

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА

УТВЕРЖДЕНА  
протоколом заседания  
методической комиссии факультета  
№ 7 от 20 мая 2021 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«АГРОХИМИЯ»**

Направление подготовки / специальность **35.06.01 Сельское хозяйство**  
Профиль **Агрохимия**  
Уровень образовательной программы **Подготовка научно-педагогических  
кадров в аспирантуре**  
Форма обучения **очная**  
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ **11**  
Трудоемкость дисциплины, час. **396**

**Распределение часов дисциплины  
по видам работы:**

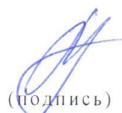
Контактная работа – всего	126
в т.ч. лекции	42
лабораторные	84
Самостоятельная работа	234

**Виды контроля:**

Экзамен	1
Зачет	1

Разработчик:

Доцент кафедры агрохимии и землеустройства,  
к.с.х.н.



(подпись)

А.А. Уткин

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой агрохимии и землеустройства,  
к.с.х.н., доцент



(подпись)

А.А. Уткин

Иваново 2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Цель: формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков, базирующихся на научных основах взаимодействия растений почвы и удобрений, агрохимических методах исследования и достижений практики сельского хозяйства с целью получения заданного уровня урожайности и сохранения плодородия почв. Обучающиеся должны разбираться в круговороте и балансе питательных веществ в земледелии, освоить меры воздействия на химизм плодородия почвы, питание растений и их состав. При этом обучающиеся должны в полной мере уметь разрабатывать и применять экологически безопасные приемы применения средств химизации в комплексе с другими приемами повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии России.

Задачи:

- изучение теоретических законов и практических приемов регулирования и оптимизации корневого и внекорневого питания растений;
- овладение методиками оценки плодородия почв, обеспеченности их элементами питания, определения потребности в удобрениях и химических агроメリорантах;
- формирование умения давать детальную оценку плодородия почвы конкретного хозяйства, севооборота, кормового угодья, многолетних насаждений, поля, рабочего участка;
- изучение круговорота биогенных веществ и определение балансово-расчетными методами доз удобрений под планируемый урожай в регулируемых и нерегулируемых условиях;
- повышение эффективности технологий использования минеральных и органических удобрений при различных сроках и способах внесения их в почву, и в зависимости от содержания элементов питания в почве;
- умение разрабатывать систему применения удобрений в комплексе с химическими средствами защиты растений от болезней, сорняков и вредителей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом

дисциплина относится к\*

вариативной части образовательной программы

Статус дисциплины\*\*

обязательная

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины

Почвоведение с основами геологии, растениеводство, земледелие, механизация растениеводства, агрохимия (в рамках курса бакалавриата или магистратуры), иностранный язык

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины

Дисциплина создает базу для успешного освоения аспирантами последующих дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», Блока 3 «Научные исследования» и Блока 4 «Государственная итоговая аттестация»

\* базовой / вариативной

\*\* обязательная / по выбору / факультативная

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Дескрипторы компетенции		Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) дескриптора(ов) компетенции
ПК-1 Готовность обосновать технологии посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними	Знает:	З-1. Требования их к факторам окружающей среды, параметры качества посевных работ, удовлетворяющих агротребованиям и способы посева сельскохозяйственных культур.	1-6
	Умеет:	У-1. Анализировать посевные качества семян, рассчитывать нормы высева, разрабатывать технологические схемы выращивания полевых культур, вести уход за сельскохозяйственными культурами в ходе вегетации.	1-6
	Владеет:	В-1. Методами реализации современных ресурсосберегающих технологий производства продукции, оценки качества и эффективности механизированных посевных работ, технологическим контролем за проведением полевых работ и эксплуатации машин при посеве, уходе за посевами и уборке сельскохозяйственных культур.	1-6
ПК-2 Способность к разработке эффективных энерго- и ресурсосберегающих приемов и технологий возделывания полевых культур на заданную продуктивность, вид и качество продукции	Знает:	З-1. Проблемы построения севооборотов, согласно законам земледелия, защиту почв от эрозии, а посевов – от сорняков.	2,3,4,5
	Умеет:	У-1. Организовать систему обработки почвы в севообороте, оценить качество полевых работ.	3,4,5
	Владеет:	В-1. Методами регулирования факторов жизни растений, методикой организации системы севооборотов.	2,4,5
ПК-3 Способность обосновать способ уборки урожая с.х. культур, первичной обработки растениеводческой продукции и закладки её на хранение	Знает:	З-1. Биологические особенности и физиологические процессы, происходящие при созревании урожая полевых культур и агротехническое состояние посевов сельскохозяйственных культур перед уборкой.	1-6
	Умеет:	У-1. Определять способы уборки урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от физиологического и агротехнического состояния посевов, первичную обработку и хранение растениеводческой продукции.	1-6
	Владеет:	В-1. Навыками обоснования способов уборки, методами определения качественной характеристики урожая, формированием уборочных и транспортных звеньев и технологиями первичной обработки продукции растениеводства.	1-6
ПК-4 Способность к разработке эффективных адаптивно-ландшафтных систем земледелия, зональных ресурсосберегающих систем обработки почвы и борьбы с сорняками	Знает:	З-1. Принципы построения системы земледелия, её звенья и элементы.	4,5
	Умеет:	У-1. Разработать систему севооборотов, технологию обработки почвы и защиту посевов от сорняков.	3,4,5
	Владеет:	В-1. Особенности агротехнологий адаптивно-ландшафтных систем земледелия и их анализом.	5

ПК-5 Способность научно обосновать рациональные приемы внесения агрохимикатов на основе знания потребности культурных растений в элементах питания, плодородия почв в различных условиях и свойств удобрений, а также использовать различные методы регулирования плодородия почв применительно к агроэкологическим требованиям культурных растений и специфики почвенно-климатических условий	Знает:	З-1. Номенклатуру, критерии и методы оценки почвенного плодородия, а также приемы его регулирования.	1-6
	Умеет:	У-1. Правильно научно-обоснованно оценить почвенное плодородие конкретного объекта, разработать рациональные агрохимические мероприятия по сохранению и повышению плодородия в сочетании с агротехническими требованиями.	1-6
	Владеет:	В-1. Теоретическими навыками и практическими способностями по управлению плодородием почв с учетом знаний свойств почв, потребности растений и имеющихся агрохимических ресурсов в конкретных условиях.	1-6
ПК-6 Владение приемами регулирования и оптимизации корневого питания сельскохозяйственных культур на основе знания различных методов определения потребности растений в питательных веществах, свойств почв и форм удобрений	Знает:	З-2. Проблемы и состояние химизации, значение круговорота и баланса биогенных элементов, особенности сбалансированного питания растений, методологию почвенно-агрохимических исследований, специфику применения удобрений, приемы совершенствования системы удобрения в зональном аспекте.	1-6
	Умеет:	У-2. Адекватно выбрать метод оценки плодородия почвы конкретного объекта, грамотно рассчитать потребность в удобрениях и их дозы, разработать конкретные агрохимические мероприятия в сочетании с агротехническими организационно-экономическими условиями по получению запланированного урожая хорошего качества.	1-6
	Владеет:	В-2. Навыками и способностями по регулированию питания растений на основе овладения методами управления плодородием почв, потребности растений в оптимальных условиях произрастания, особенностей агрохимических ресурсов в конкретных условиях.	1-6

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	Введение в дисциплину. Предмет, объекты, методы и задачи агрохимии. История развития агрохимии. Достижения современной агрохимии.	2		2	2	УО, КР, К	
2	Агрохимическое исследование почв. Свойства и составные части почвы. Полевое обследование почвы. Виды почв. Время отбора и способы взятия почвенных образцов. Подготовка и анализ почвенных образцов.	4		10	12	УО, КР, К	
3	Основные понятия о питании растений. Роль и значение отдельных элементов в питании растений. Поступление питательных веществ в растение и сущность обмена между растением и средой.	4		8	10	УО, КР, К	
4	Теория и особенности сбалансированного питания растений и трансформации удобрений. Основные принципы разработки системы удобрения отдельной культуры и особенности их реализации.	2		4	8	УО, КР, К	
5	Влияние условий питания и генетических особенностей растений на их продуктивность и качественный состав растений. Химизм плодородия почв его регулирование. Система удобрения, ее иерархические уровни и условия реализации.	8		16	32	УО, КР, К	
6	Агрохимическая и агроэкологическая оценка распространенных и новых форм органических и минеральных удобрений, местных агроруд и отходов промышленности.	8		16	32	УО, КР, К	
7	Совершенствование системы применения удобрений в севооборотах различной специализации и других объектах удобрения. Круговорот биогенных веществ и балансово-расчетные методы определения доз удобрений под планируемый урожай.	7		14	69	УО, КР, К	
8	Повышение эффективности технологий использования удобрений при различных сроках и способах внесения. Улучшение качества урожая при разных условиях питания растений и требований охраны окружающей среды.	7		14	69	УО, КР, К	
	<b>Итого:</b>	<b>42</b>		<b>84</b>	<b>234</b>		

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

### 4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		ИТОГО
						6	7	8	
Лекции	-		-		-	28	14		42
Лабораторные	-		-		-	56	28		84
Практические	-		-		-				
В т.ч. интерактивные									
Итого контактной работы	-		-		-	84	42		126
Самостоятельная работа	-		-		-	96	138		234
<b>Итого:</b>	-		-		-	<b>180</b>	<b>180</b>		<b>360</b>

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

- Темы индивидуальных заданий:

- Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплин:  
Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии агрохимии;  
Баланс гумуса в почвах севооборота;  
Свойства минеральных удобрений;
- Выполнение индивидуальных заданий.

- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Источники, пути загрязнения растениеводческой продукции и изменение химического состава растений.
- Влияние условий питания и генетических особенностей растений на их продуктивность и качественный состав растений.
- Теоретическое и практическое значение биологического, хозяйственного и остаточного выноса питательных веществ.
- Комплексная диагностика питания растений.
- Критерии и нормативы оценки плодородия почв.
- Совершенствование методов и методики агрохимического обследования почв.
- Состояние химизации земледелия в РФ и Ивановской области.
- Баланс и круговорот основных питательных веществ в земледелии, и их регулирование.
- Изучение коллекций удобрений, торфа.
- Выполнение заданий по разделам: севообороты, планы их освоения и системам обработки почвы.

### 5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

1. Подготовка доклада по темам, выносимым на самостоятельное изучение.

- ✓ Подготовка презентации по материалам индивидуального задания.
- ✓ Подготовка обзора по проблеме исследования.
- ✓ Устный опрос (коллоквиум).

### 5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Окорков, В.В. Известкование - основа повышения плодородия кислых почв [учеб.-метод. пособие]. - Иваново, ИГСХА. 2015. - 132 с.

2. Окорков, В.В. Перспективы и проблемы известкования почв [учеб.-метод. пособие]. - Иваново, ИГСХА. 2007. - 76 с.
3. Ненайденко Г.Н., Ильин Л.И. Система применения удобрений – как фактор продовольственного импортозамещения. - М.: 2016. - 284 с.
4. Ненайденко Г.Н., Тарасов А.Л. Системы земледелия. Раздел "Рациональное применение удобрений в хозяйстве" [учеб.-метод. пособие к самост. изучению]. - Иваново, ИГСХА. - 2011. 38 с.
5. Уткин, А.А. Химия минеральных удобрений [учебное пособие по изучению дисциплины]. - Иваново, ИГСХА. 2021. - 91 с. (30 экз.). (Гриф ФУМО).

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Агрэкология / В.А. Черников и др. – М.: Колос, 2000. - 536 с. (97 экз.).
2. Мосина Л.В. Агрэкология [Сельскохозяйственная экотоксикология: Учеб. пособие]. - М.: ОНТИ ПНЦ РАН. 2000. - 184 с. (20 экз.).
3. Ненайденко, Г.Н. Продовольственная независимость региона и потребность в удобрениях/ Г.Н. Ненайденко. - Иваново: Изд-во ПресСто, 2011. - 422 с. (21 экз.).
4. Ягодин, Б.А. Агрохимия : учебник / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 584 с. - ISBN 978-5-8114-2136-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/87600>

### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Борин, А.А., под общ. ред. Г.Н. Ненайденко, Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов [практикум для студ. агротех.ф-та], - Иваново, ИГСХА. - 2009. 108 с. (30 экз.).
2. Глинка, К.Д. Почвы России и прилегающих стран [Электронный ресурс] : монография. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2014. - 343 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=52770](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52770).
3. Ермохин, Ю.И. Прикладная агрохимия : учебное пособие / Ю.И. Ермохин. - Омск : Омский ГАУ, 2018. - 140 с. - ISBN 978-5-89764-733-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111406>
4. Кирюшин, В.И. Классификация почв и агроэкологическая типология земель [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2016. - 284 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71751](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71751).
5. Матюк, Н.С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии [Электронный ресурс] : учебник / Н.С. Матюк, А.И. Беленков, М.А. Мазиров. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2014. - 242 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=51938](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51938).
6. Наплекова, Н.Н. Метаболиты аэробных целлюлозоразрушающих микроорганизмов и их роль в почвах [Электронный ресурс] : монография. - Электрон. дан. - Новосибирск : НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2010. - 228 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=20291](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=20291).
7. Ненайденко, Г.Н. Рациональное применение удобрений в условиях рыночной экономики. /Г.Н. Ненайденко, А.А. Борин, А.М. Баусов, В.В. Окорков, А.В. Сакулин. - Иваново, ПресСто - 2007. 350 с. ( 20 экз.).
8. Ненайденко, Г.Н. Использование удобрений при возделывании зерновых в Российском Нечерноземье [учебник для вузов]. - М.: Колос. 1994. 135 с. (17 экз.).
9. Ненайденко, Г.Н., Гусев, В.В. Удобрение и другие факторы развития АПК Владимирской области. – Иваново: ПресСто, 2012. - 392 с. (23 экз.).
10. Ненайденко, Г.Н. соавт. 1V-V глав М.А.Мазиров Пути повышения эффективности минеральных удобрений в Ивановской области-Иваново, ИГСХА. 2018. - 124 с. (12 экз.).

11. Семендяева, Н.В. Изучение почв в поле [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А.Н. Мармулев. - Электрон. дан. - Новосибирск : НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2014. - 76 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=63076](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63076)
12. Семендяева, Н.В. Методы исследования почв и почвенного покрова [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Семендяева, А.Н. Мармулев, Н.И. Добротворская. - Электрон. дан. - Новосибирск : НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2011. - 202 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4578](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4578).
13. Ступин, Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2009. - 429 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=387](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=387)
14. Ульянова, О.А. Агрохимия : учебное пособие / О.А. Ульянова, Е.Н. Белоусова. - Красноярск : КрасГАУ, 2013. - 122 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103796>
15. Уткин, А.А. Химия минеральных удобрений [учебное пособие по изучению дисциплины]. - Иваново, ИГСХА. 2021. - 91 с. (30 экз.). (Гриф ФУМО).
16. Ягодин, Б.А. Агрохимия [учебник для студ. вузов] / Б.А. Ягодина, Ю.П. Жукова. - М.: Колос. 2002. - 584 с.

### **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования / ООО Научная электронная библиотека. - Электрон. дан. – М.: ООО Научная электронная библиотека, 2000-2020. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>, необходима регистрация. - Загл. с экрана.  
Образовательный портал УниверТВ с видеолекциями и научно-популярными видеоматериалами по различным естественно-научным дисциплинам, в т.ч. и химии. <http://univertv.ru/video/himiya/>
3. Официальный сайт журнала Агрохимия. - М.: ООО ИКЦ «Академкнига». Режим доступа: <https://sciencejournals.ru/journal/agro/>
4. Официальный сайт ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека». Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru>, доступ свободный.
5. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]: Студенческая электронная библиотека / ООО «Политехресурс». - Электрон. дан. – М.: ООО «Политехресурс», 2013-2020. - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru>, необходима регистрация.
6. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]: / ООО «ЭБС Лань». - Электрон. дан. - СПб.: ООО «ЭБС Лань», 2010-2020. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>, необходима регистрация.

### **6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Борин, А.А. Основы научных исследований в агрономии [метод. указания для лаб.-практ. раб.]. - Иваново, ИГСХА. 2015. - 80 с.
2. Ненайденко Г.Н., Тарасов А.Л. Системы земледелия. Раздел "Рациональное применение удобрений в хозяйстве" [учеб.-метод. пособие к самост. изучению]. - Иваново, ИГСХА. 2011. - 38 с.
3. Ненайденко, Г.Н. Куриный навоз (свойства, способы утилизации) [учеб. пособ.] Иваново, ИГСХА. 2005. - 130 с. (19 экз.).
4. Ненайденко, Г.Н. Минеральные удобрения (их свойства и особенности использования) [практикум для с-х студ.]. - Иваново, ИГСХА - 2009. - 114 с. (51 экз.).
5. Ненайденко, Г.Н. Свойства и агрохимическая оценка сложного азотно-фосфатного удобрения [учеб. пособие для студ. с-х вузов]. - Иваново, ИГСХА. 2013. - 102 с. (10 экз.).

### 6.5. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

Операционная система типа Windows

- Интернет браузеры
- ОС Linux, Libre Office, Mozilla Firefox.

### 7. Материально-техническая база для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (в том числе, переносными), служащие для представления учебной информации большой аудитории
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

## «Агрохимия»

### 1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

Шифр и наименование компетенции	Дескрипторы компетенции		Форма контроля в период его проведения*	Оценочные средства
ПК-1 Готовность обосновать технологии посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними	Знает	З-1. Требования их к факторам окружающей среды, параметры качества посевных работ, удовлетворяющих агротребованиям и способы посева сельскохозяйственных культур	К, КР, 3,3-й год обучения Э ,4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
	Умеет	У-1. Анализировать посевные качества семян, рассчитывать нормы высева, разрабатывать технологические схемы выращивания полевых культур, вести уход за сельскохозяйственными культурами в ходе вегетации	К, КР, 3,3-й год обучения Э ,4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
	Владеет	В-1. Методами реализации современных ресурсосберегающих технологий производства продукции, оценки качества и эффективности механизированных посевных работ, технологическим контролем за проведением полевых работ и эксплуатации машин при посеве, уходе за посевами и уборке сельскохозяйственных культур	К, КР, 3,3-й год обучения Э ,4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
ПК-2 Способность к разработке эффективных энерго- и ресурсосберегающих приемов и технологий возделывания полевых культур на заданную продуктивность, вид и качество продукции	Знает:	З-1. Проблемы построения севооборотов, согласно законам земледелия, защиту почв от эрозии, а посевов – от сорняков.	К, КР, 3,3-й год обучения Э ,4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
	Умеет:	У-1. Организовать систему обработки почвы в севообороте, оценить качество полевых работ.	К, КР, 3,3-й год обучения Э ,4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
	Владеет:	В-1. Методами регулирования факторов жизни растений, методикой организации системы севооборотов	К, КР, 3,3-й год обучения Э ,4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
ПК-3 Способность обосновать способ уборки урожая с.х. культур, первичной обработки растениеводческой продукции и закладки её на хранение	Знает:	З-1. Биологические особенности и физиологические процессы, происходящие при созревании урожая полевых культур и агротехническое состояние посевов сельскохозяйственных культур перед уборкой	К, КР, 3,3-й год обучения Э ,4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
	Умеет:	У-1. Определять способы уборки урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от физиологического и агротехнического состояния посевов, первичную обработку и хранение растениеводческой продукции	К, КР, 3,3-й год обучения Э ,4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума

	Владеет:	В-1. Навыками обоснования способов уборки, методами определения качественной характеристики урожая, формированием уборочных и транспортных звеньев и технологиями первичной подработки продукции растениеводства	К, КР, 3,3-й год обучения Э, 4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
ПК-4 Способность к разработке эффективных адаптивно-ландшафтных систем земледелия, зональных ресурсосберегающих систем обработки почвы и борьбы с сорняками	Знает:	З-1. Принципы построения системы земледелия, её звенья и элементы.	К, КР, 3,3-й год обучения Э, 4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
	Умеет:	У-1. Разработать систему севооборотов, технологию обработки почвы и защиту посевов от сорняков.	К, КР, 3,3-й год обучения Э, 4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
	Владеет:	В-1. Особенности агротехнологий адаптивно-ландшафтных систем земледелия и их анализом	К, КР, 3,3-й год обучения Э, 4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
ПК-5 Способность научно обосновать рациональные приемы внесения агрохимикатов на основе знания потребности культурных растений в элементах питания, плодородия почв в различных условиях и свойств удобрений, а также использовать различные методы регулирования плодородия почв применительно к агроэкологическим требованиям культурных растений и специфики почвенно-климатических условий	Знает:	З-1. Номенклатуру, критерии и методы оценки почвенного плодородия, а также приемы его регулирования	К, КР, 3,3-й год обучения Э, 4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
	Умеет:	У-1. Правильно научно-обоснованно оценить почвенное плодородие конкретного объекта, разработать рациональные агрохимические мероприятия по сохранению и повышению плодородия в сочетании с агротехническими требованиями	К, КР, 3,3-й год обучения Э, 4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
	Владеет:	В-1. Теоретическими навыками и практическими способностями по управлению плодородием почв с учетом знаний свойств почв, потребности растений и имеющихся агрохимических ресурсов в конкретных условиях	К, КР, 3,3-й год обучения Э, 4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
ПК-6 Владение приемами регулирования и оптимизации корневого питания сельскохозяйственных культур на основе знания различных методов определения потребности растений в питательных веществах, свойств	Знает:	З-2. Проблемы и состояние химизации, значение круговорота и баланса биогенных элементов, особенности сбалансированного питания растений, методологию почвенно-агрохимических исследований, специфику применения удобрений, приемы совершенствования системы удобрения в зональном аспекте.	К, КР, 3,3-й год обучения Э, 4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания коллоквиума
	Умеет:	У-2. Адекватно выбрать метод оценки плодородия почвы конкретного объекта, грамотно рассчитать потребность в удобрениях и их дозы, разработать конкретные агрохимические мероприятия в сочетании с	К, КР, 3,3-й год обучения Э, 4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект вопросов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания кол-

почв и форм удоб- рений		агротехническими организационно-экономическими условиями по получению запланированного урожая хорошего качества		локвиума
	Владеет:	В-2. Навыками и способностями по регулированию питания растений на основе овладения методами управления плодородием почв, потребности растений в оптимальных условиях произрастания, особенностей агрохимических ресурсов в конкретных условиях	К, КР, 3,3-й год обучения Э, 4-й год обучения	Комплект вопросов к зачету, комплект во-просов к экзамену, вопросы контрольной работы, задания кол-локвиума

\* Форма контроля: К – коллоквиум, КР – контрольная работа, Э – экзамен, З – зачет. Период проведения – указывается семестр обучения. Ячейка заполняется следующим образом, например: Э, 4-й сем.

## 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

2.1 При наличии в учебном плане зачета по дисциплине без оценки, знания аспиранта оце-ниваются по двухбалльной шкале с оценками «зачтено» - «не зачтено».

Шифр компе- тенции	Дескрипторы компетенции	Критерии оценивания		
		«зачтено»	«зачтено»	
ПК-1 Готовность обосновать технологии посева сель-скохозой-ственных культур и ухода за ними	Знает:	З-1. Требования их к факторам окружающей среды, параметры качества посевных работ, удовле-творяющих агротребованиям и способы посева сельскохозяй-ственных культур	не знает требования к факторам окружающей среды, параметры качества посевных работ, удовле-творяющих агротребованиям и способы посева с.х. культур	Знает параметры качества посе-вных работ, удовлетворяю-щих агротребования-ям, технологии возделывания культур в различных условиях
	Умеет:	У-1. Анализировать посевные качества семян, рассчитывать нормы высева, разрабатывать технологические схемы выращи-вания полевых культур, вести уход за сельскохозяйственными культурами в ходе вегетации	Не умеет анализировать посевные качества семян, рассчитывать нормы высева, разрабатывать технологические схемы выращи-вания полевых культур, вести уход за с.х. культурами в ходе вегетации	Может разрабатывать техно-логические схемы возделывания распространенных в регионе полевых культур, осуществлять контроль за качеством продук-ции растениеводства
	Владеет:	В-1. Методами реализации со-временных ресурсосберегающих технологий производства про-дукции, оценки качества и эф-фективности механизированных посевных работ, технологическим контролем за проведением поле-вых работ и эксплуатации машин при посеве, уходе за посевами и уборке сельскохозяйственных культур	не владеет методами реализации современных ресурсосберегаю-щих технологий производства продукции, оценки качества и эффективности механизирован-ных посевных работ, техноло-гическим контролем за прове-дением полевых работ и экс-плуатации машин при посеве, уходе за посевами и уборке с.х. культур	владеет методами реализации современных ресурсосберегаю-щих технологий производства продукции, оценки качества и эффективности механизирован-ных посевных работ, техноло-гическим контролем за прове-дением полевых работ и экс-плуатации машин при посеве, уходе за посевами и уборке с.х. культур
ПК-2 Способность к разработке эффектив-ных энерго- и ресурсо-сберегаю-щих прие-мов и тех-нологий возделыва-ния полевых культур на заданную продуктив-ность, вид и качество продукции	Знает:	З-1. Проблемы построения сево-оборотов, согласно законам зем-леделия, защиту почв от эрозии, а посевов – от сорняков.	Не знает проблемы построения севооборотов, согласно законам земледелия, защиту почв от эро-зии, а посевов – от сорняков.	Знает проблемы построения севооборотов, согласно законам земледелия, защиту почв от эрозии, а посевов – от сорняков.
	Умеет:	У-1. Организовать систему обра-ботки почвы в севообороте, оце-нить качество полевых работ.	Не может организовать систему обработки почвы в севообороте, оценить качество полевых работ.	Разрабатывает технологию вы-ращивания сельскохозяйствен-ных культур и защиту их от сорняков. систему обработки почвы в севообороте, может оценить качество полевых ра-бот.
	Владеет:	В-1. Методами регулирования факторов жизни растений, мето-дикой организации системы се-вооборотов	Не владеет методами регулирова-ния факторов жизни растений, методикой организации системы севооборотов	Обосновывает систему обра-ботки почвы в севообороте с учетом рельефа и почвенного плодородия.
ПК-3 Способность обосновать	Знает:	З-1. Биологические особенности и физиологические процессы, происходящие при созревании	не умеет определять способы уборки урожая с.х. культур в зависимости от физиологическо-	Знает биологические особеннос-ти и физиологические процес-сы, происходящие при созрева-

способ уборки урожая с.х. культур, первичной обработки растениеводческой продукции и закладки её на хранение		урожая полевых культур и агротехническое состояние посевов сельскохозяйственных культур перед уборкой	го и агротехническое состояние посевов, первичную обработку и хранение растениеводческой продукции	нии урожая полевых культур и агротехническое состояние посевов сельскохозяйственных культур перед уборкой
	Умеет:	У-1. Определять способы уборки урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от физиологического и агротехническое состояние посевов, первичную обработку и хранение растениеводческой продукции	не умеет определять способы уборки урожая с.х. культур в зависимости от физиологического и агротехническое состояние посевов, первичную обработку и хранение растениеводческой продукции	Осуществлять контроль за качеством продукции растениеводства
	Владеет:	В-1. Навыками обоснования способов уборки, методами определения качественной характеристики урожая, формированием уборочных и транспортных звеньев и технологиями первичной обработки продукции растениеводства	не владеет навыками обоснования способов уборки, методами определения качественной характеристики урожая, формированием уборочных и транспортных звеньев и технологиями первичной обработки продукции растениеводства	владеет навыками обоснования способов уборки, методами определения качественной характеристики урожая, формированием уборочных и транспортных звеньев и технологиями первичной обработки продукции растениеводства
ПК-4 Способность к разработке эффективных адаптивно-ландшафтных систем земледелия, зональных ресурсосберегающих систем обработки почвы и борьбы с сорняками	Знает:	З-1. Принципы построения системы земледелия, её звенья и элементы.	не знает принципы построения системы земледелия, её звенья и элементы.	знает принципы построения системы земледелия, её звенья и элементы.
	Умеет:	У-1. Разработать систему севооборотов, технологию обработки почвы и защиту посевов от сорняков.	не умеет разрабатывать систему севооборотов, технологию обработки почвы и защиту посевов от сорняков.	Обосновывать технологии обработки почвы и систему мероприятий по защите посевов от сорняков.
	Владеет:	В-1. Особенности агротехнологий адаптивно-ландшафтных систем земледелия и их анализом	не владеет особенностями агротехнологий адаптивно-ландшафтных систем земледелия и их анализом	Определяет наиболее эффективную систему земледелия с анализом её в целом и отдельных звеньев
ПК-5 Способность научно обосновать рациональные приемы внесения агрохимикатов на основе знания потребности культурных растений в элементах питания, плодородия почв в различных условиях и свойств удобрений, а также использовать различные методы регулирования плодородия почв применительно к агроэкологическим требованиям культурных	Знает:	З-1. Номенклатуру, критерии и методы оценки почвенного плодородия, а также приемы его регулирования	Не знает номенклатуру, критерии и методы оценки почвенного плодородия, а также приемы его регулирования	Конкретные задачи и почвенно-агрохимические методы регулирования плодородия
	Умеет:	У-1. Правильно научно обоснованно оценить почвенное плодородие конкретного объекта, разработать рациональные агрохимические мероприятия по сохранению и повышению плодородия в сочетании с агротехническими требованиями	Не может правильно научно обоснованно оценить почвенное плодородие конкретного объекта, разработать рациональные агрохимические мероприятия по сохранению и повышению плодородия в сочетании с агротехническими требованиями	Уметь сочетать агрохимические мероприятия с агротехническими приемами, направленными на повышение действительного (эффективного) плодородия почвы конкретного поля
	Владеет	В-1. Теоретическими навыками и практическими способностями по управлению плодородием почв с учетом знаний свойств почв, потребности растений и имеющихся агрохимических ресурсов в конкретных условиях	Не владеет теоретическими навыками и практическими способностями по управлению плодородием почв с учетом знаний свойств почв, потребности растений и имеющихся агрохимических ресурсов в конкретных условиях	Владеет навыками и способностями по управлению плодородием почвы с учетом знаний свойств почвы, потребности растений в оптимальных условиях произрастания, существующих агрохимических ресурсов в конкретных условиях хозяйства, района и области.

растений и специфики почвенно-климатических условий				
ПК-6 Владение приемами регулирования и оптимизации корневого питания сельскохозяйственных культур на основе знания различных методов определения потребности растений в питательных веществах, свойств почв и форм удобрений	Знает:	З-1. Проблемы и состояние химизации, значение круговорота и баланса биогенных элементов, особенности сбалансированного питания растений, методологию почвенно-агрохимических исследований, специфику применения удобрений, приемы совершенствования системы удобрения в зональном аспекте.	Отсутствие или фрагментарные знания по оценке плодородия почв и потребности в удобрениях	Сформированные знания современных проблем химизации земледелия, логической взаимосвязи объектов агрохимии и методов управления ими во всех объектах в различных зонах
	Умеет:	У-1. Адекватно выбрать метод оценки плодородия почвы конкретного объекта, грамотно рассчитать потребность в удобрениях и их дозы, разработать конкретные агрохимические мероприятия в сочетании с агротехническими организационно-экономическими условиями по получению запланированного урожая хорошего качества	Отсутствие или частично освоенное умение рассчитать потребность в удобрениях для некоторых объектов	Сформированное умение принимать правильные решения и проводить научные и практические мероприятия по регулированию баланса и круговорота биогенных элементов
	Владеет:	В-1. Навыками и способностями по регулированию питания растений на основе овладения методами управления плодородием почв, потребности растений в оптимальных условиях произрастания, особенностей агрохимических ресурсов в конкретных условиях	Отсутствие или фрагментарное применение навыков по регулированию питания растений	Успешное и систематическое применение навыков почвенно-агрохимических исследований в науке и практическая реализация рациональных приемов химизации на практике

2.2 При наличии в учебном плане экзамена по дисциплине, дифференцированного зачета, курсовой работы (проекта), отчета по результатам выполнения научных исследований с оценкой, знания аспиранта оцениваются по четырёхбалльной шкале:

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции	Критерии оценивания				
		«неудовлетвор. ответ»	«удовлетвор. ответ»	«хороший ответ»	«отличный ответ»	
ПК-1 Готовность обосновать технологии посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними	Знает:	З-1. Требования их к факторам окружающей среды, параметры качества посевных работ, удовлетворяющих агротребованиям и способы посева сельскохозяйственных культур	не знает требования к факторам окружающей среды, параметры качества посевных работ, удовлетворяющих агротребованиям и способы посева с.х. культур	Биологические особенности полевых культур и требования их к факторам окружающей среды	Способы посева с.х. культур	Параметры качества посевных работ, удовлетворяющих агротребованиям, технологии возделывания культур в различных условиях
	Умеет:	У-1. Анализировать посевные качества семян, рассчитывать нормы высева, разрабатывать технологические схемы выращивания полевых культур, вести уход за сельскохозяйственными культурами в ходе вегетации	Не умеет анализировать посевные качества семян, рассчитывать нормы высева, разрабатывать технологические схемы выращивания полевых культур, вести уход за с.х. культурами в ходе вегетации	Распознавать виды, подвиды и разновидности с.х. культур	Анализировать посевные качества семян и рассчитывать нормы высева, вести уход за с.х. культурами в ходе вегетации	Разрабатывать технологические схемы возделывания распространенных в регионе полевых культур, осуществлять контроль за качеством продукции растениеводства
	Владеет:	В-1. Методами реализации современных ресурсосберегающих технологий произ-	не владеет методами реализации современных ресурсосберега-	Методами оценки качества и эффек-	Методами реализации современ-	Технологическим контролем за проведением

		водства продукции, оценки качества и эффективности механизированных посевных работ, технологическим контролем за проведением полевых работ и эксплуатации машин при посеве, уходе за посевами и уборке сельскохозяйственных культур	ющих технологий производства продукции, оценки качества и эффективности механизированных посевных работ, технологическим контролем за проведением полевых работ и эксплуатации машин при посеве, уходе за посевами и уборке с.х. культур	тивности механизированных посевных работ	ных ресурсов и технологий производства продукции	полевых работ и эксплуатации машин при посеве, уходе за посевами и уборке с.х. культур
ПК-2 Способность к разработке эффективных энергосберегающих приемов и технологий возделывания полевых культур на заданную продуктивность, вид и качество продукции	Знает:	З-1. Проблемы построения севооборотов, согласно законам земледелия, защиты почв от эрозии, а посевов – от сорняков	Не знает проблемы построения севооборотов, согласно законам земледелия, защиты почв от эрозии, а посевов – от сорняков	Законы земледелия и их использование	Разрабатывает научные основы севооборотов и защиты растений от сорняков	Разрабатывает систему обработки почвы в севообороте и защиту почв от эрозии.
	Умеет:	У-1. Организовать систему обработки почвы в севообороте, оценить качество полевых работ	Не может организовать систему обработки почвы в севообороте, оценить качество полевых работ	Составлять схемы севооборотов для хозяйств различной специализации	Обосновывает систему обработки почвы в севообороте и качество полевых работ	Разрабатывает технологию выращивания сельскохозяйственных культур и защиту их от сорняков
	Владеет:	В-1. Методами регулирования факторов жизни растений, методикой организации системы севооборотов	Не владеет методами регулирования факторов жизни растений, методикой организации системы севооборотов	Обосновывает методы регулирования факторов жизни растений	Определяет методику организации системы севооборотов	Обосновывает систему обработки почвы в севообороте с учетом рельефа и почвенного плодородия
ПК-3 Способность обосновать способ уборки урожая с.х. культур, первичной обработки растениеводческой продукции и закладки её на хранение	Знает:	З-1. Биологические особенности и физиологические процессы, происходящие при созревании урожая полевых культур и агротехническое состояние посевов сельскохозяйственных культур перед уборкой	не умеет определять способы уборки урожая с.х. культур в зависимости от физиологического и агротехнического состояния посевов, первичную подработку и хранение растениеводческой продукции	Биологические особенности и физиологические процессы, происходящие при созревании урожая полевых культур	Способы первичной подработки продукции и закладки на хранение	Технологии возделывания культур в различных агроландшафтных и экологических условиях
	Умеет:	У-1. Определять способы уборки урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от физиологического и агротехнического состояния посевов, первичную подработку и хранение растениеводческой продукции	не умеет определять способы уборки урожая с.х. культур в зависимости от физиологического и агротехнического состояния посевов, первичную подработку и хранение растениеводческой продукции	Оценивать физиологическое и агротехническое состояние посевов с.х. культур перед уборкой	Определять способы уборки первичной подработки и хранения растениеводческой продукции	Осуществлять контроль за качеством продукции растениеводства
	Владеет:	В-1. Навыками обоснования способов уборки, методами определения качественной характеристики урожая, формированием уборочных и транспортных звеньев и технологиями первичной подработки продукции растениеводства	не владеет навыками обоснования способов уборки, методами определения качественной характеристики урожая, формированием уборочных и транспортных звеньев и технологиями первичной подработки продукции растениеводства	Навыки обоснования способов уборки с.х. культур	Формированием уборочных и транспортных звеньев, методами определения качественной характеристики урожая.	Технологиями первичной подработки продукции растениеводства
ПК-4	Знает:	З-1. Принципы построения	не знает принципы	Называет	Называет	Разрабатывает

Способность к разработке эффективных адаптивно-ландшафтных систем земледелия, зональных ресурсосберегающих систем обработки почвы и борьбы с сорняками		системы земледелия, её звенья и элементы	построения системы земледелия, её звенья и элементы.	принципы построения системы земледелия	звенья и элементы адаптивно-ландшафтных систем земледелия.	ресурсосберегающие технологии обработки почвы и меры борьбы с сорняками
	Умеет:	У-1. Разработать систему севооборотов, технологию обработки почвы и защиту посевов от сорняков	не умеет разрабатывать систему севооборотов, технологию обработки почвы и защиту посевов от сорняков	Проводит расчеты применения удобрений	Определяет систему севооборотов с учетом агроландшафтов	Обосновывать технологии обработки почвы и систему мероприятий по защите посевов от сорняков.
	Владеет:	В-1. Особенности агротехнологий адаптивно-ландшафтных систем земледелия и их анализом	не владеет особенностями агротехнологий адаптивно-ландшафтных систем земледелия и их анализом	Намечает и формирует методику расчетов экономического обоснования систем земледелия	Называет особенности агротехнологий адаптивно-ландшафтных систем земледелия	Определяет наиболее эффективную систему земледелия с анализом её в целом и отдельных звеньев
ПК-5 Способность научно обосновать рациональные приемы внесения агрохимикатов на основе знания потребности культурных растений в элементах питания, плодородия почв в различных условиях и свойств удобрений, а также использовать различные методы регулирования плодородия почв применительно к агроэкологическим требованиям культурных растений и специфики почвенно-климатических условий	Знает:	З-1. Номенклатуру, критерии и методы оценки почвенного плодородия, а также приемы его регулирования	Не знает номенклатуру, критерии и методы оценки почвенного плодородия, а также приемы его регулирования	Категории, формы и виды плодородия	Оценочные критерии естественного и действительного плодородия	Конкретные задачи и почвенно-агрохимические методы регулирования плодородия
	Умеет:	У-1. Правильно научно обоснованно оценить почвенное плодородие конкретного объекта, разработать рациональные агрохимические мероприятия по сохранению и повышению плодородия в сочетании с агротехническими требованиями	Не может правильно научно обоснованно оценить почвенное плодородие конкретного объекта, разработать рациональные агрохимические мероприятия по сохранению и повышению плодородия в сочетании с агротехническими требованиями	Правильно оценить состояние плодородия участка, массива, угодья конкретного сельскохозяйственного предприятия, административного образования, региона	Принять правильное решение и разработать конкретные агрохимические мероприятия по сохранению и повышению плодородия	Уметь сочетать агрохимические мероприятия с агротехническими приемами, направленными на повышение действительного (эффективного) плодородия почвы конкретного поля
	Владеет:	В-1. Теоретическими навыками и практическими способностями по управлению плодородием почв с учетом знаний свойств почв, потребности растений и имеющихся агрохимических ресурсов в конкретных условиях	Не владеет теоретическими навыками и практическими способностями по управлению плодородием почв с учетом знаний свойств почв, потребности растений и имеющихся агрохимических ресурсов в конкретных условиях	Навыками приемов и методов регулирования плодородия почв в конкретных условиях хозяйства, полевого, корневого севооборота, кормового угодья, поля или рабочего участка	Называет органические, органоминеральные и минеральные удобрения, участвующих в регулировании, сохранении и повышении плодородия почв в центральной зоне Верхневолжья	Навыками и способностями по управлению плодородием почвы с учетом знаний свойств почвы, потребности растений в оптимальных условиях произрастания, существующих агрохимических ресурсов в конкретных условиях хозяйства, района и области
ПК-6 Владение приемами регулирования и оптимизации корневого питания	Знает:	З-1. Проблемы и состояние химизации, значение круговорота и баланса биогенных элементов, особенности сбалансированного питания растений, методологию почвенно-агрохимических исследований, специфику	Отсутствие или фрагментарные знания по оценке плодородия почв и потребности в удобрениях	Общие, но не структурированные знания некоторых составляющих круговорота и баланса биогенных элемен-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по управле-	Сформированные знания современных проблем химизации земледелия, логической взаимосвязи объектов агрохимии и

сельскохозяйственных культур на основе знания различных методов определения потребности растений в питательных веществах, свойств почв и форм удобрений		применения удобрений, приемы совершенствования системы удобрения в зональном аспекте		тов, почвенно-агрохимических методов, форм и видов удобрений	нию круговоротом и балансом биогенных элементов, регулированию сбалансированного питания растений	методов управления ими во всех объектах в различных зонах
	Умеет:	У-1. Адекватно выбрать метод оценки плодородия почвы конкретного объекта, грамотно рассчитать потребность в удобрениях и их дозы, разработать конкретные агрохимические мероприятия в сочетании с агротехническими организационно-экономическими условиями по получению запланированного урожая хорошего качества	Отсутствие или частично освоенное умение рассчитать потребность в удобрениях для некоторых объектов	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение правильно рассчитать потребность в удобрениях и реализовать их в агрохимической науке и практике	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение провести почвенно-агрохимические мероприятия в сочетании с комплексом условий	Сформированное умение принимать правильные решения и проводить научные и практические мероприятия по регулированию баланса и круговорота биогенных элементов
	Владеет:	В-1. Навыками и способностями по регулированию питания растений на основе овладения методами управления плодородием почв, потребности растений в оптимальных условиях произрастания, особенностей агрохимических ресурсов в конкретных условиях	Отсутствие или фрагментарное применение навыков по регулированию питания растений	В целом успешное, но не систематическое применение навыков оценки плодородия почв для установления потребности в удобрениях и выбора приемов их применения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков правильного определения потребности в удобрениях и рациональных приемов их внесения	Успешное и систематическое применение навыков почвенно-агрохимических исследований в науке и практическая реализация рациональных приемов химизации на практике

### 3. Оценочные средства

Фонд оценочных средств сформирован на ключевых принципах оценивания:

- валидности (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения);
- надежности (использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений);
- справедливости (разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха);
- своевременности (поддержание развивающей обратной связи);
- эффективности (соответствие результатов деятельности поставленным задачам).

#### 3.1 Контрольная работа

##### 3.1.1 Вопросы контрольной работы.

1. Основные аспекты и задачи химизации земледелия в стране и Ивановской области.
2. Новые перспективные виды отечественных минеральных удобрений. Особенности применения.
3. Современные представления о поступлении питательных веществ в растения.
4. Состав почвы – минеральная часть и органическое вещество, их роль в питании растений и применении удобрений.
5. Формы азота в почве и процессы его превращения. Источники и потери азота в почве. Баланс азота в земледелии.

6. Содержание и формы фосфора в почве. Доступность почвенных фосфатов растениям. Баланс фосфора в земледелии и его регулирование.
7. Источники калия в почве и его содержание. Формы калия в почве. Доступность почвенного калия растениям. Баланс калия в земледелии и его регулирование.
8. Методы оценки обеспеченности почв азотом. Потребность в азотных удобрениях.
9. Оценка обеспеченности почв подвижным фосфором и обменным калием. Местные градации для почв. Потребность в фосфорных и калийных удобрениях.
10. Потенциальное и эффективное плодородие почвы и его регулирование.
11. Основные приемы химической мелиорации. Их значение, темпы и эффективность.
12. Условия и особенности применения различных форм азотных удобрений. Экологические требования к их внесению.
13. Способы повышения эффективности различных форм фосфорных удобрений.
14. Основные формы и виды калийных удобрений, повышение их эффективности.
15. Преимущества и недостатки комплексных удобрений в сравнении с простыми удобрениями. Особенности применения.
16. Классификация, особенности применения различных видов органических удобрений, их эффективность.
17. Основные показатели качества удобрений. Требования к хранению минеральных удобрений. Основные правила тукосмешивания. Отрицательные последствия неправильного тукосмешивания.
18. Понятие системы удобрения. Ее задачи и функции. Виды систем удобрения, условия их построения.
19. Способы расчета доз удобрений. Норма, доза, туки.
20. Технология и приемы внесения удобрений (сроки и способы внесения).
21. Комплексная диагностика питания растений. Ее значение для разработки системы удобрения отдельной культуры. Роль тканевой диагностики.
22. Оценка эффективности системы удобрения севооборота. Эффективность различных систем удобрения на территории Верхневолжья.
23. Организация агрохимического обслуживания в стране и области. Основные этапы составления агрохимических картограмм и их использование.
24. Особенности удобрения зерновых, зернобобовых и крупяных культур.
25. Особенности удобрения пропашных силосных культур.
26. Особенности удобрения картофеля и кормовых корнеплодов.
27. Удобрение технических культур (льна).
28. Удобрение многолетних трав (люцерны и клевера).
29. Удобрение лугов и пастбищ.
30. Значение азотных, фосфорных и калийных удобрений в повышении качества с/х продукции.
31. Общие закономерности действия удобрений в различных почвенно-климатических условиях Верхневолжья.
32. Способы снижения потерь при внесении основных минеральных удобрений.
33. Экологическая характеристика почв Ивановской области по содержанию микроэлементов и тяжелых металлов.
34. Агрохимическая характеристика почв, ее значение в практике применения удобрений.
35. Пищевой режим почв. Методы его регулирования.

**3.1.2 Методические рекомендации по оцениванию заданий контрольных работ:** оценка «удовлетворительно» ставится при правильном ответе более чем на 50 % заданий. Оценка «хорошо» ставится при правильном ответе на 75 % заданий. Оценка «отлично» выставляется при ответе на 90-100 % заданий.

## **3.2 Коллоквиум.**

### **3.2.1 Задания для коллоквиума.**

## **Определение потребности растений в удобрениях по агрохимическим картограммам**

### **Методика агрохимического картографирования почв:**

1. Основные задачи по составлению агрохимических картограмм.
2. Общие требования к агрохимическому обследованию.
3. Основные этапы агрохимического картографирования.
  - 3.1. Организация работ по агрохимическому обследованию и подготовка к полевым работам.
  - 3.2. Проведение полевых работ по агрохимическому обследованию почв.
  - 3.3. Лабораторно-аналитические работы.
  - 3.4. Составление и оформление агрохимических картограмм.

### **Обобщение результатов агрохимического обследования почв:**

1. Использование результатов агрохимического обследования для уточнения доз внесения органических и минеральных удобрений.
2. Использование агрохимических картограмм реакции почв для определения потребности в известковании или гипсовании почв.
3. Определение возможности применения фосфоритной муки. Пример расчета потребной дозы.

**3.2.2 Методические материалы для оценивания коллоквиумов:** для получения удовлетворительной оценки обучающийся обязан ответить на половину вопросов коллоквиума. Для получения оценки «хорошо» - не менее 75% вопросов. Для получения оценки «отлично» - обучающийся должен уверенно владеть всем материалом.

## **3.3. Зачет**

### **3.3.1. Комплект вопросов к зачету**

1. Агрохимия как наука и её связь с другими дисциплинами.
2. Химический состав растений и вынос ими элементов питания.
3. Технология заготовки органических удобрений. Эколого-санитарные требования к их качеству. Сроки и дозы внесения под культуры.
4. Удобрение – главный фактор роста плодородия и урожайности.
5. Роль калия, баланс в хозяйстве и формы калия в почвах.
6. Мочевина – главное азотное удобрение свойства, применение.
7. Питание растений, управление ростом, развитием и продуктивностью культур.
8. Экологические требования применения соломы и опилок с учетом их свойств, повышением плодородия и урожайности.
9. Современные представления о потреблении растениями питательных веществ.
10. Вклад российских учёных в теорию и практику питания растений.
11. Смешанные удобрения, порядок составления тукосмесей.
12. О роли водного и воздушного питания при применении удобрений.
13. Влияние условий выращивания на величину и качество урожая.
14. Фосфоритная мука и её использование.
15. Жидкие азотные удобрения. Свойства и эффективное использование.
16. Аммиачная селитра. Свойства, применение.
17. Антогонизм и синергизм ионов, значение физиологически разнообразного пищевого раствора.
18. Виды поглотительной способности почв. Их значение при применении удобрений
19. Полурастворимые фосфаты. Свойства и применение в Нечерноземье.
20. Периодизм питания и динамика поглощения элементов в течение вегетации.
21. Бесхлорные калийные удобрения. Состав, свойства, применение.
22. Реакция среды, её оптимизация при применении удобрений.
23. Свет и тепло в питании и применении удобрений.
24. Водорастворимые фосфаты. Свойства, сроки и способы внесения.

25. Бесподстилочный навоз. Состав и использование.
26. Формы азота в почвах и их динамика.
27. Агроруды калийного сырья РФ.
28. Аммиачная вода и безводный аммиак как удобрение.
29. Кислотность почвы. Её виды, значение и оптимизация в севооборотах различной специализации.
30. Фосфаты аммония. Их характеристика и применение.
31. Классификация комплексных удобрений, особенности использования.
32. Химическая мелиорация – важнейшее эколого-агрономическое мероприятие в Нечерноземье.
33. ЖКУ и ЖСУ. Состав, свойства, применение.
34. Стабильные жидкие азотные удобрения. Их свойства, применение.
35. Хлорсодержащие калийные туки. Состав, свойства, направления эффективного использования.
36. Отходы промышленных производств. Эколого-агрохимические направления утилизации в земледелии.
37. Основные физико-химические и механические свойства минеральных удобрений.
38. Сильвинит и калийная соль как удобрения.
39. Роль молибдена и ассортимент удобрений.
40. Современное состояние и использование и перспективы химизации земледелия РФ.
41. Навозная жижа. Направления утилизации в земледелии.
42. Формы фосфора в почвах и их динамика.
43. Верховой торф, Состав, свойства, использование в АПК.
44. Стойловый (подстилочный)навоз, выход, состав, применение.
45. Примерный баланс органического вещества (гумуса) в почвах. Статьи возможного положительного баланса в полевом севообороте.
46. Роль бора и ассортимент борсодержащих удобрений.
47. Сложно-смешанные комплексные удобрения. Ассортимент, свойства, применение.
48. Смешанные удобрения, Правила составления тукосмесей.
49. Низинный торф. Характеристика. Индустриальная технология заготовки компостов.
50. Куриный (птичий) навоз. Выход, состав, пути безопасного использования.
51. Нитрофоски и нитроаммофоски. Состав, свойства, применение.
52. Роль цинка и цинксодержащие удобрения. Использование.
53. Значение органических удобрений в экосистемах.
54. Калийные удобрения как антогенисты радионуклидов.
55. Роль марганца, удобрения. Применение.
56. Пути улучшения агрохимических свойств почв Нечерноземья.
57. Формы калия в почвах и их динамика.
58. Ассортимент и свойства известковых удобрений. Их действия на почву и урожайность.
59. Бесподстилочный навоз. Состав, свойства. Экологическое и агрономическое направление утилизации.
60. Классификация и свойства калийных удобрений.
61. Характеристика САФУ. Использование.
62. КАС. Свойства, получение, применение.
63. Сидераты и сапропели в земледелии.
64. Мочевино-фосфаты как удобрения.
65. Расчёт доз извести. Определение карбонатов.
66. Спиртовые отходы, как нетрадиционные удобрения.
67. Экологические требования по применению различных форм азота в земледелии.
68. Сырьевая база фосфатного сырья в России.
69. Организация заготовки органических удобрений в интенсивном земледелии.
70. Агрономические сроки и способы применения минеральных удобрений.
71. Удобрения и качество урожая.

72. Материальное стимулирование работников при заготовке навоза, компостов.
73. Аммонийные азотные удобрения. Состав, свойства, направления рационального использования.
74. Нитратные удобрения. Состав, свойства, применение.
75. Основные направления использования фосфорных удобрений при ограниченных ресурсах и в интенсивном земледелии.
76. Полифосфорные удобрения, характеристика, использование.
77. О значении сочетания органических, минеральных удобрений, агрохимикатов.
78. Отходы промышленных производств. Применение их без ущерба природе и качеству урожаев.
79. Медленнодействующие азотные удобрения. Свойства, применение.
80. Подстилочный навоз КРС. Выход, состав, применение.
81. Медьсодержащие удобрения для Нечерноземья.
82. Фосфоритная мука (состав, свойства, получение и применение).
83. Органическое вещество почвы и его роль в питании растений.
84. Общие принципы применения удобрений (способы и приемы внесения).
85. Генетические особенности химического состава почв.

### **3.3.2 Методические материалы**

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к Положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

## **3.4 Экзамен**

### **3.4.1 Комплект экзаменационных вопросов**

#### **Раздел 1. Теоретические аспекты агрохимии как науки о питании растений и применении удобрений**

1. Агрохимия как научная основа химизации земледелия. Объекты и методы агрохимии. Роль русских и зарубежных ученых в развитии агрохимической науки.
2. Основные аспекты, цели, задачи и состояние химизации земледелия в РФ и Верхневолжье.
3. Питание растений как основа их жизнедеятельности. Физиологическая роль элементов в питании растений. Минеральное питание растений.
4. Значение сбалансированного многоэлементного питания растений для получения высокого урожая и повышения качества продукции.
5. Состав почвы – минеральная часть и органическое вещество, их роль в питании растений и применении удобрений. Реакция почв и буферность. Их значение в применении удобрений.
6. Виды поглотительной способности почв, их значение в теории и практике применения удобрений.
7. Содержание и формы азота в почве, процессы его превращения. Баланс азота в земледелии и его регулирование.
8. Содержание и формы фосфора в почве. Доступность почвенных фосфатов растениям. Баланс фосфора в земледелии и его регулирование.
9. Содержание и формы калия в почве. Доступность почвенного калия растениям. Баланс калия в земледелии и его регулирование.
10. Методы оценки обеспеченности почв азотом, подвижным фосфором и обменным калием. Принципы разработки градаций. Местные градации.
11. Категории, формы и виды плодородия почв. Потенциальное и эффективное плодородие почв.

вы, их регулирование.

12. Организация агрохимического обслуживания в стране и крае. Основные этапы составления агрохимических картограмм и их использование.

13. Агрохимическая характеристика почв, ее значение в практике применения удобрений. Пищевой режим почв. Методы его регулирования.

14. Известкование как прием химической мелиорации почв. Необходимость известкования, сущность приема, организация известкования почв.

15. Химический метод мелиорации солонцовых почв. Сущность приема. Определение потребности в гипсовании. Организация гипсования почв.

16. Агротехнические и агробиологические способы улучшения солонцовых почв.

## **Раздел 2. Ресурсы и функции минеральных удобрений**

1. Общие сведения об удобрениях. Функции удобрений, Факторы эффективности удобрений. Их классификация.

2. Значение минеральных удобрений в увеличении урожайности и повышении качества с/х продукции.

3. Агроруды, их значение для производства удобрений.

4. Способы получения азотных удобрений. Синтез аммиака как основа для получения азотных удобрений.

5. Классификация азотных удобрений. Условия и особенности применения азотных удобрений. Экологические требования к их внесению.

6. Характеристика азотных удобрений группы селитр. Взаимодействие с почвами. Особенности применения. Эффективность.

7. Физиологически кислые азотные удобрения на примере сульфата аммония. Взаимодействие с почвами, особенности применения и эффективность.

8. Медленно действующие азотные удобрения на примере мочевины. Ее превращение в почве. Особенности применения и эффективность.

9. Жидкие азотные удобрения на примере аммиачной воды. Взаимодействие с почвами. Особенности применения и эффективность.

10. Способы производства фосфорных удобрений. Классификация фосфорных удобрений и их ассортимент.

11. Суперфосфат двойной. Его характеристика, взаимодействие с почвами. Особенности применения и повышение эффективности действия.

12. Фосфоритная мука, ее характеристика. Взаимодействие с почвами, особенности применения и повышение эффективности действия.

13. Способы получения, классификация и ассортимент калийных удобрений. Формы калийных удобрений.

14. Концентрированные калийные удобрения на примере хлористого калия и сульфата калия. Взаимодействие с почвами, особенности применения и эффективность действия.

15. Щелочные формы калийных удобрений. Зола как удобрение, ее взаимодействие с почвами, особенности применения и эффективность действия.

16. Способы получения и классификация комплексных удобрений. Преимущества и недостатки комплексных удобрений.

17. Характеристика сложных удобрений на примере аммофоса. Взаимодействие с почвами. Особенности применения и эффективность действия.

18. Основные комбинированные удобрения. Двойные и тройные комплексные удобрения. Новые виды водорастворимых "стекловидных" комплексных удобрений. Особенности применения и эффективность.
19. Значение микроэлементов в сбалансированном питании растений. Основные микроудобрения, особенности их применений, эффективность действия.
20. Арбитражные анализы удобрений. Основные показатели качества удобрений.
21. Требования к хранению минеральных удобрений. Основные правила тукосмешивания. Отрицательные последствия неправильного смешивания удобрений.
22. Способы снижения потерь при внесении основных минеральных удобрений.

### **Раздел 3. Классификация, ресурсы и эффективность органических удобрений**

1. Значение органических удобрений, их функции и реализация в различных почвенно-климатических зонах. Классификация органических удобрений.
2. Органические удобрения на основе отходов животноводства. Подстилочный навоз. Удобрительная ценность. Требования к внесению. Эффективность действия.
3. Бесподстилочный навоз, его виды, удобрительная ценность. Способы подготовки и хранения, особенности внесения и эффективность. Экологические требования при внесении бесподстилочного навоза.
4. Птичий помет как удобрение. Его качество, способы подготовки и хранения. Особенности применения.
5. Органические удобрения на основе природного органического сырья. Торф, его типы, показатели качества. Использование в сельском хозяйстве.
6. Сапропель как удобрение. Его ценность, виды, характеристика, особенности применения и эффективность.
7. Органические удобрения на основе продукции и отходов растениеводства. Солома как удобрение. Способы использования, требования к внесению.
8. Зеленые удобрения, их агроэкологическое значение. Формы использования. Эффективность действия.
9. Компосты, виды компостирования, использование различных компостов в качестве удобрений.
10. Осадки сточных вод (получение, состав, особенности применения на удобрение).

### **Раздел 4. Система удобрения, ее иерархические уровни и условия реализации**

1. Понятие системы удобрения. Ее задачи и функции. Виды систем удобрения.
2. Основные этапы насыщения удобрениями систем земледелия.
3. Система удобрения хозяйства, ее звенья, условия построения. Система удобрения
4. – практическая основа химизации земледелия.
5. Годовые планы применения удобрений их значение для реализации системы удобрения хозяйства.
6. Система удобрения севооборота. Основные этапы ее построения в различных почвенно-климатических условиях.
7. Различные методы определения потребности севооборота в питательных веществах.
8. Агрохимическая характеристика почв и ее значение в разработке системы удобрения. Оценка обеспеченности различных типов почв питательными веществами.
9. Основные статьи хозяйственного баланса питательных веществ и их значение при разработке системы удобрения.

10. Принципы и примеры рационального распределения удобрений в севооборотах различной специализации.
11. Комплексная диагностика питания растений. Растительная диагностика, ее значение для разработки системы удобрения. Роль тканевой диагностики.
12. Способы расчета доз удобрений. Расчет доз удобрений на повышение плодородия почвы, на улучшение качества продукции, на получение запланированного урожая.
13. Основные понятия и термины системы удобрения по ГОСТу. Норма, доза, туки, стандартные туки.
14. Технологические схемы внесения удобрений, приемы внесения удобрений (сроки и способы внесения). Основные с/х машины для подготовки и внесения удобрений.
15. Оценка эффективности системы удобрения севооборота различными методами. Критерии оценки эффективности системы удобрения.
16. Эффективность различных систем удобрения на территории Верхневолжья по показателям продуктивности сельскохозяйственных культур, состоянию плодородия почв и качеству продукции.
17. Общие закономерности действия удобрений в различных почвенно-климатических условиях края.

#### **Раздел 5. Основные принципы разработки системы удобрения отдельной культуры и особенности их реализации**

1. Удобрение озимых культур.
2. Удобрение яровой пшеницы по различным предшественникам.
3. Удобрение серых хлебов (овса, ячменя).
4. Удобрение зернобобовых (гороха).
5. Удобрение проса и гречихи.
6. Удобрение однолетних трав (травосмеси).
7. Удобрение кукурузы на силос и початок.
8. Удобрение подсолнечника на силос.
9. Удобрение картофеля.
10. Удобрение кормовых корнеплодов.
11. Удобрение овощных культур открытого грунта.
12. Удобрение овощных культур защищенного грунта.
13. Удобрение технических культур (льна-долгунца).
14. Удобрение многолетних трав (люцерны и клевера).
15. Удобрение культурных лугов и пастбищ.
16. Значение азотных, фосфорных и калийных удобрений в повышении качества продукции различных сельскохозяйственных культур.

#### **Раздел 6. Роль и функции агрохимической службы**

1. Агрохимическая служба и ее роль в разработке системы удобрения.
2. Значение результатов полевых и вегетационных опытов с удобрениями в разработке системы удобрения.
3. Особенности применения удобрений при пониженных температурах, в засушливых условиях и при орошении.
4. Общие закономерности действия удобрений в различных почвенно-климатических условиях Верхневолжья.

5. Особенности применения удобрений и агроулучшителей в технологиях ресурсосбережения в различных хозяйствах Ивановской области.
6. Агрохимическое обоснование темы исследований аспиранта.

#### **3.4.2 Методические материалы**

Условия и порядок проведения экзамена даны в Приложении № 2 к Положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».