятый семестр (Экзамен, ОПК-4, ПК-3, УК-2)

1. Предмет и метод агрономической химии, взаимосвязь ее с другими агрономическими и биологическими дисциплинами.
2. 2. Химизация земледелия. Применение удобрений в России и за рубежом. Значение удобрений в системе земледелия Удмуртии.
3. 3. Химический состав растений. Важнейшие соединения в составе растений и их значение.
4. Питание растений. Типы питания. Воздушное питание растений и его значение.
5. Корневое питание растений. Современные представления о поступлении питательных веществ в растения. Влияние внешних условий и биологических особенностей растений на поступление элементов питания.
6. Требования растений к условиям питания в различные периоды их роста и развития. Динамика потребления элементов питания растениями в течение вегетации.
7. Роль воздушного, водного, теплового и питательного режима почвы при применении удобрений.
8. Физиологическая реакция солей (удобрений) и ее роль в системе почва – удобрение – растение.
9. Вынос элементов питания растениями из почвы; его зависимость от условий возделывания растений. Значение этого показателя в системе удобрения.
10. Состав почвы; основные фазы и их характеристика и значение.
11. Поглотительная способность почв; ее виды по Гедройцу; характеристика и значение. Значение в питании растений и применении удобрений.
12. Обменная поглотительная способность. Закономерности в поглощении катионов и анионов.
13. Состав поглощенных катионов в ППК; их влияние на свойства почвы. Сумма обменных оснований, емкость поглощения и емкость катионного обмена. Степень насыщенности почв основаниями. Значение этих показателей.
14. Роль микроорганизмов в питании растений. Микробиологические процессы в почве и их значение в питании растений.

15. Кислотность; виды кислотности. Группировка почв по обменной кислотности. Буферность почв; ее значение.
16. Отношение сельскохозяйственных культур к кислотности почвы и внесению известковых мелиорантов.
17. Известкование кислых почв; агрономическое и экологическое значение этого приема. Взаимодействие извести с почвой.
18. Известковые мелиоранты; их классификация, производство, состав, свойства, особенности применения.
19. Определение необходимости известкования. Методы расчета доз извести.
20. Значение известкования почв при внесении органических и минеральных удобрений.
21. Практические вопросы известкования (место внесения в севообороте, способы, сроки внесения и т.п.). Экологическое значение известкования.
22. Гипсование почв. Особенности и агрономическое и экологическое значение этого приема. Гипсовые удобрения; их характеристика и особенности применения.
23. Понятие об удобрениях. Их классификация. Влияние удобрений на растения, свойства почв и окружающую среду.
24. Роль азота в жизни растений. Азотистые соединения в составе растений; их значение. При-знаки недостатка и избытка азотного питания.
25. Соединения и превращения азота в почве. Значение этих процессов.
26. Круговорот и баланс азота в природе и в хозяйстве.
27. Азотные удобрения; их классификация (с примерами). Производство синтетического ам-миака.
28. Нитратные азотные удобрения; их производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Экологическое и агрономическое значение применения нитратных азотных удобрений.
29. Аммонийные азотные удобрения; их производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Экологическое и агрономическое значение применения аммонийных азотных удобрений.
30. Аммонийно-нитратные удобрения. Аммиачная селитра; ее производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Экологическое и агрономическое значение применения аммиачной селитры.
31. Карбамид; его производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Эколо-гическое и агрономическое значение применения карбамида.
32. Жидкие азотные удобрения; их производство, состав, свойства, условия эффективного при-менения. Экологическое и агрономическое значение применения жидких азотных удобре-ний.
33. Медленнодействующие азотные удобрения. Ингибиторы нитрификации. Их производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Экологическое и агрономическое зна-чение применения медленнодействующих азотных удобрений и ингибиторов нитрифика-ции.
34. Биологический азот; его роль в земледелии. Биологические удобрения; их значение и усло-вия эффективного применения.
35. Многофункциональные удобрения; понятие, виды и особенности эффективного приме-нения.
36. Роль фосфора в жизни растений. Фосфорсодержащие соединения в составе растений; их значение. Признаки избытка и недостатка фосфорного питания.
37. Соединения и формы фосфора в почве; их роль в питании растений.
38. Месторождения фосфатного сырья для производства фосфорных удобрений. Классификация фосфорных удобрений.
39. Круговорот и баланс фосфора в природе и хозяйстве.

40. Суперфосфат простой и двойной; его производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Экологическое и агрономическое значение применения суперфосфата.
41. Полурастворимые фосфорные удобрения; их производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Экологическое и агрономическое значение применения полурастворимых фосфорных удобрений.
42. Фосфоритная мука; ее производство, состав, свойства, условия эффективного применения.
43. Фосфоритование почв. Экологическое и агрономическое значение фосфоритования.
44. Роль калия в жизни растений. Признаки недостаточного калийного питания растений.
45. Месторождения калийного сырья для производства удобрений. Классификация калийных удобрений (с примерами).
46. Хлористый калий; его производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Экологическое и агрономическое значение применения хлористого калия.
47. Хлорсодержащие калийные удобрения (хлористый калий-электролит, калийные соли и др.); их производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Экологическое и агрономическое значение применения хлорсодержащих калийных удобрений.
48. Сернокислый калий; его производство, состав, свойства, условия эффективного применения.
49. Экологическое и агрономическое значение применения сернокислого калия.
50. Круговорот и баланс калия в природе и хозяйстве.
51. Условия эффективного применения калийных удобрений.
52. Классификация комплексных удобрений. Их агрономическое, экономическое и экологическое значение.
53. Нитрофоска, нитрофос; их производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Экологическое и агрономическое значение применения этих удобрений.
54. Нитроаммофоска, нитроаммофос; их производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Экологическое и агрономическое значение применения этих удобрений.
55. Аммофос, диаммофос, диаммофоска; их производство, состав, свойства, условия эффективного применения. Экологическое и агрономическое значение применения этих удобрений.
56. Хранение минеральных удобрений. Техника безопасности при использовании минеральных удобрений.
57. Смешивание минеральных удобрений. Правила смешивания и требования к приготовленным смесям. Использование смешанных удобрений.
58. Значение серы, кальция и магния в питании растений. Признаки недостатка этих элементов в питании растений. Удобрения, содержащие эти элементы; условия их эффективного применения.
59. Значение бора, молибдена, меди в питании растений. Признаки недостатка этих элементов в питании растений. Удобрения, содержащие эти элементы; условия их эффективного применения.
60. Значение железа, марганца, цинка, кобальта в питании растений. Признаки недостатка этих элементов в питании растений. Удобрения, содержащие эти элементы; условия их эффективного применения.
61. Значение органических удобрений в питании растений и повышении плодородия почв. Эффективность органических удобрений в разных почвенно-климатических зонах.
62. Навоз подстилочный – главное органическое удобрение. Его состав, свойства, особенности применения (место в севообороте, дозы, сроки, способы заделки). Агрономическое и экологическое значение использования навоза.
63. Классификация навоза по степени разложения. Хранение навоза. Влияние способов хранения на качество навоза и удобрительные свойства.

64. Бесподстилочный навоз; его состав, свойства, особенности применения (место в севообороте, дозы, сроки, способы заделки). Агрономическое и экологическое значение использования навоза.
65. Птичий помет; его химический состав, свойства, особенности применения. Агрономическое и экологическое значение применения птичьего помета.
66. Типы торфа; их характеристика и использование в сельскохозяйственном производстве.
67. Компостирование; его агрономическое и экологическое значение. Виды компостов; основные составляющие; процессы, происходящие при компостировании. Особенности эффективного использования.
68. Нетрадиционные органические удобрения (сапропель, вермикомпосты, продукты анаэробной переработки биологических отходов, осадки сточных вод и др.). Агрономическое и экологическое значение использования этих удобрений.
69. Биологические и многофункциональные удобрения. Агрономическое и экологическое значение использования этих удобрений.
70. Солома как органическое удобрение. Ее состав, свойства, особенности эффективного применения. Агрономическое и экологическое использование соломы в качестве удобрения.
71. Сидерация; ее агрономическое и экологическое значение. Сидеральные культуры; способы их выращивания, химический состав, особенности эффективного применения.
72. Способы применения удобрений; их роль в питании растений. Значение локального применения удобрений и подкормок в современных условиях.
73. Применение минеральных удобрений в сочетании с органическими. Коэффициенты использования элементов питания из почвы, органических и минеральных удобрений. Приемы получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции.
74. Агрохимическое обследование почв. Агрохимические картограммы и их использование в сельскохозяйственном производстве.
75. Экологическая оценка агрохимических средств. Пути возможного загрязнения окружающей среды удобрениями и снижения загрязнения.

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. Муравин Э. А., Ромодина Л. В., Литвинский В. А. Агрохимия: учебник, - Москва: Академия, 2014. - 298 с. (49 экз.)
2. Соловьев А. В., Надежкина Е. В., Лебедева Т. В. Агрохимия и биологические удобрения [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110400 - "Агрономия", - Москва: , 2011. - 168 с. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/162>
3. Лобанкова О. Ю., Есаулко А. Н., Агеев В. В., Гречишкина Ю. И., Радченко В. И., Горбатко Л. С., Селиванова М. В., Громова Н. В., Сигида М. С., Коростылев С. А., Голосной Е. В. Учебное пособие по экологической агрохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 173 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/314444/info>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. portal.udsau.ru - Портал Удмуртского ГАУ с библиотекой учебных пособий, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей
2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ

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"> - 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. <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"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <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> <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.</p> <p>При подготовке к занятиям 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"> - 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. <p>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.</p>
-----------------------------	--

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. По подписке для учебного процесса. 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.

3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных 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.