

**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

20.05 2019г.

**Рабочая программа дисциплины  
Агрохимия**

Направление подготовки  
35.03.04. Агрономия

Направленность подготовки  
«Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»

Уровень высшего образования  
бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Краснодар  
2019

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» разработана на основе  
ФГОС ВО 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от  
26.07.2017 г. № 699.

Автор:  
к.с.-х.н., доцент

 И. А. Буддыкова

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

Заведующий кафедрой


 А. Х. Шеуджен

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.

 В. П. Василько

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

 В. В. Казакова

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины** — 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**

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

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

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 - «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

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

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

## 5 Содержание дисциплины

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

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| №<br>п/п | Наименование темы<br>с указанием основных<br>вопросов   | Формируемые компетенции   | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов 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<br>ПКС-14           | 3       | 2   | -                    | 2                      |
| 2        | Содержание основных органических веществ в растениях. Макро- и микроэлементы, их роль в жизни растений.                           | ОПК-4<br>ПКС-14           | 3       | 2   | 2                    | 2                      |
| 3        | Воздушное, корневое и некорневое питание растений.  | ОПК-4<br>ПКС-14           | 3       | 2   | -                    | 2                      |
| 4        | Состав почвы. Виды поглощательной способности почвы: биологическая, механическая, физическая.                                     | ОПК-4<br>ПКС-14           | 3       | 2   | -                    | 2                      |
| 5        | Химическая, обменная, необменная поглощательная способность почвы.  | ОПК-4<br>ПКС-14           | 3       | 2   | 2                    | 2                      |
| 6        | Емкость поглощения, состав поглощенных катионов, кислотность и буферность почвы.  | ОПК-4<br>ПКС-14           | 3       | 2   | 2                    | 3                      |
| 7        | Химическая мелиорация почв. Известкование кислых почв. Гипсование щелочных почв. Материалы, используемые в химической мелиорации. | ОПК-4<br>ПКС-14<br>ПКС-18 | 3       | -   | 2                    | 2                      |
| 8        | Классификация удобрений. Основное, предпосевное, припосевное удобрения,   | ОПК-4<br>ПКС-14           | 3       | 2   | 2                    | 4                      |

|    |  |                           |   |           |           |           |
|----|--|---------------------------|---|-----------|-----------|-----------|
|    | подкормки их цель и задачи.  |                           |   |           |           |           |
| 9  | Роль азота в жизни растений. Содержание и превращение азота в почве.   | ОПК-4<br>ПКС-14           | 3 | 3         | 2         | 2         |
| 10 | Основные азотные удобрения, их свойства и применение.  | ОПК-4<br>ПКС-14<br>ПКС-18 | 3 | 3         | 2         | 4         |
| 11 | Роль фосфора в жизни растений. Содержание и доступность фосфора в почве. Фосфорные удобрения.  | ОПК-4<br>ПКС-14<br>ПКС-18 | 3 | 3         | 2         | 4         |
| 12 | Роль калия в жизни растений. Содержание и формы калия в почве. Калийные удобрения.   | ОПК-4<br>ПКС-14<br>ПКС-18 | 3 | 3         | 2         | 4         |
| 13 | Состав, свойства и применения сложных и комбинированных удобрений.   | ПКС-14<br>ПС-18           | 3 | 3         | 2         | 2         |
| 14 | Значение микроэлементов для растений и содержание их в почве. Особенности применения микроудобрений.   | ОПК-4<br>ПКС-14<br>ПКС-18 | 3 | 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<br>ПКС-14           | 3 | 3         |           | 4         |
| 16 | Задачи СУ. Основные принципы ее построения.  | ОПК-4<br>ПКС-14<br>ПКС-18 | 3 | 3         | 4         | 6         |
| 17 | Система удобрения озимой пшеницы, озимого и ярового ячменя, риса. Система удобрения гороха, сои многолетних бобовых трав.  | ОПК-4<br>ПКС-14<br>ПКС-18 | 3 | 3         | 4         | 6         |
| 18 | Система удобрения пропашных культур. Удобрение кукурузы, сахарной свеклы, подсолнечника, табака.   | ОПК-4<br>ПКС-14<br>ПКС-18 | 3 | 3         | 2         | 6         |
|    | Курсовая работа  | ОПК-4<br>ПКС-14<br>ПКС-18 | 3 |           |           | 18        |
|    | <b>Итого</b>   |                           |   | <b>34</b> | <b>30</b> | <b>75</b> |

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

### 6.1. Методические указания (для самостоятельной работы)

1. 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.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/418/418f9ea8dc107096c3e57709bc79b784.pdf>

2. Шеуджен А. Х. Агробиохимия : методы расчета доз удобрений и приемы внесения : учеб. пособие / А. Х. Шеуджен, Л. М. Онищенко, И. А. Булдыкова. Агрохимический анализ почв : учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, В.В. Дроздова, И.А. Булдыкова. Краснодар Изд-во КубГАУ, 2020. – 102 с. /file.php/105/Agrobiokhimija-\_met.rasch.\_Uch.Posob\_541123\_v1\_.PDF

3. Шеуджен А. Х. [Агрохимический анализ почв : учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, В.В. Дроздова, И.А. Булдыкова. Краснодар Изд-во КубГАУ, 2020. 142 с. документ PDF](#)

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhim.\\_an\\_pochv.\\_541126\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhim._an_pochv._541126_v1_.PDF)

| 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 мелиорация почв.                           | Основы химической мелиорации почв. Известкование кислых почв и гипсование щелочных почв. Нейтрализующие материалы. Отношение с.-х. культур к реакции почвенного раствора. Расчет доз извести и гипса. | Громова Л.И. Методы химической мелиорации почв (метод. указ.). – Краснодар, 2012. – 45 с.<br>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.<br>Шеуджен А. Х., Куркаев В.Т., Котляров Н. С. Агрохимия. Майкоп. 2006. - 1075 с.<br>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                                | Особенности применения азотных удобрений.   | Шеуджен А. Х., Куркаев В.Т., Котляров Н. С. Агрохимия. Майкоп, 2006. – 1075 с.  |

|        |  |  |
|--------|--|--|
| среда. | Содержание нитратов в растениях и почве. Тяжелые металлы в почве, растениях и пути снижения их концентрации. | <p>Шеуджен А. Х. Агрохимические основы применения удобрений /А. Х. Шеуджен, Т. Н. Бондарева, С. В. Кизинек. – Майкоп: «Полиграф-Юг», 2013.– 572 с.</p> <p>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.</p> <p>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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/4581">http://www.iprbookshop.ru/4581</a>.— ЭБС «IPRbooks».</p> <p>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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/47373">http://www.iprbookshop.ru/47373</a>.— ЭБС «IPRbooks».</p> |
|--------|--|--|

## 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 |
|---|---|
| <b>ОПК- 4.</b> 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.2.01 Учебная практика  |
| 3   | Б.1.О.16 Почвоведение с основами географии почв                                 |
| 3, 4  | Б1. О.19 Фитопатология и энтомология  |
| 4   | Б1.О.18 Геодезия с основами землеустройства                                     |
| 4   | Б.1.О.29 Кормопроизводство и луговое хозяйство                                  |
| 4   | Б1.О.23 Земледелие  |
| 4,6   | Б2.О.02 Производственная практика   |
| 5   | Б1.О.30 Плодоводство  |
| 5   | Б1.О.28 Интегрированная защита растений   |
| 5   | Б1.О.37 Мелиорация  |
| 6   | Б1.О.32 Хранение и переработка продукции растениеводства                        |



| Номер семестра  | Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП |
|---|---|
| 7   | Б1.О.31 Овощеводство  |
| 8   | Б3.01 (Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                 |
| <b>ПКС-14.</b> Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений |   |
| 2   | Б.2.О.2.01 Учебная практика   |
| 2   | Б2.О.01.02 (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  |
| 8   | Б3.01 (Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                 |
| <b>ПКС-18.</b> Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах               |   |
| 2   | Б.2.О.2.01 Учебная практика   |
| 5,6   | Б2.О.01.02 (У) Технологическая практика   |
| 8   | Б.1.В.1.ДВ.02.01 Семеноводство и семеноведение                                  |
| 8   | Б.1.В.1.ДВ.02.02 Биологические основы селекции и семеноводства                  |
| 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 | 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

|  |   |  |  |  |   |
|--|---|--|--|--|---|
| <b>ИД-1</b><br>Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки эле- | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки<br>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстри- | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.<br>Имеется минимальный | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные за- | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.<br>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с от- | Реферат<br>Курсовая работа<br>Тесты<br>Устный опрос<br>Вопросы к экзамену<br>Задания к экзамену |
|--|---|--|--|--|---|

| Планируемые результаты освоения компетенции  | Уровень освоения  |   |   |   | Оценочное средство  |
|--|---|---|---|---|---|
|  | неудовлетворительно (минимальный)   | удовлетворительно (пороговый)   | хорошо (средний)  | отлично (высокий)   |   |
| ментов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур   | рованы базовые навыки   | набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами   | дачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач  | дельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач  |   |
| <b>ПКС-14.</b> Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений                                  |   |   |   |   |   |
| <b>ИД-1</b> Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки<br>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.<br>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.<br>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач | Контрольные работы<br>Тесты<br>Кейс-задания<br>Реферат<br>Курсовая работа<br>Вопросы к экзамену<br>Задания к экзамену |
| <b>ИД-2</b> Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую  | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки<br>При решении стандартных задач не проде-  | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы основные  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых оши-   | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.  |   |

| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции  | Уровень освоения   |  |  |   | Оценочное<br>средство |
|---|--|--|--|---|-----------------------|
|   | неудовлетво-<br>рительно (ми-<br>нимальный)  | удовлетво-<br>рительно<br>(пороговый)  | хорошо (сред-<br>ний)  | отлично (вы-<br>сокий)  |                       |
| урожайность<br>сельскохо-<br>зяйственных<br>культур с<br>использова-<br>нием обще-<br>принятых<br>методов   | монстрированы<br>основные уме-<br>ния, имели ме-<br>сто грубые<br>ошибки, не<br>продемонстри-<br>рованы базовые<br>навыки  | умения, ре-<br>шены типо-<br>вые задачи.<br>Имеется ми-<br>нимальный<br>набор нав-<br>ков для ре-<br>шения стан-<br>дартных за-<br>дач с неко-<br>торыми<br>недочетами.  | бок. Проде-<br>монстрирова-<br>ны все основ-<br>ные умения,<br>решены все<br>основные за-<br>дачи с негру-<br>быми ошиб-<br>ками, проде-<br>монстрирова-<br>ны базовые<br>навыки при<br>решении<br>стандартных<br>задач  | Продемон-<br>стрированы<br>все основ-<br>ные умения,<br>решены все<br>основные<br>задачи с от-<br>дельными<br>несущест-<br>венными<br>недочетами,<br>Продемон-<br>стрированы<br>навыки при<br>решении не-<br>стандартных<br>задач   |                       |
| <b>ИД-3</b> Со-<br>ставляет<br>план рас-<br>пределения<br>удобрений в<br>севообороте<br>с соблюде-<br>нием науч-<br>но-<br>обоснован-<br>ных прин-<br>ципов при-<br>менения<br>удобрений и<br>требований<br>экологиче-<br>ской без-<br>опасности. | Уровень знаний<br>ниже мини-<br>мальных требо-<br>ваний, имели<br>место грубые<br>ошибки<br>При решении<br>стандартных<br>задач не проде-<br>монстрированы<br>основные уме-<br>ния, имели ме-<br>сто грубые<br>ошибки, не<br>продемонстри-<br>рованы базовые<br>навыки | Минимально<br>допустимый<br>уровень зна-<br>ний, допу-<br>щено много<br>негрубых<br>ошибок.<br>Продемон-<br>стрированы<br>основные<br>умения, ре-<br>шены типо-<br>вые задачи.<br>Имеется ми-<br>нимальный<br>набор нав-<br>ков для ре-<br>шения стан-<br>дартных за-<br>дач с неко-<br>торыми<br>недочетами | Уровень зна-<br>ний в объеме,<br>соответству-<br>ющем про-<br>грамме подго-<br>товки, допу-<br>щено не-<br>сколько не-<br>грубых оши-<br>бок. Проде-<br>монстрирова-<br>ны все основ-<br>ные умения,<br>решены все<br>основные за-<br>дачи с негру-<br>быми ошиб-<br>ками, проде-<br>монстрирова-<br>ны базовые<br>навыки при<br>решении<br>стандартных<br>задач | Уровень<br>знаний в<br>объеме, со-<br>ответствующем про-<br>грамме под-<br>готовки, без<br>ошибок.<br>Продемон-<br>стрированы<br>все основ-<br>ные умения,<br>решены все<br>основные<br>задачи с от-<br>дельными<br>несущест-<br>венными<br>недочетами,<br>Продемон-<br>стрированы<br>навыки при<br>решении не-<br>стандартных<br>задач |                       |
| <b>ИД-4</b> Со-<br>ставляет за-<br>явки на при-<br>обретение<br>удобрений<br>исходя из  | Уровень знаний<br>ниже мини-<br>мальных требо-<br>ваний, имели   | Минимально<br>допустимый<br>уровень зна-<br>ний, допу-<br>щено много<br>негрубых<br>ошибок.  | Уровень зна-<br>ний в объеме,<br>соответству-<br>ющем про-   | Уровень<br>знаний в<br>объеме, со-<br>ответствующем   |                       |

| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции | Уровень освоения                            |                                       |                       |                        | Оценочное<br>средство |
|--|---|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
|  | неудовлетво-<br>рительно (ми-<br>нимальный) | удовлетво-<br>рительно<br>(пороговый) | хорошо (сред-<br>ний) | отлично (вы-<br>сокий) |                       |

|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
| общей по-<br>требности в<br>их коли-<br>честв | место грубые<br>ошибки<br>При решении<br>стандартных<br>задач не проде-<br>монстрированы<br>основные уме-<br>ния, имели ме-<br>сто грубые<br>ошибки, не<br>продемонстри-<br>рованы базовые<br>навыки | Продемон-<br>стрированы<br>основные<br>умения, ре-<br>шены типо-<br>вые задачи.<br>Имеется ми-<br>нимальный<br>набор навы-<br>ков для ре-<br>шения стан-<br>дартных за-<br>дач с неко-<br>торыми<br>недочетами | грамме подго-<br>товки, допу-<br>щено не-<br>сколько не-<br>грубых оши-<br>бок. Проте-<br>монстрирова-<br>ны все основ-<br>ные умения,<br>решены все<br>основные за-<br>дачи с негру-<br>быми ошиб-<br>ками, проте-<br>монстрирова-<br>ны базовые<br>навыки при<br>решении<br>стандартных<br>задач | щем про-<br>грамме под-<br>готовки, без<br>ошибок.<br>Проте-<br>монстрированы<br>все основ-<br>ные умения,<br>решены все<br>основные<br>задачи с от-<br>дельными<br>несущи-<br>ственными<br>недочетами,<br>Проте-<br>монстрированы<br>навыки при<br>решении не-<br>стандартных<br>задач |  |
|---|--|--|--|---|--|

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

|   |  |   |  |   |  |
|---|--|---|--|---|--|
| <b>ИД-2</b> Опре-<br>деляет об-<br>щую потреб-<br>ность в удоб-<br>рениях | Уровень знаний<br>ниже мини-<br>мальных требо-<br>ваний, имели<br>место грубые<br>ошибки<br>При решении<br>стандартных<br>задач не проде-<br>монстрированы<br>основные уме-<br>ния, имели ме-<br>сто грубые<br>ошибки, не<br>продемонстри-<br>рованы базовые<br>навыки | Минимально<br>допустимый<br>уровень зна-<br>ний, допу-<br>щено много<br>негрубых<br>ошибок.<br>Проте-<br>монстрированы<br>основные<br>умения, ре-<br>шены типо-<br>вые задачи.<br>Имеется ми-<br>нимальный<br>набор навы-<br>ков для ре-<br>шения стан-<br>дартных за-<br>дач с неко-<br>торыми<br>недочетами | Уровень зна-<br>ний в объеме,<br>соответству-<br>ющем про-<br>грамме подго-<br>товки, допу-<br>щено не-<br>сколько не-<br>грубых оши-<br>бок. Проте-<br>монстрирова-<br>ны все основ-<br>ные умения,<br>решены все<br>основные за-<br>дачи с негру-<br>быми ошиб-<br>ками, проте-<br>монстрирова-<br>ны базовые<br>навыки при<br>решении<br>стандартных<br>задач | Знает на вы-<br>соком<br>уровне и<br>имеет сфор-<br>мированные<br>системати-<br>ческие пред-<br>ставления об<br>определении<br>общей по-<br>требности в<br>удобрениях | Контроль-<br>ные рабо-<br>ты<br>Тесты<br>Кейс-<br>задания<br>Реферат<br>Курсовая<br>работа<br>Вопросы к<br>экзамену<br>Задания к<br>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 «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°С
  2. 20-30°С
  3. 30-40°С
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 K 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 P 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 №2 : «Состав и агрохимические свойства почвы»*

*БИЛЕТ № 1*

1. Содержание углекислого газа в почвенном воздухе составляет %
2. Основной запас питательных веществ содержится в \_\_\_\_\_ фазе почвы.
3. Содержание органического вещества в почве колеблется от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ %.
4. Поглощение анионов с образованием малорастворимых и нерастворимых соединений называется \_\_\_\_\_ .
5. Обменная поглотительная способность почвы имеет для растений значение.
6. Кислотность обусловленная наличием в ППК катионов H и Al называется \_\_\_\_\_
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 раствора 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 \_\_\_\_\_ кислотность.
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 поглощение 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 имеет 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 ...

- $\text{SO}_4^{2-}$
- $\text{NO}_3^{1-}$
- $\text{CO}_3^{2-}$
- $\text{Cl}^{1-}$
- $\text{PO}_4^{3-}$

18. Закрепление катионов в кристаллической решетке минералов называется ... погло-  
тельной 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 (эк-  
замена)**

***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.
4. Основные агрохимические законы внесения удобрений. Экологические аспекты применения удобрений.
5. Макро, их роль в питании растений.
6. Мезоэлементы, их роль в питании растений.
7. Значение микроэлементов в жизни растений
8. Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров и углеводов.
9. Физиологическая роль азота, содержание и превращение его в рас-

тениях. Физиологическая роль фосфора и содержание его в растениях.

10. Признаки фосфорного голодания.

11. Физиологическая роль и содержание калия в растениях. Признаки калийного голодания.

12. Диагностика питания растений. Виды диагностики.

13. Визуальная диагностика питания растений, ее достоинства и недостатки.

14. Химическая диагностика питания растений.

15. Воздушное питание растений, его условия и приемы регулирования.

16. Корневое питание растений. Теория пассивного и активного поглощения элементов питания через корни.

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

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

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

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

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

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

23. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия.

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

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

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

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

28. Основные закономерности обменного поглощения катионов.

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

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

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

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

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

34. Определение необходимости почв в известковании и расчет

норм извести.

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

36. Солонцеватые почвы, их группировка и химическая мелиорация

37. Взаимодействие гипса с почвой, способы гипсования.

38. Определение нуждаемости почв в гипсовании и расчет доз гипса

39. Содержание, формы и превращение азота в почве.

40. Потери азота из почвы и пути их устранения

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

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

### Задания к экзамену

1. Установить, нужно ли проводить известкование? Если да, то какой дозой извести?  $T=10\text{мг-экв}/100\text{г}$ ;  $Hг=4\text{мг-экв}/100\text{г}$ . Культура - озимая пшеница. Почва а) тяжёлая; б) песчаная

2. Рассчитать требуется ли известкование? Если да, то рассчитать дозу извести.  $S=16\text{мг-экв}/100\text{г}$ ;  $Hг=4\text{мг-экв}/100\text{г}$  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 извести. Культура - лён. Почва лёгкого механического состава.

5. Требуется ли известкование почвы? Если да, то рассчитать дозу извести:  $S = 7\text{мг-экв} /100\text{г}$ ;  $Hг-3 \text{ мг-экв}/100\text{г}$ . Культура - лён. Почва супесчаная. Известковое удобрение содержит 93%  $\text{CaCO}_3$ .

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 извести. Культура - лён. Почва лёгкого механического состава.

7. Требуется ли известкование почвы? Если да, то рассчитать дозу извести:  $S = 7\text{мг-экв} /100\text{г}$ ;  $Hг-3 \text{ мг-экв}/100\text{г}$ . Культура - лён. Почва супесчаная. Известковое удобрение содержит 93%  $\text{CaCO}_3$ .

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?  $S=15$  мг-экв/100г;  $Hг=2$ мг-экв/100г;  $Na=3,5$  мг-экв/100г;  
 $d=1,4$  г/см<sup>3</sup>.

### **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.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  имеет физиологически ... реакцию

- кислую
- нейтральную
- щелочную

9.  $\text{NaNO}_3$  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 хлоросодержащими

- сильвинит
- калимаг
- калимагnezия
- калийная соль

14.Комбинированные удобрения получают ...

- в едином технологическом процессе
- путем суспензирования
- при термической обработке тукоsmесей
- 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 вносятся 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.
43. Натриевая и кальциевая селитры, их состав, свойства и применение.
44. Сульфат аммония и хлористый аммоний, их состав, свойства и применение.
45. Жидкие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.
46. Аммиачная селитра ее состав, свойства и применение.
47. Мочевина, ее состав, свойства и применение.
48. Медленнодействующие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.
49. Формы азота в азотных удобрениях и особенности их применения
50. Потери азота из удобрений и пути их устранения.
51. Суперфосфат простой, его свойства и применение.
52. Суперфосфат двойной, его свойства и применение. Значение грануляции.
53. Преципитат, его свойства и применение.
54. Фосфоритная мука и термофосфаты, их свойства и особенности применения.
55. Хлористый калий и калийные соли их свойства и применение

- 56.Бесхлорные калийные удобрения их свойства и применение.
- 57.Понятие о комплексных удобрениях (сложные, комбинированные, смешанные) их агротехническое и экономическое значение.
- 58.Аммофос и диаммофос.
- 59.Нитрофос, нитрофоска, их получение, свойства и применение.
- 60.Нитроаммофос, нитроаммофоска, их получение, свойства и применение.
- 61.Удобрения на основе метафосфорной кислоты.
- 62.Жидкие комплексные удобрения их получение, свойства и применение.
- 63.Бор и цинкосодержащие удобрения и особенности их применения
- 64.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;

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 ПКС-14, ПКС-18

#### ***Темы курсовых работ***

Система удобрения полевого севооборота.

Система удобрения зерно-овощного севооборота.

Система удобрения овощного севооборота.

Система удобрения виноградника.

Система удобрения сада.

Система удобрения ягодников.

| Содержание этапа  | Формируемые компетенции (согласно РПД)           |
|---|--|
| Теоретическая часть<br>Введение<br>1. Характеристика хозяйства<br>1.1 Почвенно- климатические условия<br>1.2 Севооборот и обработка почвы   | ОПК-4 ПКС-14,                                    |
| 2. Накопление, хранение и применение минеральных и органических удобрений<br>2.1 Определение общей потребности хозяйства в органических удобрениях (расчетная часть)  | ОПК-4 ПКС-14,                                    |
| 3. Расчетная часть<br>3.1 Система удобрения<br>3.2 Годовой план внесения удобрений<br>3.3 Общая годовая потребность в удобрениях<br>4. Баланс элементов питания и гумуса в почве<br>5. Баланс элементов питания в почве<br>6. Баланс гумуса<br>7. Энергетическая эффективность применения удобрений | ОПК-4 ПКС-14, ПКС-18<br><br>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 реферата 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 представ-



лен 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 написании контрольной работы**

**Оценка «отлично»** — выставляется студенту, показавшему всестороннее, 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 всестороннее, 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. Агрохимия [Электронный ресурс] / Т. А. Власова, Н. П. Чекаев, Г. Е. Гришин и др. – Пенза : РИОПГСХА, 2016. – 172 с.  
<https://lib.rucont.ru/efd/368096>
2. Агрохимия : учебник / под редакцией В. Г. Минеева. – Брянск : Брянский ГАУ, 2017. – 854 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133138>
3. Кидин В. В.. Агрохимия [Электронный ресурс]: учебник / С. П. Торшин, В. В. Кидин. – М. : Проспект, 2016. – 603 с.  
<https://lib.rucont.ru/efd/632782>
4. Ягодин Б.А. Агрохимия : учебник / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко; под. ред. Б.А. Ягодина. – М. : Колос, 2016 – 584 с: Лань : URL <https://e.lanbook.com/book/m/reader/book/87600>

### **Дополнительная**

1. Баздырев Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии : учебник / Г. И. Баздырев, А. Ф. Сафонов. – М. : КолосС, 2009. – 415 с.

2. Зубков Н.В. Разработка системы удобрения в севообороте [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ 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».

3. Ващенко И.М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ващенко И.М., Миронычев К.А., Коничев В.С. – Электрон. текстовые 37 данные. – М.: Прометей, 2013. – 174 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26943>. – ЭБС «IPRbooks»

4. 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>

5. Учебное пособие по экологической агрохимии / О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев [и др.]. – Ставропольский гос. аграрный ун-т . – Ставрополь : АГРУС, 2014. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22503>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Шеуджен А. Х. Агрохимический анализ почв : учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, В.В. Дроздова, И.А. Булдыкова. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2020. – 142 с. документ PDF [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhim.\\_an\\_pochv.\\_541126\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhim._an_pochv._541126_v1_.PDF)

7. Шеуджен А. Х. Агрохимия. Часть 1.2. История и методология агрохимии. : учеб. пособие: Краснодар:КубГАУ,2011.655с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija.\\_CHast\\_1\\_2\\_.Istorija\\_i\\_metodologija\\_agrokhimii\\_490826\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija._CHast_1_2_.Istorija_i_metodologija_agrokhimii_490826_v1_.PDF)

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

### **Перечень ЭБС:**

| № | Наименование ресурса | Тематика   |
|---|----------------------|--|
| 1 | Znanium.com          | Универсальная  |
| 2 | Издательство «Лань»  | Ветеринария<br>Сельск. хоз-во<br>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 по-

средством 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 |

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование                            | Тематика      | Электронный адрес   |
|---|---|---------------|---|
| 1 | Научная электронная библиотека eLibrary | Универсальная | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>             |
| 2 | Гарант                                  | Правовая      | <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>         |
| 3 | КонсультантПлюс                         | Правовая      | <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> |

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Перечень помещений для проведения всех видов учебной деятельности

| 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) |
|--|---|--|
| Агрохимия  | <p>Помещение №125 ЗОО, 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).</p> <p>Помещение №123 ЗОО, посадочных мест — 12, площадь — 63,3 кв.м; Лаборатория "Агрохимических исследований" (кафедры агрохимии)</p> | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>лабораторное оборудование<br/>(оборудование лабораторное — 1 шт.;<br/>весы — 3 шт.;<br/>печь — 1 шт.;<br/>центрифуга — 1 шт.;<br/>стол лабораторный — 1 шт.;<br/>стенд лабораторный — 1 шт.);<br/>технические средства обучения<br/>(видео/фото камера — 1 шт.);<br/>специализированная мебель(учебная<br/>доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №128 ЗОО, посадочных<br/>мест — 62; площадь — 87,2кв.м; учеб-<br/>ная аудитория для проведения учебных<br/>занятий .</p> <p>лабораторное оборудование<br/>(шкаф лабораторный — 4 шт.;<br/>стол лабораторный — 4 шт.);<br/>специализированная мебель(учебная<br/>доска, учебная мебель);<br/>технические средства обучения, наборы<br/>демонстрационного оборудования и<br/>учебно-наглядных пособий (ноутбук,<br/>проектор, экран);<br/>программное обеспечение: Windows,<br/>Office.</p> <p>Помещение №129 ЗОО, площадь — 41,6<br/>кв.м; Лаборатория "Агрохимических<br/>исследований" (кафедры агрохимии),<br/>лабораторное оборудование<br/>(оборудование лабораторное — 1 шт.;<br/>весы — 2 шт.;<br/>баня водяная — 3 шт.;<br/>бур — 5 шт.;<br/>калориметр — 2 шт.);<br/>технические средства обучения<br/>(видео/фото камера — 1 шт.);<br/>специализированная мебель (учебная<br/>доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №603 ГУК, посадочных<br/>мест — 28; площадь — 36,4кв.м; поме-<br/>щение для самостоятельной работы<br/>обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (прин-<br/>тер — 1 шт.; сетевое оборудование — 1<br/>шт.;<br/>компьютер персональный — 9 шт.);<br/>доступ к сети «Интернет»;<br/>доступ в электронную информационно-<br/>образовательную среду университета;<br/>специализированная мебель (учебная</p> |  |
|--|---|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> |  |
|--|---|--|