

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»**

Факультет агрономии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
агрономии и экологии
профессор А.И. Радионов

21.05 2019г.

**Рабочая программа дисциплины
Агрохимия**

Направленность подготовки
«Агрономия»
(программа академического бакалавриата)

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 04.12.2015г. № 1431.

Автор:

к.с.-х.н., доцент



И. А. Булдыкова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры агрохимии от 16.04.2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол № 8 от 8.04.2019 г.

Председатель
методической комиссии
факультета агрономии и экологии,
профессор, к. с.-х. н.



А. Х. Шеуджен



В.П. Василько

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
к. б.н., доцент



В.В. Казакова

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины является формирование представлений, умений и практических навыков по основам питания сельскохозяйственных культур являющихся научной основой интенсификации сельскохозяйственного производства за счет экономически обоснованного, ресурсосберегающего и экологически безопасного применения удобрений.

Задачи:

- сформировать знания о минеральном питании растений и способов его регулирования путем научно-обоснованного и рационального применения удобрений;
- сформировать знания об агрохимических свойствах почв, определяющих их плодородие, потребность в минеральных и органических удобрениях, а также в химической мелиорации;
- знать состав растений и свойств почв, взаимодействие растений и удобрений с почвой;
- владеть методами количественного анализа растений, минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами;
- владеть методами почвенной и растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур;
- изучить классификацию минеральных и органических удобрений, а также химических мелиорантов, их состава, свойств и агротехнических требований к их применению;
- сформировать знания о системе применения удобрений в хозяйствах, севооборотах и при возделывании отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны;
- знать агроэкологические аспекты применения удобрений и химических мелиорантов в различных агроландшафтах, рационального использования средств химизации земледелия.

2. Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Профессиональный стандарт «Агроном», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 26.07.2017 № 699.

В результате изучения дисциплины «Агрохимия» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

ОТФ: Организация производства продукции растениеводства:

ТФ: Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства В/01.6.

Тип задач:

- производственно-технологический

Производственно-технологические: разработка экологически обоснованной

системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

ПКС-14 Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений.

ПКС -18 Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Агрохимия» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.04 - «Агрономия», направленность подготовки - «Технологии производства продукции растениеводства»

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	69	19
— лекции	34	4
— практические (лабораторные)	30	10
— внеаудиторная	5	5
— зачет	-	-
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	2	2
Самостоятельная работа в том числе:	75	125
— курсовая работа	18	18
— прочие виды самостоятельной работы	57	107
Итого по дисциплине	144	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен, выполняют курсовую работу.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре (заочная форма – 2 курс, 4 семестр).

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)		
				лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Значение химизации растениеводства, предметы и методы агрохимии, ее цель и задачи. Агрономические законы применения удобрений.	ОПК-4 ПКС-14	3	2	-	2
2	Содержание основных органических веществ в растениях. Макро- и микроэлементы, их роль в жизни растений.	ОПК-4 ПКС-14	3	2	4	2
3	Воздушное, корневое и некорневое питание растений.	ОПК-4 ПКС-14	3	2	-	2
4	Состав почвы. Виды поглощательной способности почвы: биологическая, механическая, физическая.	ОПК-4 ПКС-14	3	2	-	2
5	Химическая, обменная, необменная поглощательная способность почвы.	ОПК-4 ПКС-14	3	2	2	2
6	Емкость поглощения, состав поглощенных катионов, кислотность и буферность почвы.	ОПК-4 ПКС-14	3	2	2	4
7	Химическая мелиорация почв. Известкование кислых почв. Гипсование щелочных почв. Материалы, используемые в химической мелиорации.	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	3	-	2	2
8	Классификация удобрений.	ОПК-4	3	2	2	4

	Основное, предпосевное, припосевное удобрения, подкормки их цель и задачи.	ПКС-14				
9	Роль азота в жизни растений. Содержание и превращение азота в почве.	ОПК-4 ПКС-14	5	3	-	2
10	Основные азотные удобрения, их свойства и применение.	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	5	3	2	4
11	Роль фосфора в жизни растений. Содержание и доступность фосфора в почве. Фосфорные удобрения.	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	5	3	2	4
12	Роль калия в жизни растений. Содержание и формы калия в почве. Калийные удобрения.	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	5	3	2	4
13	Состав, свойства и применения сложных и комбинированных удобрений.	ПКС-14 ПКС-18	5	3	2	2
14	Значение микроэлементов для растений и содержание их в почве. Особенности применения микроудобрений.	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	5	3	-	2
15	Разносторонне действие органических удобрений на растения и почву. Навоз, его свойства, хранение и применение. Навозная жижа, птичий помет, фекалии, солома, компосты, зеленые удобрения, бактериальные препараты, их состав и применение.	ОПК-4 ПКС-14	5	3		2
16	Задачи СУ. Основные принципы ее построения.	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	5	3	4	6
17	Система удобрения озимой пшеницы, озимого и ярового ячменя, риса. Система удобрения гороха, сои многолетних бобовых трав.	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	5	3	4	6
18	Система удобрения пропашных культур. Удобрение кукурузы, сахарной свеклы, подсолнечника, табака.	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	5	3	2	6
	Курсовая работа	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	5			18
	Итого			34	30	75

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов трудоемкость (в часах)		
				лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение Химический состав растений. Питание растений.	ОПК-4 ПКС-14	4	2	2	25
2	Состав и агрохимические свойства почвы в связи с применением удобрений.	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	4	2	2	30
3	Классификация удобрений и приемы их внесения. Азотные, фосфорные калийные, комплексные, микроудобрения удобрения.	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	4 4		4	40
4	Система удобрения основных сельскохозяйственных культур. Курсовая работа	ОПК-4 ПКС-14 ПКС-18	4		2	30
Итого				4	10	125

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Методические указания (для самостоятельной работы)

Методические указания к составлению курсовой работы по дисциплине «Агрохимия» для агрономического факультета/ Л. И. Громова, Л. М. Онищенко, В. В. Дроздова [и др.]. – КубГАУ. – Краснодар, 2013. – 55 с.

Наименование темы	Разделы для самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение
История развития агрохимии.	Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие агрохимии	Шеуджен А. Х. Агрохимия. Ч.1,2. История и методология агрохимии. Краснодар, 2011.
Химическая	Основы химической ме-	Громова Л.И. Методы химической мелиора-

мелиорация почв.	лиорации почв. Известкование кислых почв и гипсование щелочных почв. Нейтрализующие материалы. Отношение с.-х. культур к реакции почвенного раствора. Расчет доз извести и гипса.	ции почв (метод. указ.). – Краснодар, 2012. – 45 с. Шеуджен А. Х. Химическая мелиорация почв А.Х. Шеуджен, Т. Н. Бондарева, Н. И. Аканова, Х. Д. Хурум. – Майкоп: ООО «Полиграф-ЮГ», 2016. – 44 с .
Технология хранения, подготовки и внесения удобрений.	Схемы доставки минеральных удобрений. Способы хранения минеральных и органических удобрений. Требования, предъявляемые к удобрениям при хранении.	Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М., Прокопенко В.В. Удобрения, почвенные грунты и регуляторы роста растений. Майкоп, 2006. Шеуджен А. Х., Куркаев В.Т., Котляров Н. С. Агрохимия. Майкоп. 2006. - 1075 с. Шеуджен А. Х. Технология применения агрохимических средств и техника безопасности при работе с ними . – А.Х. Шеуджен [и др.]. - Майкоп: ООО «Полиграф-ЮГ», 2017. – 56 с .
Удобрения и окружающая среда.	Особенности применения азотных удобрений. Содержание нитратов в растениях и почве. Тяжелые металлы в почве, растениях и пути снижения их концентрации.	Шеуджен А. Х., Куркаев В.Т., Котляров Н. С. Агрохимия. Майкоп, 2006. – 1075 с. Шеуджен А. Х. Агрохимические основы применения удобрений /А. Х. Шеуджен, Т. Н. Бондарева, С. В. Кизинек. – Майкоп: «Полиграф-Юг», 2013.– 572 с. Трубилин И. Т. Эколого-экономическая оценка удобрений: учеб.пособ./ И. Т. Трубилин, А. Х. Шеуджен Л. М. Онищенко, Л. И. Громова. – Краснодар, 2010. – 256 с. Другов Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс]: практическое руководство/ Ю. С. Другов, А. А. Родин.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 470 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/4581 .— ЭБС «IPRbooks». Учебное пособие по экологической агрохимии [Электронный ресурс]/ О. Ю. Лобанкова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014.— 173 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47373 .— ЭБС «IPRbooks».

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	
2	Б1.О.13 Основы животноводства
2	Б2.О.01.02 (У) Технологическая практика
2	Б1.О.21 Агрометеорология
2	Б2.О.01 Учебная практика
3	Б.1.О.16 Почвоведение с основами географии почв
3, 4	Б1. О.19 Фитопатология и энтомология
4	Б1.О.34 Основы биотехнологии
5	Б1.О.23 Земледелие
5	Б1.О.30 Плодоводство
5	Б1.О.37 Мелиорация
6	Б.1.О.29 Кормопроизводство и луговодство
6	Б1.О.28 Интегрированная защита растений
6	Б1.О.32 Хранение и переработка продукции растениеводства
7	Б1.О.31 Овощеводство
8	Б3.01 (Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-14. Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений	
2	Б.2.В.01 Учебная практика
2	Б2.В.01.01 (У) Технологическая практика
3	Б.1.В.1.03 Виноградарство
3	Б.1.О.16 Почвоведение с основами географии почв
4	Б.1.В.1.02 Лекарственные и эфирно-масличные культуры
5	Б.1.В.1.04 Рисоводство
6	Б1.В.1.ДВ.01.01 Частное растениеводство (Декоративные культуры)
8	Б1.В.1.ДВ.01.02 Адаптивное растениеводство
8	Б3.01 (Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-18. Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах	
2	Б.2.В.01 Учебная практика
5	Б.1.В.1.09 Технология возделывания сельскохозяйственных культур в богарных и орошаемых условиях
5,6	Б2.В.01.01 (У) Технологическая практика
8	Б3.01 (Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
8	Б.1.В.1.12 Семеноводство и семеноведение

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности					
ИД-1 оПК-4 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Реферат Курсовая работа Тесты Устный опрос Вопросы к экзамену Задания к экзамену
ПКС-14. Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений					
ИД-1 Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько не-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Контрольные работы Тесты Кейс-задания Реферат Курсовая

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (ми- нимальный)	удовлетво- рительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
учетом био- логических особенно- стей куль- тур и поч- венно- климатиче- ских усло- вий ИД-2 Рас- считывает дозы удоб- рений (в действую- щем веще- стве и фи- зической массе) под планируе- мую уро- жайность сельскохо- зяйствен- ных культур с использо- ванием об- щеприня- тых методов ИД-3 Со- ставляет план рас- пределения удобрений в	задач не про- демонстриро- ваны основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстри- рованы базо- вые навыки Уровень зна- ний ниже ми- нимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не про- демонстриро- ваны основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстри- рованы базо- вые навыки Уровень зна- ний ниже ми- нимальных требований, имели место	Продемон- стрированы основные умения, ре- шены типо- вые задачи. Имеется минималь- ный набор навыков для решения стандартных задач с не- которыми недочетами. Минималь- но допусти- мый уровень знаний, до- пущено много не- грубых ошибок. Продемон- стрированы основные умения, ре- шены типо- вые задачи. Имеется минималь- ный набор навыков для решения стандартных задач с не- которыми недочетами. Минималь- но допусти- мый уровень знаний, до-	грубых оши- бок. Проте- монстрирова- ны все основ- ные умения, решены все основные за- дачи с негру- быми ошиб- ками, проте- монстрирова- ны базовые навыки при решении стандартных задач Уровень зна- ний в объеме, соответству- ющем про- грамме под- готовки, до- пущено не- сколько не- грубых оши- бок. Проте- монстрирова- ны все основ- ные умения, решены все основные за- дачи с негру- быми ошиб- ками, проте- монстрирова- ны базовые навыки при решении стандартных задач Уровень зна- ний в объеме, соответству-	Продемон- стрированы все основ- ные умения, решены все основные задачи с от- дельными несущест- венными недочетами, Продемон- стрированы навыки при решении нестандарт- ных задач Уровень знаний в объеме, со- ответству- ющем про- грамме под- готовки, без ошибок. Продемон- стрированы все основ- ные умения, решены все основные задачи с от- дельными несущест- венными недочетами, Продемон- стрированы навыки при решении нестандарт- ных задач Уровень знаний в объеме, со- ответству-	работа Вопросы к экзамену Задания к экзамену

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (ми- нимальный)	удовлетво- рительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности.	грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	пущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	грамме подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	ющем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	
ИД-4 Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количествах	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (ми- нимальный)	удовлетво- рительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПКС-18. Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах					
ИД-2 Определяет общую потребность в удобрениях	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Знает на высоком уровне и имеет сформированные систематические представления об определении общей потребности в удобрениях	Контрольные работы Тесты Кейс-задания Реферат Курсовая работа Вопросы к экзамену Задания к экзамену

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Компетенция: способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (**ОПК- 4**).

Рефераты (доклады)

Тематика рефератов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Агрохимия»:

- 1 История развития агрохимии
- 2 Ученые агрохимики Кубани
- 3 Роль зарубежных ученых в создании и становлении агрохимии

- 4 Роль элементов минерального питания в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции:
- 5 Роль азота в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.
- 6 Роль калия в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.
- 7 Роль кремния в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции
- 8 Роль кальция в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.
- 9 Роль магния в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции
- 10 Роль серы в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.
- 11 Роль железа в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.
- 12 Роль бора в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.
- 13 Роль молибдена в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.
- 14 Роль цинка в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.
- 15 Роль кобальта в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.
- 16 Роль меди в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.
- 17 Роль марганца в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции
- 18 Роль ванадия в жизни растений, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции
- 19 Роль ультрамикроэлементов в жизнедеятельности растений
- 20 Питание растений и пути его регулирования
- 21 Современное оборудование для проведения химической диагностики питания растений
- 22 Современное оборудование для проведения почвенной диагностики.
- 23 Агрохимическая служба Краснодарского края. Цели, задачи, функции
- 24 Агрохимическое обследование земель с/х назначения
- 25 Законодательная база земель с/х назначения.

Устный опрос - проводится по темам:

1 *«Химическая диагностика питания растений на примере растений, выращенных в вегетационном опыте».*

Вопросы:

1. Дать определение химической диагностики питания растений
2. Преимущества и недостатки метода химической диагностики питания

растений

3 В каких условиях были выращены испытуемые растения

4 По каким признакам можно визуально определить недостаток элементов питания.

5 С помощью какого оборудования осуществляется диагностика растений, принцип его работы.

6 Как выглядят признаки азотного голодания испытуемых растений

7 Как выглядят признаки фосфорного голодания испытуемых растений

8 Как выглядят признаки калийного голодания растений

9 Какие варианты опыта, в которых выращивали растения, показали наилучший агрохимический эффект.

10 Какие необходимо сделать рекомендации по улучшению минерального питания растений.

Тема №2 «Поглотительная способность почв»

Вопросы:

Дайте определение поглотительной способности почвы

1 Химическая ПСП, определение, роль в практике применения удобрений

2 Физико-химическая ПСП, определение, роль в практике применения удобрений

3 Принцип метода при определении химической ПСП

4 Принцип метода при определении физико-химической ПСП

5 Какие качественные реакции необходимо провести при определении химической ПСП

6 Какие качественные реакции необходимо провести при определении физико-химической ПСП

7 Как объяснить различия в окраске между пробирками с фильтратом и раствором удобрений.

8 Какова цель проведения реакции при с оксалатом аммония.

9 Как поглощаются фосфат-ионы, ионы аммония, калия почвой.

10 Какие удобрения можно вносить заблаговременно.

Контрольная работа

Тема №1: «Химический состав и питание растений»

Билет N 1

1. Элемент S относится к группе:

1. макроэлементов
2. микроэлементов
3. ультрамикроэлементов

2. Элементы K^+ и NH_4^+ являются:

1. антагонистами
2. синергистами

3. Соль NaCl является физиологически:

1. кислой
2. нейтральной
3. щелочной

4. Оптимальная температура для поступления элементов питания в растения:

1. 10-20°C
2. 20-30°C
3. 30-40°C
5. Основными видами питания растения являются:
 1. корневое и некорневое
 2. некорневое и воздушное
 3. воздушное и корневое
6. Пассивное поглощение элементов питания через корни идет:
 1. по градиенту концентрации
 2. против градиента концентрации
 3. по градиенту и против градиента концентрации
7. Недостаток К проявляется в первую очередь на листьях:
 1. молодых
 2. старых
8. Листовая диагностика основана на определении форм элементов питания
 1. минеральных
 2. органических
 3. общих
9. Для повышения масличности первостепенное значение имеют удобрения:
 1. азотные
 2. азотные и фосфорные
 3. фосфорные и калийные
 4. калийные и азотные
10. Припосевное удобрение обеспечивает растения питанием в период вегетации:
 1. начальный
 2. критический
 3. весь период вегетации

Билет №2

1. Элемент Mn относится к группе:
 1. макроэлементов
 2. микроэлементов
 3. ультрамикроэлементов
2. Содержание зольных элементов составляет в % от сухого вещества:
 1. 93-95
 2. 50-55
 3. 5-6
3. Основными видами питания являются:
 1. воздушное и корневое
 2. корневое и некорневое
 3. некорневое и воздушное
4. Содержание макроэлементов в растениях составляет в %:
 1. от единиц до сотых долей
 2. от десятков до тысячных долей
 3. от единиц до тысячных долей
5. Соль KCl является физиологически:
 1. кислой
 2. нейтральной
 3. щелочной
6. При стеблевой диагностике анализируют:
 1. только листья
 2. листья или целое растение

3. только стебель
4. стебель, черенок или жилки листа
7. Элемент Р входит в состав:
 1. белков и нуклеиновых кислот
 2. нуклеиновых кислот и АТФ
 3. АТФ и белков
8. Содержание белка в зерновых культурах составляет в %:
 1. 6-20
 2. 10-30
 3. 20-40
9. Недостаток Fe проявляется в первую очередь на листьях:
 1. молодых
 2. старых
10. Припосевное удобрение обеспечивает растения питанием в период вегетации:
 1. начальный
 2. критический
 3. весь период

Тема: «Состав и агрохимические свойства почвы»

БИЛЕТ № 1

1. Содержание углекислого газа в почвенном воздухе составляет %
2. Основной запас питательных веществ содержится в _____ фазе поч-
вы.
3. Содержание органического вещества в почве колеблется от до %.
4. Поглощение анионов с образованием малорастворимых и нераствори-
мых соединений называется _____ .
5. Обменная поглотительная способность почвы имеет для растений
значение.
6. Кислотность обусловленная наличием в ППК катионов Н и Al называ-
ется
7. Щёлочность почвы обуславливает присутствие в ППК катионов
8. Свойство почвы противостоять изменению реакции называется
9. Ёмкость поглощения глинистых почв _____ , чем супесчаных.
10. Чем выше кислотность почвы, тем _____ степень
насыщенности почвы основаниями.

БИЛЕТ № 2

1. Почва состоит из _____ фаз
2. Наиболее активной фазой почвы является _____ .
3. Совокупность высокодисперстных частиц образует _____ .
4. Реакция обмена между катионами ППК и катионами почвенного рас-
творителя протекает в соотношениях.
5. Химическая поглотительная способность почвы имеет для растений
значение.
6. Кислотность обусловленная повышенным содержанием H^+ в почвенном
растворе называется
7. Наименьшее действие на растения оказывает _____ кислот-

ность.

8. Отношение суммы поглощенных оснований к емкости поглощения, выраженное в % называется

9. Чем более содержание гумуса в почве, тем емкость поглощения

10. Сумма поглощенных оснований измеряется в

БИЛЕТ № 3

1. Почвенный воздух занимает _____ часть объема пахотного слоя.

2. Органическая часть составляет _____ % от твердой фазы почвы.

3. Оптимальная концентрация почвенного раствора _____ %.

4. Поглощение почвенно-поглощающим комплексом катионов из раствора в обмен на ранее поглощенные называется _____.

5. При химическом поглощении концентрация почвенного раствора

6. pH водной вытяжки характеризует _____ кислотность.

7. При внесении нейтральных удобрений проявляется _____ кислотность.

8. Кислотность почвы обуславливает ионы _____.

9. Почвы насыщенные Са имеют большую буферность против

10. Чем больше степень насыщенности почвы основаниями, тем кислотность почвы.

БИЛЕТ № 4

1. Газовая фаза составляет _____ часть объема пахотного слоя почвы.

2. Минеральная часть составляет _____ % от твердой фазы почвы.

3. Содержание органического вещества в черноземах составляет%.

4. При обменном поглощении концентрация почвенного раствора _____.

5. Закрепление катионов в кристаллической решетке минералов в почве называется _____.

6. pH солевой вытяжки характеризует _____ кислотность.

7. Наиболее сильное прямое действие на растения оказывает кислотность.

8. Общее количество способных к обмену поглощенных катионов называется _____.

9. Почвы насыщенные Н имеют большую буферность против

10. Степень насыщенности почвы основаниями рассчитывается по формуле:

Тестовые задания

1. Полученной от применения удобрений продукцией питается каждый ... житель планеты

—: второй

—: третий

—: четвертый

—: шестой

—: десятый

2 Агрохимия – это наука о ...

- : химическом составе удобрений
- : химическом составе растений
- : круговороте веществ в земледелии
- : свойствах почвы
- : химических средствах защиты растений

3 Объектами агрохимии являются ...

- : вода
- : воздух
- : удобрения
- : почва
- : Земля
- : растения

4 Сухое вещество растений содержит ... % минеральных солей

- : 50–55
- : 75–80
- : 25–30
- : 1–3
- : 5–10

5 Растительное волокно накапливают ...

- : кукуруза
- : конопля
- : картофель
- : хлопчатник
- : рапс
- : подсолнечник

6 Азот относится к группам ...

- : органоенов
- : зольных элементов
- : макроэлементов
- : микроэлементов
- : ультрамикроэлементов

7 Основными видами питания растений являются ...

- : корневое
- : воздушное
- : некорневое

8 Пассивное поглощение элементов питания через корни идет ...

- : независимо от градиента концентраций
- : только по градиенту концентраций
- : только против градиента концентраций

9 Оптимальная концентрация солей в почвенном растворе составляет ... %

- : 0,001–0,005
- : 0,02–0,05
- : 0,2–0,5
- : 1,0–5,0
- : 10–15

10 Нежелательно присутствие в почвенном растворе ионов ...

- : NO_3^-
- : H^+
- : Cl^-
- : K^+

—: HPO_4^{2-}

11 Почвенный воздух отличается от атмосферного ...

- : повышенным содержанием кислорода
- : повышенным содержанием углекислого газа
- : пониженным содержанием кислорода
- : пониженным содержанием углекислого газа
- : высоким содержанием инертных газов

12 При пониженной аэрации почвы ...

- : улучшается дыхание и рост корней
- : увеличивается усвоение растениями питательных веществ
- : ухудшается дыхание и рост корней
- : уменьшается усвоение растениями питательных веществ
- : создаются благоприятные условия для развития микроорганизмов

13 Основное количество доступных растениям элементов питания содержится в ...

- : твердой фазе почвы
- : газовой фазе почвы
- : жидкой фазе почвы
- : гумусе и растительных остатках

14 Высокая поглощательная способность черноземов объясняется содержанием в них минералов ...

- : каолинита
- : кварца
- : монтмориллонита
- : лимонита

15 Содержание органического вещества и гумуса в пахотном горизонте большинства почв составляет ... %

- : 70–80
- : 40–50
- : 2–10
- : 25–30
- : 15–20

16. Химическая поглощательная способность почвы связана с образованием ...

- растворимых солей
- труднорастворимых солей
- органоминеральных комплексов

17 Химически поглощаются анионы ...

- SO_4^{2-}
- NO_3^-
- CO_3^{2-}
- Cl^-
- PO_4^{3-}

18. Закрепление катионов в кристаллической решетке минералов называется ... поглощательной способностью

- ☐ механической
- необменной
- физической
- химической
- обменной

19 рН водной вытяжки характеризует ... кислотность

- актуальную
- потенциальную
- обменную
- гидролитическую

20 Степень насыщенности почвы основаниями выражена в ...

- мг-экв/100г почвы
- процентах
- мг/100г почвы
- кг на 1га

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)

Вопросы к экзамену (промежуточная аттестация)

1. Предмет и методы агрохимии, ее цели и задачи, взаимосвязь с другими дисциплинами.
2. Физиолого-биохимическое направление, созданное академиком Д.Н. Прянишниковым, как основа агрохимии.
3. Значение химизации сельского хозяйства.
2. Основные агрохимические законы внесения удобрений. Экологические аспекты применения удобрений.
3. Макро, их роль в питании растений.
4. Мезоэлементы, их роль в питании растений.
5. Значение микроэлементов в жизни растений
6. Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров и углеводов.
7. Физиологическая роль азота, содержание и превращение его в растениях. Физиологическая роль фосфора и содержание его в растениях.
8. Признаки фосфорного голодания.
9. Физиологическая роль и содержание калия в растениях. Признаки калийного голодания.
11. Диагностика питания растений. Виды диагностики.
10. Визуальная диагностика питания растений, ее достоинства и недостатки.
11. Химическая диагностика питания растений.
12. Воздушное питание растений, его условия и приемы регулирования.
13. Корневое питание растений. Теория пассивного и активного погло-

щения элементов питания через корни.

14. Сущность обменно-адсорбционной теории поглощения элементов питания растениями через корни.

15. Влияние концентрации и состава почвенного раствора на поступление питательных веществ в растения. Антагонизм и синергизм ионов.

16. Некорневое питание растений и его значение в практике применения удобрений.

17. Требование растений к условиям питания в разные периоды вегетации и применение удобрений.

18. Состав почвы. Минеральная и органическая часть почвы, как источник элементов питания растений.

19. Состав почвы. Органическая часть почвы, как источник элементов питания растений.

20. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия.

21. Механическая и биологическая ПСП и их роль в питании растений и применении удобрений.

22. Физическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

23. Химическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

24. Физико-химическая ПСП и ее роль в питании растений и применении удобрений.

25. Основные закономерности обменного поглощения катионов.

26. Необменная ПСП и ее значение в практике применения удобрений.

27. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов, степень насыщенности почвы основаниями, их значение в практике применения удобрений.

28. Буферность почвы и ее значение в практике применения удобрений.

29. Виды почвенной кислотности, их влияние на растения и значение в практике применения удобрений.

30. Отношение с.-х. культур к реакции почвы.

31. Определение необходимости почв в известковании и расчет норм извести.

32. Взаимодействие извести с почвой. Известковые удобрения и их применение.

33. Солонцеватые почвы, их группировка и химическая мелиорация

34. Взаимодействие гипса с почвой, способы гипсования.

35. Определение нуждаемости почв в гипсовании и расчет доз гипса

36. Содержание, формы и превращение азота в почве.

37. Потери азота из почвы и пути их устранения

38. Содержание и формы фосфора в почве, доступность их растениям.

39. Содержание и формы калия в почве, доступность их растениям.

Задания к экзамену

1. Установить, нужно ли проводить известкование? Если да, то какой дозой известить? $T=10\text{мг-экв}/100\text{г}$; $Hг=4\text{мг-экв}/100\text{г}$. Культура - озимая пшеница. Почва а) тяжёлая; б) песчаная
2. Рассчитать требуется ли известкование? Если да, то рассчитать дозу известить. $S=16\text{мг-экв}/100\text{г}$; $Hг=4\text{мг-экв}/100\text{г}$ Культура- картофель. Почва супесчаная.
3. Определить, нужно ли проводить известкование, если: $S = 10\text{мг-экв}/100\text{г}$; $Hг=4,8\text{мг-экв}/100\text{г}$. Культура - капуста. Почва тяжёлого мех.состава.
4. Требуется ли известкование почвы, имеющей: $S = 8\text{мг-экв}/100\text{г}$; $Hг=5\text{мг-экв}/100\text{г}$, если да, то рассчитать дозу известить. Культура - лён. Почва лёгкого механического состава.
5. Требуется ли известкование почвы? Если да, то рассчитать дозу известить: $S = 7\text{мг-экв} /100\text{г}$; $Hг-3 \text{ мг-экв}/100\text{г}$. Культура - лён. Почва супесчаная. Известковое удобрение содержит 93% CaCO_3 .
6. Требуется ли известкование почвы, имеющей: $S = 8\text{мг-экв}/100\text{г}$; $Hг=5\text{мг-экв}/100\text{г}$, если да, то рассчитать дозу известить. Культура - лён. Почва лёгкого механического состава.
7. Требуется ли известкование почвы? Если да, то рассчитать дозу известить: $S = 7\text{мг-экв} /100\text{г}$; $Hг-3 \text{ мг-экв}/100\text{г}$. Культура - лён. Почва супесчаная. Известковое удобрение содержит 93% CaCO_3 .
8. Солонцеватый горизонт залегает на глубине 7 см. Какую дозу гипса следует вносить, если содержание $\text{Na}=3,8 \text{ мг-экв}/100\text{г}$ и это составляет 18% от емкости поглощения? Объемная масса почвы равна $1,3 \text{ г}/\text{см}^3$.
9. Определить, нужно ли проводить гипсование? Если да, то какой нормой гипса? $S = 15\text{мг-экв}/100\text{г}$; $Hг=2\text{мг-экв}/100\text{г}$; $\text{Na}=3,5 \text{ мг-экв}/100\text{г}$; $d=1,4 \text{ г}/\text{см}^3$.
10. Определить, нужно ли гипсовать данную почву? Если да, то какой нормой гипса? $T = 21 \text{ мг-экв}/100\text{г}$; $\text{Na} = 3,8\text{мг-экв}/100\text{г}$; $d = 1,3 \text{ г}/\text{см}^3$.
11. Определить, нужно ли гипсовать данную почву? Если да, то какой дозой гипса: $T=21\text{мг-экв}/100\text{г}$; $\text{Na}= 3,8\text{мг-экв}/100\text{г}$; $d=1,5 \text{ г}/\text{см}^3$.
12. Определить, нужно ли гипсовать данную почву. Если да, то какой дозой гипса? $S=15 \text{ мг-экв}/100\text{г}$; $Hг=2\text{мг-экв}/100\text{г}$; $\text{Na}=3,5 \text{ мг-экв}/100\text{г}$; $d=1,4 \text{ г}/\text{см}^3$.

Компетенции:

- способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений (ПКС-14).
- способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах (ПКС-18).

Реферат

- 1 Химизация земледелия в АПК РФ.
- 2 Инновационные удобрения, применяемые в АПК РФ.
- 3 Основные производители удобрений в РФ

- 4 Современная сельскохозяйственная техника для внесения удобрений
- 5 Роль минеральных удобрений в повышении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, сохранении почвенного плодородия, влияние на окружающую среду:
- 6 Роль органических удобрений в повышении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, сохранении почвенного плодородия, влияние на окружающую среду
- 7 Роль азотных удобрений в повышении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, сохранении почвенного плодородия, влияние на окружающую среду. Нитраты в растениеводческой продукции.
- 8 Роль фосфорных удобрений в повышении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, сохранении почвенного плодородия, влияние на окружающую среду
- 9 Роль калийных удобрений в повышении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, сохранении почвенного плодородия, влияние на окружающую среду
- 10 Роль комплексных удобрений в повышении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, сохранении почвенного плодородия, влияние на окружающую среду
- 11 Роль микроудобрений в повышении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, сохранении почвенного плодородия, влияние на окружающую среду
- 12 Приемы внесения микроудобрений
- 13 Особенности дифференцированного внесения удобрений
- 14 Технология применения жидких минеральных удобрений
- 15 Технология применения органических удобрений
- 16 Технология применения удобрений с поливной водой
- 17 Техника безопасности и производственная санитария при работе с удобрениями
- 18 Расчетные методы определения доз удобрений
- 19 Воздействие удобрений на окружающую среду
- 20 Пути предотвращения отрицательного воздействия удобрений на окружающую среду
- 21 Баланс гумуса и элементов питания в современном земледелии
- 22 Круговорот и баланс биогенных элементов в почве
- 23 Удобрение и баланс гумуса в почве
- 24 Действие удобрений на биосферу, почвы и растения
- 25 Влияние удобрений на эвтрофикацию и качество природных вод
- 26 Нарушение научно-обоснованной системы применения удобрений-источник загрязнения окружающей среды
- 27 Проблема загрязнения почв тяжелыми металлами
- 28 Тяжелые металлы в окружающей среде
- 29 Тяжелые металлы в почве
- 30 Мониторинг почв, загрязненных тяжелыми металлами

Компетенции:

- способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений (**ПКС-14**).
- способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах (**ПКС-18**).

Тестовые задания

- 1 Вынос элементов питания с единицей основной и соответствующим количеством побочной продукции называется ...
 - : биологическим
 - : хозяйственным
 - : относительным
- 2 Основное удобрение в зонах достаточного увлажнения и при орошении включает ... удобрения
 - : органические
 - : азотные
 - : фосфорные
 - : калийные
 - : микро
3. Эффективность азотных удобрений уменьшается с ... в Западной части России
 - : запада на восток
 - : востока на запад
 - : севера на юг
 - : юга на север
 - : запада на юг
4. Ведущая роль в рядковом удобрении на обыкновенных черноземах принадлежит...
 - : азоту
 - : фосфору
 - : калию
 - : сере
 - : кальцию
5. Неравномерность внесения гранулированных удобрений допускается не более ... %
 - : 10
 - : 20
 - : 30
 - : 5
 - : 50
6. Потери нитратов почвы можно исключить за счет ...
 - : сроков внесения
 - : способов внесения
 - : приемов противоэрозионной обработки почвы
 - : изменения гранулометрического состава
7. Фосфор теряется в результате ...
 - : поверхностного смыва
 - : химического поглощения
 - : миграции по профилю почвы.
8. NH_4NO_3 имеет физиологически ... реакцию
 - кислую

- нейтральную
- щелочную

9. NaNO_3 имеет физиологически ... реакцию

- кислую
- нейтральную
- щелочную

10 Суперфосфат гранулированный можно вносить ...

- под основную обработку
- при посеве
- в поверхностную подкормку

11 Калийные удобрения имеют физиологически ... реакцию

- кислую
- нейтральную
- щелочную

12. Бесхлорные калийные удобрения ...

- сильвинит
- сульфат калия
- калийная соль

13. Калийные удобрения ... являются хлорсодержащими

- сильвинит
- калимаг
- калимагнезия
- калийная соль

14. Комбинированные удобрения получают ...

- в едином технологическом процессе
- путем суспензирования
- при термической обработке тукосмесей
- механического смешивания простых удобрений

15 Комбинированными удобрениями являются

- нитрофос
- нитрофоска
- нитроаммофос
- нитроаммофоска
- калийная селитра

16 Органические удобрения улучшают ... почвы

- структуру
- физико-химические свойства
- экологию
- микробиологическую активность

17 Органическими удобрениями являются ...

- навоз
- торф
- ЖКУ

- компосты

18 Наилучшей подстилкой для получения навоза является ...

- торф
- солома
- древесные опилки

19 Одна тонна полуперепревшего навоза содержит ... кг азота

- 5
- 10
- 15

20 Навоз классифицируют по степени разложения на ...

- свежий
- полуперепревший
- перепревший
- рыхлоплотный

21. Главные части системы удобрения

- : севооборот и основное удобрение
- : дозы, приёмы внесения и соотношение питательных веществ
- : основное удобрение и соотношение питательных веществ
- : основное удобрение

22 Норма удобрений на планируемую урожайность рассчитывается на основе ...

- : выноса NPK урожаем
- : выноса NPK урожаем минус содержание NPK в почве
- : результатов полевых опытов
- : агрохимических картограмм

23 Норма удобрений при удобрении культур рассчитывается на основе ...

- : результатов полевых опытов
- : результатов полевых опытов с использованием агрохимических картограмм
- : агрохимических картограмм

24 Основное удобрение обеспечивает растения элементами питания в ...

- : начальный период развития
- : критические периоды
- : течение всей вегетации
- : период плодоношения

25 Припосевное или припосадочное удобрение обеспечивает растения элементами питания в ...

- : начальный период вегетации
- : течение всей вегетации
- : критические периоды
- : периоды максимального поглощения

26 Систему удобрения севооборота разрабатывают на

- : 1 год
- : 3 года
- : 5 лет
- : полную ротацию

27 Система удобрения севооборота учитывает ...

- : почвенно-климатические условия, последствия предшественника, обеспеченность удобрениями
- : уровень плодородия каждого поля, особенности культуры, значение культуры
- : уровень плодородия каждого поля, значение культуры, обеспеченность

хозяйства удобрениями

28 Задачи системы удобрения

- : повышение урожайности, сохранение плодородия почвы, охрана среды
- : получение качественной продукции, снижение засорённости полей, охрана среды
- : сохранение почвенного плодородия, борьба с болезнями и вредителями, охрана среды

29 Вынос элементов питания с единицей основной и соответствующим количеством побочной продукции называется ...

- : биологическим
- : хозяйственным
- : относительным

30 Основой определения норм удобрений является ... вынос

- : биологически
- : относительный
- : хозяйственный

31: Для определения норм удобрений используют результаты

- : полевого опыта
- полевого опыта и агрохимические картограммы
- : агрохимические картограммы

32 При разработке системы удобрения основной упор делают на ...

- : основное удобрение
- : припосевное удобрение
- : подкормки

33 Оптимальные дозы припосевного удобрения зерновых колосовых ... кг/га д. в.

- : P_{20} , N_{10} P_{20}
- : N_{20} K_{30}
- : $N_{20}P_{40}$

34 Оптимальные дозы припосевного удобрения свеклы ... кг/га д. в.

- : P_{20}
- : $N_{10}P_{20}K_{10}$
- : $N_{15}P_{15} K_{15}$

35: Подкормки удовлетворяют потребность растений в ...

- : течение всей вегетации
- : начале вегетации
- : критические периоды
- : период максимального поглощения

36 Подкормки бывают

- : запасными
- : некорневыми
- : припосевные

37 Фосфорно калийные удобрения при недостатке влаги важно внести ...

- : с осени под пахоту
- : весной под культивацию
- : при посеве
- : в подкормки

38 Балансовый расчет дает представление об ...

- : изменении почвенного плодородия
- : уровне почвенного плодородия
- : уровне урожайности

39 Целесообразно в основное удобрение под озимую пшеницу вносить ... удобрения

- фосфорные и калийные
- : фосфорные, калийные и часть азотных

- : азотные и калийные
- : азотные и фосфорные
- : фосфорные

40 Некорневая подкормка озимой пшеницы проводится ...

- : аммиачной селитрой
- : карбамидом

Компетенции:

- способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений (**ПКС-14**).
- способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах (**ПКС-18**).

Кейс-задания

1. Содержание доступных элементов питания в почве составляет: N по Кравкову – 7 мг/кг, P_2O_5 и K_2O по Мачигину – 35 и 250 мг/кг соответственно. Рассчитать дозу удобрений под планируемую урожайность озимой пшеницы 54 ц/га:

- а) с использованием поправочных коэффициентов, если рекомендуемая доза удобрений для этой зоны составляет $N_{150}P_{80}K_{50}$;
- б) нормативным методом по выносу элементов питания планируемую урожайность;
- в) балансовым методом на основе коэффициентов использования элементов питания из почвы и удобрений;
- г) балансовым методом, если вместе с минеральными удобрениями вносится 40 т/га навоза.

2. Содержание в почве N по Кравкову – 4 мг/100 г, P_2O_5 и K_2O по Чирикову – 14 и 16 мг/100 г соответственно. Рассчитать дозу удобрений под планируемую урожайность озимого ячменя 52 ц/га:

- а) с использованием поправочных коэффициентов, если рекомендуемая доза удобрений для этой зоны составляет $N_{120}P_{70}K_{50}$;
- б) нормативным методом по выносу элементов питания планируемую урожайность;
- в) балансовым методом на основе коэффициентов использования элементов питания из почвы и удобрений;
- г) балансовым методом, если под предшественник было внесено 40 т/га навоза.

6. Рассчитать дозу удобрений на планируемую урожайность кукурузы на зерно 60 ц/га, если содержание в почве N по Кравкову – 15 мг/кг, P_2O_5 и K_2O по Чирикову – 85 и 120 мг/кг соответственно:

- а) с использованием поправочных коэффициентов, если рекомендуемая доза удобрений для этой зоны составляет $N_{120}P_{60}K_{40}$.
- б) нормативным методом по выносу элементов питания планируемую урожайность;
- в) балансовым методом на основе коэффициентов использования элементов питания из почвы и удобрений;
- г) балансовым методом, если вместе с минеральными удобрениями вносится 60 т/га навоза.

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)

Вопросы к экзамену

- 1 Физиологическая реакция солей (удобрений) и ее значение в практике применения удобрений.
- 2 Приемы внесения удобрений. Понятие и назначение основного, припосевного удобрения и подкормок.
3. Натриевая и кальциевая селитры, их состав, свойства и применение.
 4. Сульфат аммония и хлористый аммоний, их состав, свойства и применение.
 5. Жидкие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.
 6. Аммиачная селитра ее состав, свойства и применение.
 7. Мочевина, ее состав, свойства и применение.
 8. Медленнодействующие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.
 9. Формы азота в азотных удобрениях и особенности их применения
 10. Потери азота из удобрений и пути их устранения.
 11. Суперфосфат простой, его свойства и применение.
 12. Суперфосфат двойной, его свойства и применение. Значение грануляции.
 13. Преципитат, его свойства и применение.
 14. Фосфоритная мука и термофосфаты, их свойства и особенности применения.
 15. Хлористый калий и калийные соли их свойства и применение
 16. Бесхлорные калийные удобрения их свойства и применение.
 17. Понятие о комплексных удобрениях (сложные, комбинированные, смешанные) их агротехническое и экономическое значение.
 18. Аммофос и диаммофос.
 19. Нитрофос, нитрофоска, их получение, свойства и применение.
 20. Нитроаммофос, нитроаммофоска, их получение, свойства и применение.
 21. Удобрения на основе метафосфорной кислоты.
 22. Жидкие комплексные удобрения их получение, свойства и применение.
 23. Бор и цинкосодержащие удобрения и особенности их применения
 24. Медь и молибденсодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.
25. Тукосмешение, состав тукосмесей и требования к ним.
26. Хранение минеральных удобрений, их подготовка к внесению и внесение.
27. Органические удобрения, их многостороннее действие на растения и почву.
28. Подстилочный навоз, его свойства и способы хранения, процессы, происходящие при хранении.

29. Степени разложения подстилочного навоза, дозы и способы внесения.
30. Жидкий навоз и навозная жижа, их состав, свойства и особенности применения.
31. Птичий помет, его состав, свойства и применение
32. Компосты и их применение
33. Бактериальные и зеленые удобрения.
34. Химический состав соломы. Технология и эффективность использования соломы в качестве удобрения.
35. Система удобрения севооборота, ее задачи и основные принципы построения.
36. Баланс гумуса и питательных веществ в севообороте, его значение в сохранении почвенного плодородия.
37. Система удобрения озимых зерновых культур.
38. Система удобрения бобовых культур.
38. Система удобрения многолетних бобовых трав
40. Особенности удобрения пропашных культур.

Задания к экзамену

Вариант 1

Под подсолнечник требуется внести в качестве основного удобрения N40P60.

В наличии имеются:

- а) аммофос и мочевины;
- б) сульфат аммония и двойной суперфосфат.

Рассчитать физическую массу удобрений и выбрать лучший вариант с удобрениями для данной культуры.

Вариант 2

Перед посадкой томатов требуется внести N60P60K60.

В наличии имеются:

- а) нитроаммофоска;
- б) мочевины, двойной суперфосфат, хлористый калий;
- в) аммофос, сульфат аммония и хлористый калий.

Рассчитать физическую массу удобрений и выбрать лучший вариант с удобрениями для данной культуры.

В соответствии с учебным планом обучающиеся выполняют курсовую работу (проект). По итогам выполнения курсовой работы (проекта) оцениваются компетенции ОПК-4 ПКС-14, ПКС-18

Темы курсовых работ

Система удобрения полевого севооборота.

Система удобрения зерно-овощного севооборота.

Система удобрения овощного севооборота.

Система удобрения ягодников.

Содержание этапа	Формируемые компетенции (согласно РПД)
Теоретическая часть Введение 1. Характеристика хозяйства 1.1 Почвенно- климатические условия 1.2 Севооборот и обработка почвы	ОПК-4 ПКС-14,
2. Накопление, хранение и применение минеральных и органических удобрений 2.1 Определение общей потребности хозяйства в органических удобрениях (расчетная часть)	ОПК-4 ПКС-14,
3. Расчетная часть 3.1 Система удобрения 3.2 Годовой план внесения удобрений 3.3 Общая годовая потребность в удобрениях 4. Баланс элементов питания и гумуса в почве 4.1 Баланс элементов питания в почве 4.2 Баланс гумуса 5. Энергетическая эффективность применения удобрений Выводы	ОПК-4 ПКС-14, ПКС-18 ОПК-4 ПКС-14, ПКС-18

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики ре-

ферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51%.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

Критерии оценки кейс-задания

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Критерии оценки курсовых работ

Оценка «отлично» выставляется студенту, полностью раскрывшему тему, показавшему всесторонние, систематизированные глубокие знания при написании курсовой работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он грамотно и по существу раскрывает тему курсовой работы. Делает правильные выводы и предложения с учетом полученных знаний, но в анализе допускает некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту показавшему при написании курсовой работы фрагментарные знания, недостаточно правильно формируются базовые понятия, присутствует нарушение логической последовательности в изложении материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на тему курсовой работы и может принять полученные знания в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не раскрыл большей части основного содержания курсовой работы, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических заданий.

Критерии оценки знаний студента при выполнении кейс-задания

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всестороннее, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо»- выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно»- выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно»- выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки знаний студента при написании контрольной работы

Оценка «отлично» — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки ответа на экзамене

Оценка «отлично» — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов на экзамене и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач,

свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» – выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Контроль освоения дисциплины «Агрохимия» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.2.4 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов»-2020.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

1. Ващенко И.М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ И. М. Ващенко, К. А. Миронычев., В. С. Коничев.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26943>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Кидин В.В. Агрохимия : учеб. пособие для подготовки бакалавров / В. В. Кидин. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 350 с.

3. Шеуджен А. Х. Агрохимия: учеб. пособ. / под ред. А. Х. Шеуджена. - Ч.2 (2). Краснодар: КубГАУ, 2011. – 655 с.

4. Шеуджен А. Х. Региональная агрохимия. Северный Кавказ : учеб. пособие / А. Х. Шеуджен, В. Т. Куркаев, Л. М. Онищенко; Куб. гос. аграр. ун-т; под ред. И.Т. Трубилина. - Краснодар, 2007. - 502 с.

5. Шеуджен А. Х. Агрохимия. Ч.5 Прикладная агрохимия: учеб. пособ./ А. Х. Шеуджен. – Майкоп: ООО «Полиграф-ЮГ», 2017. – 860 с.

6. Шеуджен А. Х. Агрохимия. Ч.6 Экологическая агрохимия: учеб. пособие/ А. Х. Шеуджен, Н. И. Аканова, Т. Н. Бондарева – Майкоп: ООО «Полиграф-ЮГ», 2018. – 576 с.

Дополнительная

1. Баздырев Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии : учебник / Г. И. Баздырев, А. Ф. Сафонов. - М. : КолосС, 2009. - 415 с. 1. Зубков Н.В. Разработка системы удобрения в севообороте [Электронный ресурс]: учеб. пособ./ Зубков Н.В., Зубкова В.М., Соловьев А.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2010. –204 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20659>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Соловьев А.В. Агрохимия и биологические удобрения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. В. Соловьев., Е. В. Надежкина., Т. Б. Лебедева.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2011.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20654>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Термины и определения в агрохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.И. Гречишкина [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2012.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47363>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Технология применен Х. Шеуджен, С. В. Кизинек, И. А. Лебедевский [и др.] - Майкоп : Полиграф-ЮГ, 2017. - 54 с.

5. Юлушев И. Г. Почвенно-агрохимические основы адаптивно-ландшафтной организации систем земледелия ВКЗП [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И. Г. Юлушев – Электрон.текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2005.— 368с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36494>.- ЭБС «IPRbooks».

6. Шеуджен А. Х. Агрохимия: учеб. пособие; под ред. А. Х. Шеуджена/ А. Х. Шеуджен., В.Т. Куркаев, Н. С. Котляров. – Майкоп. – 2006.– 1075 с.

7. Шеуджен А. Х. Агрохимические основы применения удобрений / А. Х. Шеуджен, Т. Н. Бондарева, С. В. Кизинек. – Майкоп: «Полиграф-Юг», 2013.– 572 с.

8. Шеуджен А.Х. Система удобрения: учеб. пособие / под ред. А. Х. Шеуджена/ А.Х. Шеуджен, Н. Н. Нещади́м, Л. М. Онищенко. – Краснодар, 2009. – 287 с.

9. Шеуджен А. Х. Агрохимия чернозема : [монография] / А. Х. Шеуджен; - Майкоп : Полиграф-Юг, 2015. - 229 с.

10. Шеуджен А.Х. Агрохимические основы применения удобрений / А. Х. Шеуджен, Т. Н. Бондарева, С. В. Кизинек. - Майкоп : Полиграф-Юг, 2013. - 570 с.

11. Ягодин Б.А. Агрохимия : учебник / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко; под. ред. Б.А. Ягодина. - М. : Колос, 2002. - 583 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС:

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
5	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная

Федеральные порталы:

1. <http://edu.ru> – федеральный портал «Российское образование»
2. <http://window.edu.ru> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

Ресурсы Кубанского государственного аграрного университета:

1. <http://ej.kubagro.ru> – политематический сетевой электронный научный журнал

Электронные библиотеки:

1. Сайт РИНЦ: <http://elibrary.ru/>
2. Сайт: <http://lc.narod.ru>, <http://lc.kubagro.ru>.
3. Сайт научного журнала КубГАУ: <http://ej.kubagro.ru>
4. Образовательный портал КубГАУ: <http://edu.kubsau.local>
5. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Шеуджен А. Х. Агрохимический анализ почв: учеб. пособие / А. Х. Шеуджен, В. В. Дроздова, И. А. Булдыкова. – Краснодар, КубГАУ, 2020. – 102 с.
2. Методические указания к составлению курсовой работы по дисциплине «Агрохимия» для агрономического факультета / Л. И. Громова, Л. М. Онищенко, В. В. Дроздова, С. В. Есипенко, Я. Е. Пастарнак; КубГАУ. – Краснодар, 2013. – 55 с.
3. Шеуджен А. Х. Агробιοхимия : методы расчета доз удобрений и приемы внесения: учеб. пособие / А. Х. Шеуджен, Л. М. Онищенко, И. А. Булдыкова. – Краснодар, 2019. – 142 с.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Statistica	Статистика

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
3	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	Помещение №129 ЗОО, посадочных мест — 12, площадь — 41,6 кв.м; Лаборатория "Агрохимических исследований" (кафедры агрохимии), лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.; весы — 2 шт.; баня водяная — 3 шт.; бур — 5 шт.; калориметр — 2 шт.); технические средства обучения (видео/фото камера — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №125 ЗОО, посадочных мест — 12, площадь — 42,4 кв.м; Лаборатория "Агрохимических исследований" (кафедры агрохимии), лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; весы — 3 шт.; калориметр — 2 шт.); технические средства обучения (видео/фото камера — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №123 ЗОО, посадочных мест — 12, площадь — 63,3 кв.м; Лаборатория "Агрохимических исследований" (кафедры агрохимии) лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.; весы — 3 шт.; печь — 1 шт.; центрифуга — 1 шт.; стол лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (видео/фото камера — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).	

	Помещение №128 ЗОО, посадочных мест — 62; площадь — 87,2 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 4 шт.; стол лабораторный — 4 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Statistica (Office. Ноутбук Ноутбук HP E210L (2003 года), проектор BenQ MX613ST (1 шт.); экран (1 шт. MS Office Standart 2010, Корпоративный ключ, 5/2012 от 12.03.2012; MS Windows XP, 7 pro, Корпоративный ключ, №187 от 24.08.2011; Dr. Web (Серийный номер MXQ7-7E97, №1 11.01.2016)	
--	--	--

