

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе  
профессор Васин А.В.

« 27 » Мая 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**АГРОХИМИЯ**

Направление подготовки: 35.06.01 Сельское хозяйство

Направленность: Агрохимия

Название кафедры: Землеустройство, почвоведение и агрохимия

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Формы обучения: очная, заочная

Кинель 2019

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование у аспиранта системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по научным основам и методам агрономической химии.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение особенностей питания растений и путей его регулирования;
- изучение свойств минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов, а также влияния удобрений на урожай сельскохозяйственных культур и качество продукции;
- овладение методами расчета доз минеральных и органических удобрений под сельскохозяйственные культуры на планируемый урожай;
- обоснование технологий применения удобрений под сельскохозяйственные культуры;
- ознакомление с методами количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, почв и почвогрунтов химическими и инструментальными методами.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.02 «Агрохимия» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина изучается в 3 семестре на 2 курсе очной формы обучения и в 6 и 7 семестрах 3 и 4 курсов в заочной форме обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование этапов следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП ВО):

### Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества Уметь: анализировать и оценивать состояние плодородия почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных растений, получения высококачественной растениеводческой продукции и повышения эффективности средств химизации земледелия

		Владеть: навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	Знать: современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области агрохимии, почвоведения
		Уметь: использовать методы экспериментальных исследований в области агрохимии, почвоведения
		Владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований в области агрохимии, почвоведения
ОПК-2	владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Знать: компоненты и характеристики исследовательской культуры, ее оценочные критерии, понятие научного исследования и основные условия, определяющие необходимость их проведения.
		Уметь: Собирать необходимую информацию и представлять ее в требуемом виде. Выбирать соответствующие методы обработки информации для получения и обоснования научных фактов в области агрохимии, почвоведения
		Владеть: навыками культурой научного исследования в области агрономии, агрохимии, почвоведения
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав	Знать: понятия объект и предмет исследования, понятие о свойствах предмета исследования в области агрономии, агрохимии, почвоведения.
		Уметь: Формулировать проблемы. Выбирать соответствующие методы исследования для получения необходимого объема первичной или дополнительной информации в области агрономии, агрохимии, почвоведения
		Владеть: навыками разработки новых методов исследования и их применения в области агрономии, агрохимии, почвоведения
ПК-1	способностью к проведению методов растительной и почвенной диагностики, принятию мер по агроэкологической оптимизации минерального питания растений и микробиологической активности почв	Знать: современные методики и методы научно-исследовательской работы; методы статистической обработки для проведения научных исследований
		Уметь: самостоятельно организовать и провести научные исследования с использованием современных методик и методов, высокоточных приборов и оборудования; обобщать и статистически обработать результаты исследований и их публично представлять

		Владеть: навыками организации и проведения научных исследований с использованием современных методик и методов, обобщения и статистической обработки результатов исследований и их публичное представление
ПК-2	способностью проводить исследования круговорота веществ в системе «почва – растение – удобрение» с целью разработки теоретических основ рационального использования удобрительных веществ и методов расчета их доз при выращивании сельскохозяйственных растений	Знать: особенности минерального питания сельскохозяйственных культур, круговорота и баланса питательных веществ в системе почва – растения – удобрения – окружающая среда
		Уметь: разрабатывать теоретические основы рационального использования удобрительных веществ и методов расчета их доз при выращивании сельскохозяйственных растений
		Владеть: навыками организации и проведения научных исследований круговорота веществ в системе «почва – растение – удобрение»
ПК-3	способностью разрабатывать практические приемы экологически безопасного применения средств химизации в комплексе с другими методами повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии	Знать: взаимосвязи процессов превращения удобрений и мелиорантов в почвах с продуктивностью возделываемых культур и плодородием почв;
		Уметь: анализировать и оценивать состояние плодородия почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных растений, получения высококачественной растениеводческой продукции и повышения эффективности средств химизации земледелия
		Владеть: приемами экологически безопасного применения средств химизации в комплексе с другими методами повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Агрохимия» составляет 7 зачетных единиц (252 часа)

Форма контроля – экзамен.

**для очной формы обучения**

Вид учебной работы	Трудоемкость дисциплины		Семестр (количество недель в семестре)
	Всего часов	Объем контактной работы	3 (11)
Аудиторные занятия (всего)	76	76	76

в том числе:	Лекции (Л)	44	44	44
	Практические занятия (ПЗ)	32	32	32
Самостоятельная работа (СР) (всего), в том числе:		176	2,35	176
СР в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала	100	-	100
	Подготовка к практическим занятиям	40	-	40
СР в сессию:	экзамен	36	2,35	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен	-	экзамен
Общая трудоемкость, ч.		252	78,35	252
Общая трудоемкость, зачетные единицы		7		7

### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	6 (2 нед)	7 (2 нед)
Аудиторные занятия (всего)		26	26	14	12
в том числе:	Лекции (Л)	12	12	6	6
	Практические занятия (ПЗ)	14	14	8	6
Самостоятельная работа (СР) (всего), в том числе:		226	-	94	132
СР в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала	139	-	50	89
	Подготовка к практическим занятиям	78	-	44	34
СР в сессию:	экзамен	9	2,35	-	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен	-	-	экзамен
Общая трудоемкость, ч.		252	28,35	108	144
Общая трудоемкость, зачетные единицы		7		3	4

### 4.2 Тематический план лекционных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Тема лекции	Трудоемкость, час
1	Введение в курс агрохимии	2
2	Химический состав и питание растений	4
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	4
4	Химическая мелиорация почв	4
5	Классификация удобрений. Азотные удобрения	6
6	Фосфорные удобрения	4
7	Калийные удобрения	4
8	Комплексные и микроудобрения	2
9	Органические удобрения	6
10	Система удобрения сельскохозяйственных культур.	6

	Задачи системы удобрения	
11	Методы агрохимических исследований	2
<b>Всего</b>		<b>44</b>

### для заочной формы обучения

№ п/п	Тема лекции	Трудоемкость, час
1	Введение в курс агрохимии. Химический состав и питание растений.	2
2	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.	2
3	Классификация удобрений. Азотные удобрения. Фосфорные удобрения. Калийные удобрения.	2
4	Органические удобрения.	2
5	Система удобрения сельскохозяйственных культур. Задачи системы удобрения.	2
6	Методы агрохимических исследований.	2
<b>Всего</b>		<b>12</b>

### 4.4 Тематический план практических занятий для очной формы обучения

№ п/п	Тема практических занятий	Трудоемкость, час
1.	Техника безопасности и основные требования при работе в агрохимических лабораториях. Виды диагностики минерального питания растений.	2
2.	Определение содержания общего азота в растениях по методу Къельдаля.	2
3.	Определение pH солевой вытяжки колориметрическим методом по Н. И. Алямовскому	2
4.	Определение минерального азота в почве по методу Тюрина и Кононовой.	2
5.	Определение подвижного фосфора в почве по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.	2
6.	Определение обменного калия в почве по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.	2
7.	Определение поглощенного натрия методом пламенной фотометрии.	2
8.	Определение аммиачного азота в удобрениях формалиновым методом.	2
9.	Определение фосфора в удобрениях колориметрическим методом.	2
10.	Определение калия в удобрениях методом пламенной фотометрии.	2
11.	Определение названия основных видов минеральных удобрений.	2
12.	Определение аммиачного азота в навозе колориметрическим методом по И. Ромашкевичу.	2
13.	Баланс азота, фосфора и калия в пахотных почвах хозяйства. Баланс гумуса.	2

14.	Обоснование рекомендованных приёмов удобрения культур севооборотов.	2
15.	Удобрение плодовых и многолетних насаждений.	2
16.	Общая ежегодная потребность хозяйства в удобрениях и их баланс. Обеспеченность хозяйства машинами по внесению удобрений.	2
<b>Всего</b>		<b>32</b>

#### для заочной формы обучения

№ п/п	Тема практических занятий	Трудоемкость, час
1.	Формирование элементов продуктивности зерновых культур	2
2.	Методы исследований в растениеводстве	2
3.	Семена и плоды сельскохозяйственных культур, их формирование и созревание	2
4.	Организация и техника селекционного процесса	2
5.	Государственное сортоиспытание и районирование сортов	2
6.	Особенности агротехники семеноводческих посевов	2
7.	Семенной и сортовой контроль	2
<b>Всего</b>		<b>14</b>

#### 4.5 Тематический план лабораторных занятий

*Данный вид работы не предусмотрен учебным планом*

#### 4.5 Самостоятельная работа для очной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Название	Вид самостоятельной работы
Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах;	100
Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	40
Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
<b>Всего:</b>		<b>176</b>

#### для заочной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Название	Вид самостоятельной работы
Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах;	139

Подготовка к практическим занятиям	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	78
Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	9
<b>Всего:</b>		<b>226</b>

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Рекомендации по использованию учебно-методических материалов**

При изучении дисциплины «Агрохимия» следует равномерно распределять время на проработку лекций, самостоятельную работу по подготовке к практическому занятию. Вопросы по теоретическому курсу, вынесенные на самостоятельное изучение, стоит изучить сразу после прочитанной лекции, при этом составляя конспект по вопросу, поместив его в тетради с лекционным материалом.

### **5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса**

*Лекции.* Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийного оборудования. В процессе изложения материала на слайдах в красочной и доступной форме приводятся примеры применения на практике рассматриваемых вопросов. Этот материал носит исключительно иллюстративный характер и ни в коем случае не должен подменять конспект, который обучающийся выполняет самостоятельно.

Следует иметь в виду, что вопросы, возникшие при изучении дисциплины, можно обсудить на консультациях по самостоятельной работе аспирантов под руководством преподавателя.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения теоретических вопросов, аспиранту необходимо приобрести практические навыки, связанные с решением задач агроэкономической оценки применения удобрений и возделывания сельскохозяйственных культур.

*Практические занятия.* Перед практическим занятием по новой теме рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом конспекта лекций, методическими пособиями, содержащими примеры выполнения типовых заданий. Практические занятия преподаватель начинает с краткого обзора теоретической части, за которым следует показ решения конкретного примера.

### **5.3 Рекомендации по работе с литературой**

При работе с литературой следует обратить внимание на источники основной и дополнительной литературы, приведенные в рабочей программе.



Для большего представления о дисциплине возможно ознакомление с периодическими изданиями последних лет, интернет-источниками.

#### **5.4 Советы по подготовке к экзамену**

Допуск к экзамену - при условии отчёта всех практических работ.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и на материалы практических занятий.

При подготовке к экзамену следует обратить внимание на вопросы раздела «Вопросы для подготовки к экзамену».

Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки университета.

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

### **6.1 Основная литература**

6.1.1. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник [Текст] / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. – М: Колос, 2002. – 584 с.

6.1.2. Кидин, В. В. Агрохимия : учебник [Текст] / В.В Кидин, С. П. Торшин. – М.: Проспект, 2016. – 608 с.

6.1.3. Экологическая агрохимия : учебное пособие / О. Ю. Лобанкова, А. Н. Есаулко, В. В. Агеев и др. – Ставрополь : АГРУС, 2014. – 173 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/314444>

6.1.4. Термины и определения в агрохимии : учебное пособие / Ю.И. Гречишкина, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев и др. — Ставрополь : АГРУС, 2012. – 136 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/314422>

### **6.2 Дополнительная литература**

6.2.1 . Муравин, Э. А. Практикум по агрохимии: учебное пособие [Текст] / Э. А. Муравин, Л. В. Обуховская, Л. В. Ромодина.– М.: КолосС, 2005. – 288 с. [10]

6.2.2. Агрохимия: учебник [Текст] / Под ред. В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 720 с.

6.2.3. Шеуджен, А. Х. Агрохимия: учебное пособие [Текст] / А. Х. Шеуджен, В. Т. Куркаев, Н. С. Котляров. – Майкоп: Изд-во «Афиша», 2006. – 1075 с.

6.2.4. Несмеянова, Н. И. Учебная практика по почвоведению : учебное пособие [Текст] / Н. И. Несмеянова, А. С. Боровкова, Г. И. Калашник [и др.]. – Самара: РИЦ СГСХА, 2010. – 144 с.

6.2.5. Ефимов, В.Н. Система удобрения: учебник [Текст] / В.Н. Ефимов, И.Н. Донских, В.П. Царенко. – М.: КолосС, 2003. – 320 с.

6.2.6. Агрохимия: методические указания / С. Н. Зудилин, – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – 100 с.

### **6.3 Программное обеспечение:**

6.3.1 Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

- 6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;  
 6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;  
 6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;  
 6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;  
 6.3.7 zip (свободный доступ).

Использование специального программного обеспечения не предусмотрено.

#### **6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:**

- 6.4.1 Сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. — Режим доступа: <http://mcx.ru/>  
 6.4.2 Сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области — Режим доступа: <http://mcx.samregion.ru/>  
 6.4.3 справочно-правовая система «Гарант»;  
 6.4.4 справочно-правовая система Консультант Плюс

### **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 1109. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1.</i>	Учебная аудитория на 22 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска), техническими средствами обучения (проектор, экран проекционный, ноутбук).
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 1107. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1.</i>	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска), техническими средствами обучения (проектор, ноутбук).
3	Помещение для самостоятельной работы ауд. 3310а (читальный зал). <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 1201. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1</i>	Lenovo ideapad 330.
5	Помещение для самостоятельной работы, ауд. 1104, <i>(ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, д. 1)</i>	Аудитория оснащена специализированной учебной мебелью на 5 посадочных мест (столы, стулья); оборудованием (карта Самарской области). Компьютеры; сканер, принтер, МФУ

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

#### **Варианты вопросов при защите практических работ (устный опрос)**

**Тема 1. Техника безопасности и основные требования при работе в агрохимических лабораториях. Виды диагностики минерального питания растений**

1. Почвенная диагностика, ее задачи и техника проведения.
2. Визуальная диагностика, ее задачи и техника проведения.
3. Листовая диагностика, ее задачи и техника проведения.
4. Тканевая диагностика, ее задачи и техника проведения.
5. Виды растительной диагностики питания

**Тема 2. Определение содержания общего азота в растениях по методу Кьельдаля**

1. Значение понятия «общий азот» в растении?

2. Принцип метода Къельдаля
3. В каких формах находится азот в почве, соотношение форм и их значение для питания растений
4. Методика определения минерального азота в почве
5. Группировка почв по обеспеченности минеральным азотом

**Тема 3. Определение рН солевой вытяжки колориметрическим методом по Н. И. Алямовскому**

1. Поглощение анионов почвой.
2. Кислотность почвы и ее значение при внесении удобрений.
3. Степень насыщенности почвы основаниями.
4. Виды почвенной кислотности.

**Тема 4. Определение минерального азота в почве по методу Тюрина и Кононовой.**

1. Роль азота в жизни растений.
2. Особенности питания растений аммиачным и нитратным азотом.
3. Баланс азота в земледелии. Значение биологического азота на современном этапе развития земледелия.
4. Содержание азота в основных типах почв.
5. Формы соединений азота в почве и их превращение.

**Тема 5. Определение подвижного фосфора в почве по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.**

1. Роль фосфора в жизни растений
2. Круговорот фосфора в земледелии, хозяйствах различной специализации.
3. Классификация фосфатов почвы по Ф.В. Чирикову
4. Формы соединений фосфора в почве и их превращение.

**Тема 6. Определение обменного калия в почве по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.**

1. Роль калия в жизни растений.
2. Содержание и формы калия в почве и их превращение.
3. Круговорот калия в земледелии.
4. Воздействие калийных удобрений на процессы калийного цикла в почвах.

**Тема 7. Определение поглощенного натрия методом пламенной фотометрии.**

1. Определение поглощенного натрия в солонцовых почвах методом пламенной фотометрии
2. Какое влияние может оказывать натрий на плодородие почвы.
3. Методика определения поглощенного натрия в почве.
4. Химический метод мелиорации солонцов.
5. Гипсование как мера улучшения солонцов.
6. Расчет доз гипса. Условия эффективного применения гипса для химической мелиорации солонцовых почв.

**Тема 8. Определение аммиачного азота в удобрениях формалиновым методом.**

1. Получение азотных удобрений. Формы азотных удобрений, их состав, химические и физические свойства.

2. Взаимодействие азотных удобрений с почвой. Воздействие азотных удобрений на процессы азотного цикла в почвах.

3. Использование ингибиторов нитрификации при внесении азотных удобрений.

4. Охрана окружающей среды в связи с использованием азотных удобрений.

### **Тема 9. Определение фосфора в удобрениях колориметрическим методом.**

1. Использование месторождений фосфатных руд в России для производства фосфорных удобрений.

2. Нетрадиционное фосфатное сырье для регионального и местного использования.

3. Классификация фосфорных удобрений. Формы фосфорных удобрений.

4. Суперфосфат, его состав и свойства.

5. Преципитат, томасшлак, фосфатшлаки, обесфторенный фосфат, полифосфаты и метофосфаты, фосфоритная мука; их состав и условия эффективного применения.

6. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвами. Поступление фосфора в растения.

### **Тема 10. Определение калия в удобрениях методом пламенной фотометрии.**

1. Месторождения калийных солей. Производство калийных удобрений в России.

2. Формы калийных удобрений, их состав и свойства.

3. Дозы, способы и сроки внесения калийных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры.

4. Влияние калийных удобрений на величину и качество урожая сельскохозяйственных культур.

5. Классификация комплексных удобрений, их виды, экономическая и энергетическая оценки.

6. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ).

### **Тема 11. Определение названия основных видов минеральных удобрений.**

1. Перечислите основные качественные реакции при установлении свойств удобрений и техника их выполнения

2. Кристаллические и аморфные минеральные удобрения.

3. Растворимость в воде минеральных удобрений.

4. Строение минеральных удобрений.

### **Тема 12. Определение аммиачного азота в навозе колориметрическим методом по И. Ромашкевичу.**

1. Химический состав и удобрительная ценность навоза разных сельскохозяйственных животных.

2. Процессы, происходящие при разложении навоза.

3. Значение навоза в повышении плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

4. Способы хранения навоза.
5. Потери органического вещества и азота при хранении навоза, способы их снижения.

**Тема 13. Баланс азота, фосфора и калия в пахотных почвах хозяйства. Баланс гумуса.**

1. Что такое баланс питательных веществ? Методика его расчета.
2. Методика расчета баланса гумуса.
3. Как рассчитать баланс удобрений в хозяйстве?
4. Какова должна быть насыщенность пашни органическими удобрениями для создания бездефицитного баланса гумуса (для черноземных почв Самарской области)?
5. Как рассчитать содержание легкогидролизуемого азота, если известно содержание гумуса?
6. Нормативные коэффициенты возмещения азота, фосфора и калия для черноземных почв Самарской области.

**Тема 14. Обоснование рекомендованных приёмов удобрения культур севооборотов.**

1. Понятие о системе применения удобрений в хозяйстве и в севообороте. Задачи системы удобрения и основные принципы ее построения .
2. Дозы удобрений. Методы определения оптимальных доз минеральных удобрений.
3. Определение доз и соотношений удобрений по балансу питательных веществ в севообороте.
4. Действие и последствие удобрений.
5. Способы внесения минеральных и органических удобрений (основное, припосевное - рядковое, подкормки, локальное внесение).
6. Особенности питания отдельных сельскохозяйственных культур: озимых и яровых зерновых, зернобобовых, кукурузы, проса и гречихи.

**Тема 15. Удобрение плодовых и многолетних насаждений.**

1. Удобрения плодовых и междурядных культур в плодовых насаждениях.
2. Система удобрения земляники.
3. Система удобрения кустарниковых ягодников.
4. Система удобрения семечковых культур.
5. Система удобрения многолетних трав (основное, припосевное, подкормка).
6. Система удобрения сенокосов и пастбищ.

**Тема 16. Общая ежегодная потребность хозяйства в удобрениях и их баланс. Обеспеченность хозяйства машинами по внесению удобрений.**

1. Понятие о потребности предприятия в удобрениях.
2. Дать понятие о насыщенности на 1 га севооборотной площади удобрениями минеральными в действующем веществе (кг/га) и в стандартных туках (т/га) и органическими.

***Критерии и шкала оценки при защите практических работ:***

- оценка «зачтено» выставляется аспирантам, если они свободно владеют материалом, ориентируются в данной теме, знают основные отличительные морфологические признаки зерновых культур, основные фазы их развития;

- оценка «не зачтено» выставляется аспирантам, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, если они не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

### ***Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации***

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса.

#### *Пример экзаменационного билета*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Направление подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство  
Направленность подготовки Агрохимия  
Кафедра «Землеустройство, почвоведение и агрохимия»  
Дисциплина Агрохимия

#### Экзаменационный билет № 1

1. Предмет, задачи и объекты исследований в агрохимии.
2. Формы и содержание калия в почве. Баланс калия в почве. Коэффициент использования калия из почвы растениями.
3. Способы хранения подстилочного навоза. Изменения, происходящие в подстилочном навозе при хранении. Приемы улучшения качества навоза при хранении.

Составитель \_\_\_\_\_ С.Н. Зудилин  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.Н. Зудилин  
(подпись)

« 16 » мая 2019 г.

#### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Предмет, задачи и объекты исследований в агрохимии.
2. Состояние и перспективы применения удобрений в РФ и Самарской области.
3. Химический состав растений. Типы питания. Воздушное и корневое питание растений.
4. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания.

5. Современные представления о поступлении элементов питания в растения.

6. Физиологическая реакция солей.

7. Факторы, влияющие на поступление элементов питания в растение (температура, влажность, реакция, концентрация почвенного раствора).

8. Вынос элементов питания - биологический, хозяйственный, остаточный.

9. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации. Критический период и период максимального поглощения элементов питания.

10. Виды растительной диагностики питания (визуальная, химическая). Задачи и техника проведения.

11. Приемы внесения удобрений.

12. Способы внесения удобрений.

13. Виды подкормок и техника их проведения.

14. Органическое вещество почвы - гумус как источник элементов питания растения.

15. Химический состав гумуса.

16. Понятие о поглотительной способности почвы. Биологическая и механическая поглотительная способность в связи с применением удобрений.

17. Физическая и химическая поглотительная способность почвы в связи с применением удобрений.

18. Обменная поглотительная способность и ее значение в применении удобрений.

19. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов почв, и влияние их на свойства почвы.

20. Виды почвенной кислотности в связи с применением удобрений.

21. Формы, содержание и превращения азота в почве. Баланс азота в почве. Коэффициент использования азота из почвы.

22. Формы и содержание фосфора в почве. Баланс фосфора в почве. Коэффициент использования фосфора из почвы растениями.

23. Формы и содержание калия в почве. Баланс калия в почве. Коэффициент использования калия из почвы растениями.

24. Классификация солонцовых почв. Виды мелиорации солонцов - агробиологическая, агрофизическая, химическая.

25. Химическая мелиорация солонцов (гипсование, кислование). Методы определения нуждаемости почв в гипсовании, расчет дозы гипса. Материалы, применяемые для гипсования.

26. Определение нуждаемости почв в известковании, расчет дозы извести, основные известковые удобрения.

27. Классификация удобрений. Основные физико-механические свойства удобрений.

28. Сырье для производства и классификация азотных удобрений. Коэффициент использования азота их удобрений.

29. Натриевая селитра - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.

30. Сульфат аммония - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.

31. Аммонийная селитра - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.

32. Мочевина - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.

33. Безводный аммиак - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.



34. Карбамидоаммиачная смесь (КАС) - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение. Основные преимущества жидких удобрений.
35. Пути снижения потерь азота из почвы. Медленнодействующие азотные удобрения.
36. Факторы, снижающие накопление нитратов в растениеводческой продукции.
37. Сырье для производства и классификация фосфорных удобрений. Коэффициент использования фосфора из удобрений.
38. Суперфосфат простой (порошковидный, гранулированный) - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.
39. Суперфосфат двойной (порошковидный, гранулированный) - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.
40. Краткая характеристика полурастворимых фосфорных удобрений (преципитат, обесфторенный фосфат, металлургические шлаки).
41. Фосфоритная мука - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.
42. Сырье для производства и классификация калийных удобрений. Коэффициент использования калия их удобрений.
43. «Сырые» калийные соли (сильвинит и каинит) - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.
44. Хлористый калий - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.
45. Смешанная калийная соль - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.
46. Сульфат калия - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.
47. Классификация комплексных удобрений. Способы их производства. Преимущества комплексных удобрений. Нитроаммофосы и нитроаммофоски - состав, применение.
48. Сложные удобрения: аммофос, диаммофос, калийная селитра - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.
49. Полифосфаты аммония - производство, состав, содержание питательных веществ, применение.
50. Нитрофосы и нитрофоски. Классификация по способам производства. Основные марки, применение.
51. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ) - состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение.
52. Современные удобрительные смеси.
53. Бактериальные препараты и регуляторы роста растений.
54. Микроудобрения и условия их эффективного применения.
55. Значение органических удобрений. Основные их виды.
56. Подстилочный навоз. Химический состав. Классификация подстилочного навоза по степени его разложения.
57. Способы хранения подстилочного навоза. Изменения, происходящие в подстилочном навозе при хранении. Приемы улучшения качества навоза при хранении.
58. Навоз как источник питательных веществ для растений. Коэффициенты использования питательных веществ первой культурой. Применение подстилочного навоза.
59. Бесподстилочный навоз. Классификация, химический состав, особенности применения, коэффициенты использования питательных веществ первой культурой
60. Птичий помет (подстилочный, бесподстилочный). Состав, применение, дозы.

61. Использование соломы на удобрение.
62. Зеленое удобрение. Приемы выращивания и использования.
63. Торфяные компосты: торфонавозные, торфожижевые, торфофосфоритные. Способы компостирования. Применение компостов.
64. Гуминовые препараты и биогумус.
65. Удобрение озимой пшеницы.
66. Удобрение яровых зерновых культур.
67. Удобрение кукурузы на силос.
68. Удобрение сахарной свеклы.
69. Удобрение гороха.
70. Удобрение картофеля.
71. Удобрение подсолнечника.
72. Удобрение гречихи и проса.
73. Понятия о системе удобрения. Ее задачи. Система удобрения культуры, севооборота, хозяйства.
74. Методы определения потребности растений в удобрениях. Оптимизация доз минеральных удобрений.
75. Баланс питательных элементов и гумуса.
76. Причины загрязнения природной среды удобрениями и возможные негативные последствия.
77. Биологический азот в земледелии.
78. Почвенная диагностика питания растений.
79. Минеральные удобрения и устойчивость растений к болезням и вредителям.
80. Методы агрохимических исследований. Задачи и структура единой агрохимической службы России.

### 8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

#### Шкала оценивания экзамена

Результат	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично»	аспирант должен дать полные, исчерпывающие ответы на вопросы билета, в частности, ответ должен предполагать знание основных понятий и их особенностей, умение правильно определять специфику соответствующих отношений. Оценка «отлично» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком
«хорошо»	аспирант должен дать полные ответы на вопросы, указанные в билете. Допускаются неточности при ответе, которые все же не влияют на правильность ответа. Оценка «хорошо» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным

	языком, однако, допускаются незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые все же не искажают сути соответствующего ответа
«удовлетворительно»	аспирант должен в целом дать ответы на вопросы, предложенные в билете, ориентироваться в системе дисциплины, знать основные понятия, систему дисциплины, предмет. Оценка «удовлетворительно» предполагает, что материал в основном изложен грамотным языком
«неудовлетворительно»	аспирантом либо не дан ответ на два из трех вопросов, предложенных в билете, либо аспирант не знает основных понятий, терминов или не ориентируется в дисциплине.

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

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Агрехимия» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости аспирантов – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения аспирантами знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке аспирантов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (устный опрос);
- по результатам проверки качества конспектов лекций;
- по результатам отчета аспирантов в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением аспирантами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой – (устный по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, во время выполнения практических работ.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, аспирантов основана на следующих стандартах:

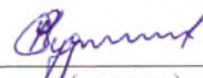
1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос на практическом занятии	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

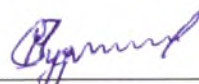
Рабочую программу разработал:  
Заведующий кафедрой «Землеустройство, почвоведение и агрохимия»,  
д-р с.-х. наук, профессор Зудилин С.Н.

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» «16» мая 2019 г., протокол № 9.

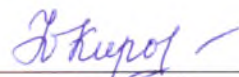
Заведующий кафедрой  
д-р с.-х. наук, профессор Зудилин С.Н.

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

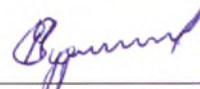
СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры  
канд. пед. наук Кирова Ю.З.

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

Руководитель ОПОП ВО  
д-р с.-х. наук, профессор Зудилин С.Н.

  
\_\_\_\_\_

(подпись)