

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

**КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА**

Факультет агрохимии и защиты растений

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета агрохимии и  
защиты растений



И.А. Лебедевский

30.05.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Методы агрохимических исследований**

Направление подготовки

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность

Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

Уровень высшего образования

**Академический бакалавриат**

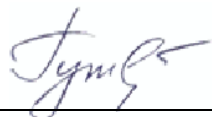
Форма обучения

**Очная**

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Методы агрохимических исследований» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 июля 2017 г. № 702.

Автор:  
д.с.-х.н., доцент

  
О. А. Гуторова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры агрохимии от 15.05.2023, протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
д.б.н., профессор, академик  
РАН


  
А. Х. Шеуджен

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и защиты растений, протокол от 24.05.2023, протокол № 9.

Председатель  
методической комиссии

  
Н.А. Москалева

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы,  
к.с.х.н., доцент

  
А.В. Осипов

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины **«Методы агрохимических исследований»** является познание теоретических основ и освоение методов исследований, применяемых в агрохимии.

**Задачи** дисциплины:

- освоить методы, применяемые в почвенных, агрохимических и агроэкологических исследованиях (лабораторный, вегетационный, лизиметрический, полевой);
- научиться планировать эксперимент, освоить технику его закладки и проведения;
- освоить методы статистической обработки экспериментальных данных.

## 2. Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

**ОПК-4** – способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

**ПК-1** – готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования.

В результате изучения дисциплины **«Методы агрохимических исследований»** обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агроном», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20.10.2021 г. № 65182).

Трудовая функция: Выполнение работ в рамках разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Трудовые действия:

- организация работы растениеводческих бригад в соответствии с технологическими картами возделывания сельскохозяйственных культур (А/01.5);

- контроль процесса развития растений в течение вегетации (А/02.5).

Профессиональный стандарт «Агроном», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20.10.2021 г. № 65182

Трудовая функция: Организация производства продукции растениеводства.

Трудовые действия:

- разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства (В/01.6);

- организация испытаний селекционных достижений (В/02.6).

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Методы агрохимических исследований» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение», направленность «Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК» (уровень бакалавриат).

### 4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа в том числе:</b>		
аудиторная по видам учебных занятий	58	-
лекции	30	-
практические (лабораторные)	28	-
внеаудиторная		-
зачет	-	-
экзамен	5	-
защита курсовых работ (проектов)	27	-
<b>Самостоятельная работа в том числе:</b>	54	-
курсовая работа (проект)	54	-
прочие виды самостоятельной работы		-
Итого по дисциплине	144	-

### 5 Содержание дисциплины

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

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

## Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>История развития опытного дела:</b> Опытное дело в дореволюционный период России. Опытное дело в послереволюционной России (Советский период). Роль опытного дела в агрохимических исследованиях.	ОПК-4	7	2	4	4
2	<b>Методология научных исследований:</b> Основы методологии научных исследований. Выбор направления научных исследований. Уровни научных исследований. Методы научных исследований. Планирование и организация эксперимента.	ОПК-4, ПК-1	7	2	4	4
3	<b>Лабораторный эксперимент. Вегетационный опыт в агрохимических исследованиях:</b> Почвенные, песчаные, водные культуры. Метод текучих растворов. Метод изолированного питания. Метод стерильных культур.	ОПК-4, ПК-1	7	4	6	4
4	<b>Лизиметрический метод исследований в агрохимии:</b> Роль и значение метода в агрохимии. Конструкции лизиметров. Подготовка лизиметров к полевым опытам Миграция элементов питания почвы и удобрений.	ОПК-4, ПК-1	7	2		4
5	<b>Гидропоника. Аэропоника. Агрегатопоника.</b>	ОПК-4, ПК-1	7	2		6

	<b>Пластопоника.</b>					
6	<b>Полевой опыт в агрохимических исследованиях:</b> Виды и требования к проведению полевого опыта. Планирование полевого эксперимента. Основные понятия и элементы методики полевого опыта. Методика проведения полевого опыта. Сопутствующие наблюдения и учеты в полевом опыте.	ОПК-4, ПК-1	7	6	4	4
7	<b>Анализ почв:</b> Значение анализа почв. Методы определения содержания в почве азота, фосфора, калия, микроэлементов. Физические и физико-химические методы исследования почв. Методы определения биологической активности почв.	ОПК-4, ПК-1	7	2	2	4
8	<b>Анализ растений:</b> Значение анализа растений. Анализ растений в изучении биохимических и физиологических процессов, оценки качества сельскохозяйственной продукции. Основные методы анализа растений. Анализ растений для диагностики минерального питания и потребности в удобрениях.	ОПК-4, ПК-1	7	2	2	4
9	<b>Анализ удобрений:</b> Значение анализа удобрений. Качественный и количественный анализы минеральных удобрений. Анализ органических удобрений. Анализ известковых, гипсовых удобрений	ОПК-4, ПК-1	7	2	2	4
10	<b>Использование изотопных индикаторов в агрохимических исследованиях:</b> Основные свойства изотопов. Применение изотопа <sup>32</sup> P. Применение стабильного изотопа <sup>15</sup> N.	ОПК-4, ПК-1	7	2		8

11	Экономическая и агрономическая эффективность применения удобрений.	ОПК-4, ПК-1	7	2	2	4
12	Применение статистических методов в агрохимии.	ОПК-4, ПК-1	7	2	2	4
<b>ИТОГО</b>				<b>30</b>	<b>28</b>	<b>54</b>

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

1. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Агрохимические методы исследований» / сост. А.Х. Шеуджен, И. А. Булдыкова. КубГАУ. 2014. 45 с.

2. Бобкова Ю.А. Агрохимические методы исследований: учеб.-метод. пособ. / Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов, А.Г. Наконечный. ОрелГАУ. 2013. 163 с. <https://e.lanbook.com/book/71430>

3. Шеуджен А.Х. Агрохимия: Учебное пособие / А.Х. Шеуджен, В.Т. Куркаев, Н.С. Котляров. Под ред. А.Х. Шеуджена. 2-е изд., перераб. и доп. Майкоп: Изд-во «Афиша», 2006. 1075 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/eb4/eb429375387f7d970ca0b387e08e4dcc.pdf>

4. Шеуджен А.Х. Методы расчета доз удобрений: учеб.-метод. пособ. / А. Х. Шеуджен, Л.И. Громова, Л.И. Онищенко. Краснодар, 2010. 61 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/86f/86f061e1767e80873a5149b009cfc0e8.pdf>

5. Шеуджен А.Х. Агрохимические средства оптимизации минерального питания растений и экономическая оценка эффективности их применения / А.Х. Шеуджен, А.И. Трубилин, С.В. Кизинек, Т.Н. Бондарева. Майкоп: «Полиграф-ЮГ», 2017. 130 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/49c/49c5b99db83285924e14d17598abc437.pdf>

6. Шеуджен А.Х. Агробиогеохимия чернозема. 2-е изд. доп. и перераб. Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2018. 308 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/826/82686b7f5763b102d373749c7f80aa97.pdf>

7. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч. 2. Методика агрохимических исследований: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. Краснодар: КубГАУ, 2015. 703 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/471/4719058b1a69a454753e5a9dc7623ade.pdf>

8. Шеуджен А.Х. Географические закономерности действия удобрений / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, Л.М. Онищенко, С.В. Есипенко. Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2017. – 95 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/9c8/9c813910b4b4422e9c36f7bc6566c07a.pdf>

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

## 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
<b>ОПК-4</b> – способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	
2	Б1.О.21 Геология с основами геоморфологии
2	Б1.О.22 Ландшафтоведение
2	Б2.О.01.01(У) Технологическая практика
3	Б1.О.23 Общее почвоведение
3	Б1.О.27 Земледелие
4	Б1.О.17 Фитопатология сельскохозяйственная
4	Б1.О.25 География почв
4	Б2.О.01 Учебная практика
4	Б1.О.43 Почвы Краснодарского края
5	Б1.О.30 Картография почв
5	Б1.О.35 Агрочвоведение
5	Б1.О.46 Методы почвенных исследований
6	Б1.О.44 Точное земледелие
6	Б1.О.34 Мелиорация
6	Б2.О.02 Производственная практика
6	Б2.О.02.01(П) Технологическая практика
7	Б1.О.47 Статистические методы в агрохимии
8	Б1.О.32 Статистические методы в почвоведении
8	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ПК-1</b> – готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования	
2	Б2.О.01 Учебная практика
2	Б2.О.01.01 (У) Ознакомительная практика
2	Б2.О.01.02(У) Технологическая практика
3	Б1.О.12 Почвенная микробиология
3	Б1.О.23 Общее почвоведение
4	Б1.В.1.01 Основы научных исследований
4	Б1.В.1.08 Физико-химические методы анализа
5	Б1.О.46 Методы почвенных исследований
6	Б2.В.01 Производственная практика
7	Б1.О.35 Агрочвоведение
8	Б2.В.01.01(П) Научно-исследовательская работа
8	Б1.О.32 Статистические методы в почвоведении
8	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы



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

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<b>ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.</b>					
<p><b>ИД 1 ОПК-4.</b> <b>Знать:</b> современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции.</p>	<p>Уровень знаний по современной технологии ландшафтного анализа территорий, распознаванию основных типов почв, оценки их плодородия, использованию почв в земледелии, производству растениеводческой продукции ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний по современной технологии ландшафтного анализа территорий, распознаванию основных типов почв, оценки их плодородия, использованию почв в земледелии, производству растениеводческой продукции, допущено много негрубых ошибок.</p>	<p>Уровень знаний по современной технологии ландшафтного анализа территорий, распознаванию основных типов почв, оценки их плодородия, использованию почв в земледелии, производству растениеводческой продукции в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.</p>	<p>Уровень знаний по современной технологии ландшафтного анализа территорий, распознаванию основных типов почв, оценки их плодородия, использованию почв в земледелии, производству растениеводческой продукции в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Реферат Контрольная работа Тестирование Курсовая работа Экзамен</p>
<p><b>ИД 2 ОПК-4.</b> <b>Уметь:</b> обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения в обосновании и реализации в профессиональной деятельности современных технологий ландшафтного анализа территорий, распознавании основных типов почв, оценке их плодородия, использовании почв в земледелии, производстве растениеводческой продукции, имели место</p>	<p>Продемонстрированы основные умения обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки их плодородия, использования почв в земледелии, производстве растениеводческой продукции, решены типовые задачи.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции, решены все основные задачи с негрубыми</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции, решены все основные задачи с отдельными</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p><b>ИД 3 ОПК-4.</b> <b>Владеть:</b> способностью обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции.</p>	<p>грубые ошибки,  Не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>несущественным и недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	
<b>ПК-1 – готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования</b>					
<p><b>Д-1 Знать:</b> общепринятые методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, анализировать полученные данные.</p> <p><b>ИД-2 Уметь:</b> проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов,</p>	<p>Уровень знаний по общепринятым методикам проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, анализировать полученные данные ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний по общепринятым методикам проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, анализировать полученные данные, допущено много негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы основные умения проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку</p>	<p>Уровень знаний по общепринятым методикам проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, анализировать полученные данные в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку</p>	<p>Уровень знаний по общепринятым методикам проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, анализировать полученные данные в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку</p>	<p>Реферат Контрольная работа Тестирование Курсовая работа Экзамен</p>

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
формулировать выводы.  <b>ИД-3</b> <b>Иметь навыки:</b> проведения научных исследований по общепринятым методикам, обобщения и статистической обработки результатов	обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы, имели место грубые ошибки.  Не продемонстрированы базовые навыки	результатов опытов, формулировать выводы, решены типовые задачи.  Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	результатов опытов, формулировать выводы, решены все основные задачи с негрубыми ошибками.  Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	результатов опытов, формулировать выводы, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами,  Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

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

**Компетенция:** готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования (**ПК-1**).

#### **Реферат**

##### **Темы рефератов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Методы агрохимических исследований»**

1. Роль НИР в развитии сельскохозяйственного производства.
2. Современное состояние опытного дела, организация и сеть опытных учреждений в стране.
3. Основные направления в сельскохозяйственной науке.
4. Роль отечественных ученых в развитии опытного дела в стране.
5. Классификация и краткая характеристика основных методов исследования в агрохимии.
6. Полевые опыты в агрохимических исследованиях.
7. Особенности проведения вегетационного опыта.
8. Лизиметрические исследования как метод изучения миграции

элементов питания из почвы и удобрений.

9. Значимость лабораторных опытов в агрохимической науке.

10. Стационарный опыт кафедры агрономической химии КубГАУ

11. Применение статистических методов исследований в агрохимии.

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

**Компетенция:** готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования (**ПК-1**)

### Тестовые задания

I: КТ=1

S: Основной метод изучения жизни растений в полевых условиях это ... опыт

+ : полевой

- : производственный

- : вегетационный

- : лизиметрический

I: КТ=1

S: Для проверки результатов в конкретных условиях хозяйства проводят ... опыт

- : полевые

+ : производственные

- : вегетационные

- : лизиметрические

I: КТ=1

S: Опыт проводимый на одном участке по одной схеме более 10 лет называется

- : многолетним

+ : стационарным

- : многофакторным

- : производственным

I: КТ=1

S: Однолетние опыты проводят не менее ... года

- : одного

+ : трех

- : пяти

- : десяти

I: КТ=1

S: При составлении схемы опыта должны соблюдаться ...

- : типичность (репрезентативность)

+ : принцип единственного различия

- : достоверность результатов

I: КТ=2

S: В полевом опыте применяют ... повторность

- : 2 – двукратную

+: 3 – 4 кратную

–: 10 – 20 кратную

+: 4 – 6 кратную

I: КТ=2

S: В производственном опыте применяют ... – кратную повторность

–: 4

+: 2

–: 6

+: 3

–: 8

I: КТ=2

S: Размещение вариантов в каждом повторении может быть ..

–: однорядным

+: систематическим

–: двухрядным

+: рендомезированным

–: многорядным

I: КТ=3

S: Размещение повторностей в опыте может быть ...

+: однорядным

–: систематическим

+: двухрядным

–: случайный

+: многорядным

I: КТ=2

S: Уравнительный посев перед закладкой полевого опыта проводится для ...

–:

+: ликвидации пестроты плодородия

+: борьбы с засоренностью

–: установления действия удобрений на почвенное плодородие

–: установления действия удобрений на урожайность

–: установления действия удобрений на качество продукции

I: КТ=1

S: По общей тематике и единым схемам в разных регионах проводятся ... опыты

–: однолетние

–: однофакторные

+: географические

–: многофакторные

–: стационарные

I: КТ=3

S: Соответствие между видом опыта и размером делянки L1: полевой

L2: производственный L3: мелкоделяночный L4: микрополевой

L5:

R1: 100–200 м<sup>2</sup>

R2: 1–2 га

R3: 10–20 м<sup>2</sup>

R4: 0,5–1 м<sup>2</sup>

R5: 5–10 га I: КТ=1

S: В производственном опыте размер делянок составляет ... м<sup>2</sup>

+: 500–20000

–: 50–100

–: 10–20

–: 1–2

I: КТ=1

S: Опыты следует размещать на расстоянии не менее ... м от водоемов

–: 10

–: 10–20

–: 20–30

–: 40–50

+: 200

I: КТ=1

S: Опыты следует размещать на расстоянии не менее ... м от построек и леса

–: 200

–: 100–50

+: 40–50

–: 20–30

–: 10–20

I: КТ=1

S: Опыты следует размещать на расстоянии не менее ... м от дорог

–: 200

–: 50–100

–: 40–50

–: 30–40

+: 10–20

I: КТ=1

S: Площадь делянки на которой отбираются образцы называется

–: опытный

+: учетной

–: защитной

I: КТ=2

S: Почвенные образцы отбирают ... повторений опыта

–: с одного

+: с двух несмежных

–: с двух смежных

+: со всех

I: КТ=1

S: Наиболее точен и надежен учет урожая

+: сплошным методом

–: по пробному снопу

–: по отдельным растениям

–: по метровкам

I: КТ=1

S: Ширина контрольных полос в производственном опыте должна быть не менее ...

–: 10

–: 50

+: 2–кратной ширины захвата машин

–: 4–кратной ширины захвата машин

I: КТ=1

S: Совокупность всех сравниваемых вариантов называется ... опыта

–: программой

+: схемой

–: планом I: КТ=3

S: Смешанный почвенный образец с делянки составляют из ... индивидуальных проб

–: 2

+: 5

+: 10

+: 20

I: КТ=2

S: Разница между вариантами достоверна, если она ... НСР

–: меньше

+: равна

+: больше

I: КТ=1

S: Разница между вариантами недостоверна, если она ... НС

+: меньше

–: равна

–: больше I:

V2: Вегетационный метод исследования

I: КТ=1

S: К.А. Тимирязев был инициатором строительства первого в России ...

+: вегетационного домика

–: фитотрона

–: метеопоста

I: КТ=3

S: Соответствие разновидностей схемы опыта количеству вариантов в ней L1:

Жоржа Вилля

L2: Вагнера

L3: Митчерлиха L4:

R1: 8

R2: 5

R3: 4

R4: 6

I: КТ=3

S: Наиболее часто в практике вегетационных опытов используются металлические сосуды ...

+ : Вагнера

+ : Кирсанова

- : Сакса

- : Кнопа

I: КТ=3

Q: Правильная последовательность модификаций вегетационных сооружений в порядке возрастания их сложности

1: сетчатый павильон

2: вегетационный домик

3: вегетационная камера

4: фитотрон I:

КТ=1

S: Наиболее распространенной разновидностью вегетационного метода являются ... культуры

+ : почвенные

- : песчаные

- : водные

I: КТ=3

Q: Закладка вегетационных опытов с почвенной культурой производится в такой последовательности

1: подготовка вегетационных сооружений и сосудов 2: подготовка семян, почвы, удобрений

3: набивка сосудов

4: посев

I: КТ=2

S: Целесообразно использовать в вегетационных исследованиях ...

+ растения-индикаторы

+ районированные сорта растений

- основные сельскохозяйственные культуры

I: КТ=3

S: Обязательными условиями при составлении схемы вегетационного опыта являются ...

+ принцип единственного различия

+ наличие контрольного варианта

- двух кратная повторность

+ количество вариантов в пределах 5–8

I: КТ=1

S: Вегетационные домики служат защитой растений от ...

+ : дождя

+ : ветра

- : птиц и животных

I: КТ=1



S: Сетчатые павильоны защищают произрастающие растения от ...

–: дождя

–: ветра

+ : птиц и животных

I: КТ=1

S: Вегетационные сосуды ...не имеют поддона для сбора избыточной влаги

–: Кирсанова

–: Митчерлиха

+ : Вагнера

I: КТ=2

S: Дренажем в вегетационных сосудах служит ...

+ : керамзит

+ : битое стекло

–: опилки

+ : металлический желоб

I: КТ=2

S: Полив растений в сосудах проводят ...

+ : расчетным количеством воды до 70% ПВ

+ : по массе сосуда

–: по внешнему виду

I: КТ=1

S: Фенологические наблюдения включают в себя ...

+ : регистрацию наступления фаз роста и развития

–: измерение количественных показателей у растения

–: описание внешнего вида.

**Контрольная работа** проводится в конце процесса обучения для закрепления материала и подготовки к экзамену.

**Билет №1**

1. Лабораторный эксперимент.
2. Требования к полевому опыту.

**Билет №2**

1. Роль ученых в разработке методов исследования.
2. Элементы методики полевого опыта.

**Билет №3**

1. Значение вегетационного метода исследований.
2. Требования, предъявляемые к полевому опыту.

**Билет №4**

1. Почвенные культуры.
2. Методы расположения вариантов в опыте.

**Билет №5**

1. Песчаные культуры.
2. Элементы методики полевого опыта.

**Билет №6**

1. Методы исследования в агрохимии.
2. Водные культуры.

**Билет №7**

1. Гидропоника.
2. Требования, предъявляемые к полевому опыту.

**Билет №8**

1. Аэропоника.
2. Виды полевых опытов.

**Билет № 9**

1. Методы исследования в агрохимии.
2. Техника проведения полевого опыта.

**Билет №10**

1. Почвенные культуры.
2. Методика проведения полевого опыта.

**Билет №11**

1. Песчаные культуры.
2. Полевой опыт – цели и задачи.

**Билет №12**

1. Метод текучих растворов.
2. Лабораторный опыт.

**Билет №13**

1. Метод изолированного питания
2. Выбор и подготовка участка под полевой опыт

**Билет №14**

1. Метод стерильных культур.
2. Опыты на сенокосах.

**Билет №15**

1. Лизиметрические сооружения
2. Виды полевых опытов

**Вопросы к экзамену**

1. История развития опытного дела.
2. Основы методологии научных исследований. Выбор направления научных исследований.
3. Уровни научных исследований. Методы научных исследований.
4. Планирование и организация эксперимента.
5. Сформулируйте определение, цель и задачи вегетационного метода исследования.
6. Какие основные методические требования необходимо соблюдать при составлении схемы опыта?
7. Как классифицируют вегетационные опыты в зависимости от наполнителя?
8. От чего зависит выбор и размер вегетационных сосудов?
9. В какой последовательности проводят закладку вегетационного опыта с почвенной культурой?
10. Как осуществляется тарирование вегетационных сосудов?
11. Как рассчитать дозы удобрений на сосуд при закладке вегетационных опытов с почвенной культурой.
12. Какие требования предъявляют при устройстве и выборе расположения лизиметров?
13. Какое значение имеют отдельные виды вегетационных опытов в

- изучении питания растений, свойств почв и удобрений?
14. Какие исследования можно проводить в песчаных и водных культурах?
  15. Что такое лизиметрические исследования?
  16. Что вы знаете о конструкциях лизиметров?
  17. Охарактеризуйте методы определения сроков полива в вегетационных опытах почвенной культурой.
  18. В чем заключается подготовка семян к посеву? Расскажите о способах их посева в сосуды.
  19. Какие показатели учитывают при уборке урожая в зависимости от вида культуры?
  20. Какой песок используют для постановки вегетационных опытов с песчаной культурой? В чем заключается подготовка песка перед набивкой сосудов?
  21. Дайте определение понятию «питательная смесь». Назовите наиболее широко используемые питательные смеси при проведении вегетационных опытов с песчаной культурой.
  22. Что необходимо учитывать при составлении питательных смесей? Перечислите и опишите основные требования, предъявляемые к питательным смесям.
  23. От чего зависит исходная и конечная реакция питательного раствора в течение вегетации опытной культуры?
  24. Для решения каких агрохимических задач наиболее приемлем вегетационный опыт с песчаной культурой?
  25. По каким показателям различаются питательные смеси, используемые в вегетационном опыте с песчаной культурой?
  26. Какие материалы и оборудование необходимы для проведения вегетационных опытов с песчаной культурой?
  27. Какой элемент питания балансирует соотношение катионов в питательных смесях?
  28. В каких единицах измерения выражают концентрацию питательного раствора?
  29. Какую воду и какие соли используют для приготовления питательных смесей в вегетационном опыте с песчаной культурой?
  30. Какая влажность песка должна быть при набивке сосудов?
  31. Какие наблюдения необходимо вести и в чем заключается уход за растениями в период вегетации?
  32. Как рассчитать поливную норму сосудов?
  33. Как осуществляют тарирование сосудов?
  34. Какие материалы и оборудование необходимо иметь для постановки и проведения вегетационных опытов с водной культурой?
  35. Какие питательные смеси наиболее подходят при проведении вегетационных опытов с водной культурой?
  36. Охарактеризуйте методы подготовки растений к посадке при проведении вегетационных опытов с водной культурой.
  37. В чем заключается подготовка сосудов для водных культур?

38. Что необходимо учитывать при приготовлении питательных смесей для водных культур?
39. Опишите технику постановки опытов в водных культурах.
40. Опишите приспособление для выращивания растений методом текучих растворов.
41. Для решения каких агрономических задач используют метод изолированного питания?
42. Объясните принцип метода изолированного питания растений.
43. Для решения каких задач используется метод стерильных культур?
44. Расскажите о способах стерилизации семян, используемых при проведении экспериментов методом стерильных культур.
45. Приведите преимущества и слабые стороны вегетационно-микрополевого эксперимента по сравнению с полевым опытом.
46. Охарактеризуйте принцип метода сорбционных лизиметров.
47. Определите понятие «гидропоника», «аэропоника», «агрегатопоника» и «пластопоника».
48. Назовите основные элементы методики полевого опыта?
49. Что такое вариант? Повторность?
50. В чем различия между повторностью и повторением?
51. Как влияет число вариантов и количество повторностей на ошибку опыта?
52. Какие данные необходимо учитывать при выборе участка под опыт?
53. Для чего проводят почвенные исследования земельного участка?
54. Что такое типичность опыта?
55. Что следует брать за контроль?
56. Что такое делянка и повторность?
57. Почему в опытах необходимо вводить дополнительные контроли и варианты?
58. Назовите основные методы размещения вариантов на опытном участке?
59. В чем сущность стандартного метода размещения вариантов опыта?
60. Расскажите о систематическом и рендомизированном размещении вариантов в опыте?
61. Что такое пестрота плодородия почвы и способы ее устранения?
62. В чем сущность сплошного и разбросного размещения повторений на опытном участке?
63. Расскажите о недостатках и преимуществах размещения вариантов методом латинского квадрата и прямоугольника.
64. Что такое принцип единственного различия?
65. Что такое количественные и качественные показатели?
66. Перечислите основные этапы изучения севооборотов?
67. Какие требования предъявляют к размеру делянок при изучении севооборотов?
68. Какова цель изучения предшественников, промежуточных культур и звеньев севооборотов?

- 69.Какие задачи решаются при изучении способов обработки почвы?
- 70.Перечислите сопутствующие агрофизические, агрохимические и биологические анализы при изучении способов и систем обработки почвы.
- 71.Какова цель предпосевного обогащения семян микроэлементами?
- 72.Перечислите способы предпосевного обогащения семян микроэлементами.
- 73.Что учитывают при расчете нормы высева семян?
- 74.Опишите методику определения глубины заделки семян.
- 75.В чем различия подходов в изучении сроков посева озимых и яровых культур?
- 76.Чем руководствуются при выборе способа посева?
- 77.Опишите методику определения густоты стояния растений.
- 78.В чем особенности проведения опытов в условиях орошения.
- 79.Расскажите об особенностях проведения полевых опытов с рисом.
- 80.В чем заключаются особенности проведения опытов по химической защите посевов от сорняков, болезней и вредителей.
- 81.Какие требования предъявляют к опытам по защите почв от эрозии?
- 82.Опишите общие требования к планированию полевого опыта на сенокосах и пастбищах.
- 83.Какие отличительные особенности имеют опыты с культурами защищенного грунта?
- 84.Основные свойства изотопов.
- 85.Применение изотопа  $^{32}\text{P}$ . Применение стабильного изотопа  $^{15}\text{N}$ .
- 86.Анализ почв и его значение. Основные методики определения содержания элементов питания в почве.
- 87.Анализ растений и его значение. Основные методы анализа растений. Анализ растений для диагностики минерального питания и потребности в удобрениях.
- 88.Анализ удобрений. Качественный и количественный анализ минеральных удобрений. Анализ органических удобрений.
- 89.Экономическая и агрономическая эффективность применения удобрений.
- 90.Перечислите методы статистической обработки экспериментальных данных.

### **Задания для проведения экзамена**

1. Разместите варианты в опыте, используя различные методы:
  - а) стандартно, в 1, 2 или 3 яруса
    - ямб-методом
    - дактиль-методом
  - 1 – 5, n – 4; 1 – 7, n – 3.
  - б) методом рендомизированного повторения
    - 1 – 6, n – 4; 1 – 8, n – 3

2. Определить основные элементы МПО (число вариантов, делянок, повторностей, повторений, форму, направление и площадь делянок) при изучении влияния азота на урожай ярового ячменя. Для эксперимента использовали 4 дозы действующего вещества (кг/га) – N30, N60, N90, N120 и естественный фон. Площадь опытного участка – 1 га. (100×100). Пестрота плодородия снижается с севера на юг. Построить схематический план

3. В предварительном сортоиспытании (ПСИ) озимой пшеницы изучаемых сорта и 1 стандарт расположены в двух повторениях. Защитные полосы концевые – 2 м, боковые, незасеянные – 40 см, разворотные – 5 м. Определить общее число делянок, выбрать оптимальную форму и площадь делянки, вычислить площадь всего опытного участка. Построить схематический план.

4. В опыте изучается воздействие доз азотного удобрения (N30 ... N90) и нормы высева (4, 5, 6 млн. всхожих зерен/га) на урожайность ячменя. Предшественник – яровая пшеница.

Задание: определить:

- объект и предмет исследования;
- тему опыта;
- проблемную ситуацию и сформулируйте научную проблему;
- рабочую гипотезу;
- цель и задачи опыта;
- факториальную схему опыта (выделить изучаемые в опыте факторы, их градации, столбиком указать варианты с обозначением контроля).

5. В опыте изучаются эффективность предшественников (кулисный пар, кукуруза, смесь многолетних трав) и доз полного минерального удобрения (N30P45K30 ..... N60P70K60) на урожайность яровой пшеницы.

Задание: определить:

- объект и предмет исследования;
- тему опыта;
- проблемную ситуацию и сформулируйте научную проблему;
- рабочую гипотезу;
- цель и задачи опыта;
- факториальную схему опыта (выделить изучаемые в опыте факторы, их градации, столбиком указать варианты с обозначением контроля).

6. Рассчитать дозу удобрений в г/сосуд для озимой пшеницы. Доза удобрения в полевом опыте составляет N120P100K80. Почва – чернозем обыкновенный. Масса сосуда с почвой 7 кг.

7. Рассчитать дозу удобрений в г/сосуд для огурцов. Доза удобрения в полевом опыте составляет N90P100K100. Почва – чернозем обыкновенный. Масса сосуда с почвой 7 кг.

8. Рассчитать дозу удобрений в г/сосуд для люцерны. Доза удобрения в полевом опыте составляет N40P60K40. Почва – чернозем выщелоченный. Масса сосуда с почвой 5 кг.

9. Рассчитать физическую массу удобрений для сахарной свеклы в дозе N80P100K80. Общая площадь делянки 185 га. Почва – чернозем

обыкновенный. Выбрать удобрения: аммонийная селитра, мочеви́на, двойной суперфосфат, сульфат калия, аммофос, сульфоаммофос, диаммофоска, нитроаммофоска.

10. Определить поливную массу (объема) воды в сосудах Митчерлиха для поддержания влажности почвы на оптимальном уровне 60 % от полной влагоемкости, равной 50 %.

11. Рассчитать дозу удобрений в г/сосуд для сои. Доза удобрения в полевом опыте составляет N40P40K40. Почва – чернозем выщелоченный. Масса сосуда с почвой 7 кг.

12. Рассчитать дозу удобрений в г/сосуд для кукурузы. Доза удобрения в полевом опыте составляет N90P80K60. Почва – чернозем выщелоченный. Масса сосуда с почвой 9 кг.

13. Рассчитать физическую массу удобрений для озимой пшеницы в дозе N80P60K60 на общую площадь делянки 120 га. Почва – чернозем выщелоченный. Выбрать удобрения: аммонийная селитра, сульфат аммония, двойной суперфосфат, хлористый калий, аммофос, диаммофоска, нитроаммофоска.

В соответствии с учебным планом обучающиеся выполняют курсовую работу (проект). По итогам выполнения курсовой работы (проекта) оцениваются компетенции ОПК-4, ПК-1

### **Темы курсовых работ (примерная тематика)**

Влияние некорневой подкормки поликомпонентным удобрением «Reasil Универсал» на урожай и качество зерна риса.

Влияние обработки семян поликомпонентным удобрением «Reasil Универсал» на урожай и качество зерна риса.

Влияние предпосевной обработки семян риса медным удобрением на урожайность и качество зерна риса.

Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество сои при выращивании на лугово-черноземной почве.

Влияние минеральных удобрений на урожайность зерна кукурузы в условиях Кубани.

Влияние различных модификаций аммофоса на урожайность и качество зерна кукурузы при выращивании на лугово-черноземной почве.

Эффективность применения аммофоса и его модификаций на посевах подсолнечника в условиях Кубани.

Применение цинковых удобрений в рисовом агроценозе.

Применение медных удобрений на посевах риса в условиях Кубани.

Таблица – Формирование и оценка уровня сформированности компетенций на этапах выполнения курсового проекта

Содержание этапа	Формируемые компетенции (согласно РПД)
1. Обзор литературы, обоснование актуальности темы, практической значимости	<b>ОПК-4</b> способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
2. Теоретическая часть	<b>ОПК-4</b> способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности <b>ПК-1</b> готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования
3. Определение источников необходимой информации	<b>ОПК-4</b> способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
4. Установление общей структуры создаваемого документа	<b>ОПК-4</b> способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
5. Сбор информации для подготовки каждого из намеченных разделов курсовой работы	<b>ОПК-4</b> способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности <b>ПК-1</b> готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования
6. Написание курсовой работы	<b>ОПК-4</b> способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности <b>ПК-1</b> готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования



7. Представление результатов	<b>ОПК-4</b> способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности <b>ПК-1</b> готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования
------------------------------	---

#### **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 реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы ит. 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.

#### Оценочный лист реферата (доклада)

ФИО обучающегося \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ преподаватель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Оценка
<b>Качество</b>		
1. Соответствие содержания заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления		
3. Самостоятельность выполнения,		
1. Глубина проработки материала,		
2. Использование рекомендованной и справочной литературы		
6. Обоснованность и доказательность выводов		
<i>Общая оценка качества выполнения</i>		
<b>Защита реферата (Представление доклада)</b>		
1. Свободное владение профессиональной терминологией		
2. Способность формулирования цели и основных результатов при публичном представлении результатов		
3. Качество изложения материала (презентации)		
<i>Общая оценка за защиту реферата</i>		
<b>Ответы на дополнительные вопросы</b>		
Вопрос 1.		
Вопрос 2.		
Вопрос 3.		
<i>Общая оценка за ответы на вопросы</i>		
<b>Итоговая оценка</b>		

#### Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студентом 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 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 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 «Методы агрохимических исследований» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.2.4 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов»-2020.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная литература**

1. Бобкова Ю.А. Агрохимические методы исследований: учеб. пособие / Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов, А.Г. Наконечный. ОрелГАУ, 2013. 163 с. Лань ЭБС. URL <https://e.lanbook.com/book/71430>

2. Комаревцева Л.Г. Методы почвенных и агрохимических исследований: учеб. пособие / Л.Г. Комаревцева, Н.М. Майдебуря, Л.А. Балашова. Ярославль: Ярославская ГСХА, 2011. 260 с. Лань ЭБС: URL <https://e.lanbook.com/book/131332>

3. Глухих М.А. Агрохимия: учебное пособие для вузов / М.А. Глухих. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 120 с. ISBN 978-5-8114-8454-6. Текст: электронный. Лань ЭБС: URL <https://e.lanbook.com/book/193260>

4. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч. 2. Методика агрохимических исследований: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. Краснодар: КубГАУ, 2015. 703 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/471/4719058b1a69a454753e5a9dc7623ade.pdf>

**Дополнительная**

1. Белоусова Е.Н. Лабораторный практикум по агрохимическим методам исследований: учеб. пособие / Е.Н. Белоусова. Красноярск: КрасГАУ, 2017. 192 с. Лань :эбс URL <https://e.lanbook.com/book/103804>
2. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей[Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Есаулко [и др.]. Электрон. текстовые данные. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2010. 276 с. Лань ЭБС URL <https://e.lanbook.com/book/5747>
3. Слесаренко Н.А. Методология научного исследования: учебник / Н.А Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С.М. Борунова и др. Санкт-Петербург: Лань,2020. 268 с. Лан ЭБС URL <https://e.lanbook.com/book/139253>
4. Бобкова Ю.А. Агрохимические методы исследований: учебное пособие / Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов, А.Г. Наконечный. Орел: ОрелГАУ, 2013. 163 с. Лань ЭБС: <https://e.lanbook.com/book/71430>

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Перечень ЭБС**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1	Znanium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Юрайт	Универсальная
5	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

### **Перечень Интернет сайтов:**

Официальный сайт Министерства финансов РФ <https://www.minfin.ru/ru/>  
<http://ru.wikipedia.org> - электронная энциклопедия.  
<http://www.koob.ru> – электронная библиотека.  
<http://www.iqlib.ru> – электронно-библиотечная система.  
<http://studentam.net> – электронная библиотека учебников.  
[www.dissertac.ru](http://www.dissertac.ru) – электронная библиотека диссертационных работ  
 Электронная библиотека РФФИ (e-library).  
 Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч. 2. Методика агрохимических исследований: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. – Краснодар:

КубГАУ, 2015. – 703 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/471/4719058b1a69a454753e5a9dc7623ade.pdf>

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

### Перечень лицензионного ПО

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

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	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)
1	2	3	4
1	Методика агрохимических исследований	Помещение №128 ЗОО, посадочных мест — 62; площадь — 87,2м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .  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);	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета

		программное обеспечение: Windows, Office.	
2	Методика агрохимических исследований	Помещение № 125 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,4м <sup>2</sup> ; лаборатория 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).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета
3	Методика агрохимических исследований	Помещение № 143 ЗОО, площадь — 15,5м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. сплит-система — 1 шт.; лабораторное оборудование (измельчитель — 1 шт.; бур — 1 шт.); технические средства обучения (видео/фото камера — 1 шт.).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета