

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Агрохимия
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки - 35.06.01 Сельское хозяйство

Профиль подготовки: Агрохимия

Год обучения 3, семестр 6

Квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения – очная, заочная

Составитель программы: д.с-х.н., доцент, профессор Шаповалов В.Ф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рецензент: к.с-х.н., доцент Никифоров М.И.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины аспирантам очной и заочной форм обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2014 N 1017 и на основании учебного плана по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, профиль Агрехимия.

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины (модуля) «Агрохимия» – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о химическом составе почвы, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, превращения удобрений и элементов питания в почве, поступление питательных веществ в растения, Сроки дозы, сроки и способы применения удобрений. Влияние удобрений на урожайность и качество продукции растениеводства.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование современных представлений о значении разных видов удобрений, превращение их в почве, доступность растениям элементов питания из органических и минеральных удобрений. Оптимальные дозы, сроки и способы применения удобрений, влияние азотных, фосфорных и калийных удобрений на урожай и качество продукции. Роль микроэлементов в питании растений.

- ознакомление с современными методами и достижениями агрохимии;

- овладение навыками и умением расчета доз удобрений в зависимости от почвенного плодородия, климатических условий и вида растений. Умение прогнозировать урожайность различных сельскохозяйственных культур.

- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при обосновании урожайности и химического состава растений в зависимости от вида и дозы удобрений, влагообеспеченности и режима питания растений, климатических условий и агротехники, а также оценке качества и безопасности сельскохозяйственной продукции.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).

Дисциплина (модуль) «Агрохимия» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части. Она должна быть освоена аспирантом обязательно в период обучения, отмеченный в базовом учебном плане. Реализация в дисциплине «Агрохимия» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки «Агрохимия» осуществляется с учётом современных достижений комплекса естественных наук.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научной специальности 06.01.04 «Агрохимия».

Дисциплина (модуль) является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по программе аспирантуры «Агрохимия».

Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Агрохимия» является её теоретическая и практико-ориентированная направленность. Аспирантам в области агрономической химии необходимо знать механизмы процессов взаимодействия элементов питания с почвой и сельскохозяйственными культурами. Это предполагает знания принципов и методов прогнозирования превращения элементов питания в системе почва-растение в зависимости от климатических условий, влагообеспеченности и условий питания сельскохозяйственных культур.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)

составляет **6** зачетных единиц, **216** часов, из которых **32** часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 16 часов занятия семинарского типа) 130 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

общепрофессиональные компетенции:

Владение 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 (ОПК-1);

Способность 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 (ОПК-3);

Готовность организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции (ОПК-4)

профессиональные компетенции:

Способность прогнозировать направленность и интенсивность процессов превращения удобрений в почве в зависимости от особенностей растений, фазы их развития, климатических условий, режима питания растений, а также применять теоретические сведения по агрохимии при обосновании технологий возделывания сельскохозяйственных культур и оценке качества растительной продукции (ПК-1);

Готовность осуществлять научный анализ современных достижений в области агрохимии, формулировать цели и задачи исследований, самостоятельно планировать и проводить экспериментальную работу индивидуально и в составе группы исследователей, представлять результаты исследований в виде научных докладов и статей (ПК-2);

Способность применять современные методы исследований, достижения химических и биологических наук для решения актуальных задач в области агрохимии, оценивать теоретическую и практическую значимость результатов исследований и их вклад в разработку важнейших проблем сельскохозяйственной науки (ПК-3);

Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине (модулю) «Агрохимия», соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры, представлены в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью контрольных работ, коллоквиумов, защиты рефератов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Агрохимия», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	владеть
1	ОПК-1	Владение 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	Современные сведения и принципы осуществления агрохимических превращений в почве и растениях; агрохимические процессы при хранении и использовании удобрений научные достижения и методы исследований современной агрохимии;	самостоятельно ставить задачу исследования по профилю научной специальности, анализировать и оценивать полученные результаты, а также формулировать выводы по результатам агрохимических исследований; использовать агрохимические показатели при оценке качества продукции и эффективности удобрений	Современной методологией и методами агрохимических исследований, а также навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей; технологиями и принципами анализа научной информации и оценки результатов исследований;
2	ОПК-3	Способность 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	способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, агрохимии	новыми методами исследований в области сельского хозяйства, агрономии, агрохимии	проектированием новых методов исследований в области сельского хозяйства, агрономии, агрохимии
3	ОПК-4	Готовность организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства,	Методы организации работы исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, агрохимии	организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, агрохимии	Методами организации работы исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агро-

		агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции			номии, агрохимии
4	ПК-1	Способность прогнозировать направленность и интенсивность процессов превращения удобрений в почве в зависимости от особенностей растений, фазы их развития, климатических условий, режима питания растений, а также применять теоретические сведения по агрохимии при обосновании технологий возделывания сельскохозяйственных культур и оценке качества растительной продукции	состав, строение, свойства и функции основных видов органических и минеральных удобрений; современные сведения о трансформации элементов питания в почве и растениях; процессы превращения элементов питания растений, причины изменения химического состава растительной продукции в зависимости от условий питания, климатических условий и влагообеспеченности растений;	применять знания по агрохимии для обоснования современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур и приёмов регулирования питания растений, оценки пищевой, кормовой ценности и экологической безопасности растительной продукции и её пригодности для соответствующей использования; обосновывать изменения химического состава растительной продукции в зависимости от дозы удобрений климатических условий и влагообеспеченности растений;	владеть терминами и понятиями агрохимии при обосновании технологий выращивания сельскохозяйственных культур и применения удобрений, а также при оценке качества и безопасности растительной продукции; технологиями и принципами анализа научной информации и оценки результатов исследований по агрономической химии;
5	ПК-2	Готовность осуществлять научный анализ современных достижений в области агрохимии, формулировать цели и задачи исследований, самостоятельно планировать и проводить экспериментальную работу индивидуально и в составе группы исследователей, представлять результаты ис-	химический состав удобрений и превращение их в почве; современные технологии и принципы анализа научной информации и результатов исследований по агрономической химии; методологию и методы агрохимических исследований; научные достижения и основные направления исследований современной	проводить научный анализ современных достижений в области агрономической химии, самостоятельно ставить задачу исследования, анализировать и оценивать полученные результаты, а также формулировать выводы по результатам агрохимических исследований; использовать агрохимические показатели при оценке качества и растительной продукции;	современными технологиями анализа научной информации по агрономической химии; методологией и методами агрохимических исследований, а также навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей; терминами и понятиями агрохимии при анализе

		следований в виде научных докладов и статей	агрохимии;		научной информации и оценке результатов исследований;
6	ПК-3	Способность применять современные методы исследований, достижения химических и биологических наук для решения актуальных задач в области агрохимии, оценивать теоретическую и практическую значимость результатов исследований и их вклад в разработку важнейших проблем сельскохозяйственной науки	методы и основные направления исследований по агрономической химии; химический состав удобрений и принципы превращения их в почве; основы формирования качества растительной продукции; причины и параметры изменения химического состава растительной продукции в зависимости от вида и условий питания растений; климатических условий, влагообеспеченности и режима	применять современные методы агрохимических исследований и достижения химических и биологических наук для решения актуальных задач в области биологической химии; оценивать научную и практическую значимость результатов агрохимических исследований и их вклад в разработку важнейших проблем сельскохозяйственной науки; прогнозировать направленность и интенсивность процессов трансформации удобрений в почве.	методологией и методами агрохимических исследований; технологиями и принципами анализа научной информации в области биологической химии и сельскохозяйственных наук; понятиями и терминами агрохимии при обосновании технологий выращивания сельскохозяйственных культур и приёмов регулирования питания растений, а также при оценке качества и безопасности растительной продукции;

5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Для освоения дисциплины (модуля) «Агрохимия» обучаемые должны знать из предшествующих программ подготовки (специалитета, бакалавриата и магистратуры) основы ботаники, неорганической, органической, аналитической, физической и коллоидной химии, микробиологии, физиологии растений, земледелия, растениеводства.

6. Формат обучения

Лекционные и семинарские занятия с аспирантами по дисциплине (модулю) «Агрохимия» проводятся в специализированных аудиториях кафедры по утверждённому графику. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Текущий контроль освоения дисциплины для этой категории обучаемых осуществляется в виде тестовых заданий, направляемых по электронной почте. Сдача кандидатского экзамена проходит перед комиссией на кафедре в установленном порядке.

7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	з. е.	час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Аудиторная работа	0,89	32
Лекции (Л)	0,44	16
Семинары (С)	0,22	8
Лабораторные работы (ЛР)	0,22	8
Самостоятельная работа (СРА)	3,61	130
Вид контроля: кандидатский экзамен	1,5	54

7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Примерный тематический план

№ п/п	Название раздела дисциплины	Компетенции	Объем часов			
			лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	Научные основы питания растений и применение удобрений Краткая история изучения питания растений Современные представления о корневом питании. Химический состав растений. Особенности питания растений в различные периоды. Сроки, способы внесения удобрений.	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3	2	2		16
2	Свойства почвы в связи с применением удобрений и питанием растений 1. Характеристика отдельных фаз почв. 2. Классификация агрономических	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3	2		2	16

	<p>свойств почвы.</p> <p>3. Поглощительная способность и кислотность.</p> <p>4. Содержание и доступность питательных веществ почвы</p> <p>5. Свойства почвы и удобрений.</p> <p>6. Агрохимическая характеристика почв РФ.</p>					
3	<p>Химические мелиоранты</p> <p>1. Фитотоксичность избыточной кислотности и щелочности.</p> <p>2. Отношение с/х культур к реакциям почвенной среды.</p> <p>3. Известкование кислых почв.</p> <p>4. Химическая мелиорация щелочных</p>	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>	2	2		16
4	<p>Азотные удобрения.</p> <p>1. Азот в жизни растений.</p> <p>2. Азот в почве. Баланс азота в земледелии.</p> <p>3. Получение и классификация азотных удобрений</p>	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>	2		2	16
5	<p>Фосфорные удобрения</p> <p>1. Роль фосфора в жизни растений.</p> <p>2. Фосфор в почвах. Баланс Фосфора в земледелии</p> <p>3. Получение и классификация фосфорных удобрений.</p> <p>4. Агрохимическая характеристика фосфорных удобрений.</p> <p>5. Возможные негативные последствия применения фосфорных удобрений</p>	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>	2		2	16
6	<p>Калийные удобрения</p> <p>1. значение калия.</p> <p>2. Калий в почве. Баланс калия в земледелии.</p> <p>3. Получение, классификация и агрохимическая характеристика.</p> <p>4. Особенности применения калийных удобрений.</p> <p>5. Экологические аспекты применения калийных удобрений</p>	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>	2		2	15
7	<p>Микроудобрения.</p> <p>1. Понятия о микроэлементах и микроудобрениях.</p> <p>2. Микроэлементы в растениях и почвах.</p> <p>3. Классификация и особенности применения микроудобрений</p> <p>4. Значение микроэлементов в современном земледелии.</p> <p>Комплексные удобрения.</p> <p>1. Понятие о комплексных удобрениях и их классификация</p> <p>2. Получение, свойства и применение</p>	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>	2	2		15

	комплексных удобрений					
8	<p>Органические удобрения</p> <p>1. Общая характеристика и значение органических удобрений.</p> <p>2. Навоз-основное органическое удобрение. Виды навоза, способы его хранения. Определение потребности хозяйства в ОУ. Способы расчета выхода навоза.</p> <p>3. Сроки способы внесения подстилочного навоза.</p> <p>4. Навозная жижа.</p> <p>5. Особенности приготовления и использование бесподстилочного навоза.</p> <p>6. Торф и компосты. Зеленые удобрения, сапропель.</p> <p>7. Нетрадиционные способы использования органических отходов</p>	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>	2	2		20
	Итого		16	8	8	130

7.3. Содержание разделов дисциплины (лекционный курс)

1. Научные основы питания растений и применение удобрений

- 1.1. Краткая история изучения питания растений
- 1.2. Современные представления о корневом питании.
- 1.3. Химический состав растений.
- 1.4. Особенности питания растений в различные периоды.
- 1.5. Сроки, способы внесения удобрений.

2. Свойства почвы в связи с применением удобрений и питанием растений

- 2.1. Характеристика отдельных фаз почв.
- 2.2. Классификация агрономических свойств почвы.
- 2.3. Поглотительная способность и кислотность.
- 2.4. Содержание и доступность питательных веществ почвы
- 2.5. Свойства почвы и удобрений.
- 2.6. Агрохимическая характеристика почв РФ.

3. Химические мелиоранты

- 3.1. Фитотоксичность избыточной кислотности и щелочности почвы.
- 3.2. Отношение с/х культур к реакциям почвенной среды.
- 3.3. Известкование кислых почв.
- 3.4. Химическая мелиорация щелочных почв.

4. Азотные удобрения.

- 4.1. Азот в жизни растений.
- 4.2. Азот в почве. Баланс азота в земледелии.
- 4.3. Получение и классификация азотных удобрений

5. Фосфорные удобрения

- 5.1. Роль фосфора в жизни растений.
- 5.2. Фосфор в почвах. Баланс Фосфора в земледелии
- 5.3. Получение и классификация фосфорных удобрений.
- 5.4. Агрохимическая характеристика фосфорных удобрений.
- 5.5. Возможные негативные последствия применения фосфорных удобрений

6. Калийные удобрения

- 6.1. Значение калия в жизни растений.
- 6.2. Калий в почве. Баланс калия в земледелии.
- 6.3. Получение, классификация и агрохимическая характеристика.
- 6.4. Особенности применения калийных удобрений.
- 6.5. Экологические аспекты применения калийных удобрений

7. Микроудобрения.

- 7.1. Понятия о микроэлементах и микроудобрениях.
- 7.2. Микроэлементы в растениях и почвах.
- 7.3. Классификация и особенности применения микроудобрений
- 7.4. Значение микроэлементов в современной земледелии.

7а. Комплексные удобрения.

- 7а.1. Понятие о комплексных удобрениях и их классификация
- 7а.2. Получение, свойства и применение комплексных удобрений

8. Органические удобрения

- 8.1. Общая характеристика и значение органических удобрений.
- 8.2. Навоз-основное органическое удобрение. Виды навоза, способы его хранения. Определение потребности хозяйства в ОУ. Способы расчета выхода навоза.
- 8.3. Сроки способы внесения подстилочного навоза.
- 8.4. Навозная жижа.
- 8.5. Особенности приготовления и использование бесподстилочного навоза.
- 8.6. Торф и компосты. Зеленые удобрения, сапрпель.
- 8.7. Нетрадиционные способы использования органических отходов

7.4. Практические (семинарские) занятия.

1. Научные основы питания растений и применение удобрений
2. Свойства почвы в связи с применением удобрений и питанием растений .
3. Химические мелиоранты
4. Азотные удобрения.
5. Фосфорные удобрения.
6. Калийные удобрения.
7. Микроудобрения. Комплексные удобрения.
8. Органические удобрения.

7.5. Содержание разделов для самостоятельного изучения

1. Агрохимия – научная основа химизации земледелия.
2. Применение удобрений и охрана окружающей среды.
3. Применение удобрений на загрязненных радионуклидами почвах.
4. Методы агрохимических исследований

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: кандидатский экзамен.

9. Ресурсное обеспечение:

9.1. Перечень рекомендуемой литературы

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Основная литература				
Л1.1	Муравин Э.А.	Агрохимия	М.: КолосС, 2010	14
Л1.2	Муравин Э.А.	Агрохимия	М.: Академия, 2014	17
Л1.3	Муравин Э.А.	Агрохимия	М.: КолосС, 2009	19
Л1.4	Ягодин Б.А.	Агрохимия: учеб. / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 584 с. [Электронный ресурс].	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/87600	ЭБС Лань
Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Минеев В. Г.	Агрохимия	М.: КолосС, 2004	48
Л2.2	Елешев Р.Е.	Агрохимия : учебник / Р.Е. Елешев, А.М. Балгабаев, Р.Х. Рамазанова. – Элек-	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69253.html	ЭБС IPR bookshop

		трон. текстовые данные. – Алматы: Альманах, 2016. – 320 с. [Электронный ресурс].		
Л2.3	Матюк Н.С.	Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии : учебник / Н.С. Матюк, А.И. Беленков, М.А. Мазиров. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 224 с. [Электронный ресурс]	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51938	ЭБС Лань
Л2.4	Лобанкова О.Ю.	Учебное пособие по экологической агрохимии : учебное пособие / О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, Ю.И. Гречишкина. – Электрон. дан. – Ставрополь : СтГАУ, 2014. – 173 с. [Электронный ресурс]	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/61154	ЭБС Лань

Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Л3.1	В.Ф. Шаповалов	Агрохимия: курс лекций для аспирантов / В.Ф. Шаповалов. – Брянск: ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2017. – 133 с. http://www.bgsha.com/ru/book/440728/	Брянск: ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2017. – 133 с.	ЭБС Брянский ГАУ
Л3.2	В.Ф. Шаповалов	Агрохимия: лабораторный практикум с заданиями для самостоятельной работы аспирантов http://www.bgsha.com/ru/book/440236/	Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2017. – 72 с.	ЭБС Брянский ГАУ

9.2 Перечень программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian
2. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian
4. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart
5. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart
6. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart
7. Офисное программное обеспечение OpenOffice
8. Офисное программное обеспечение LibreOffice
9. Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11
10. Программа для просмотра PDF Foxit Reader

9.3 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»
2. Профессиональная справочная система «Техэксперт»
3. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
5. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
6. Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
7. Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
8. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

9.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Государственная комплексная программа повышения плодородия почв России - <http://news-city.info/akty/instructions-06/tekst-nr-sovet-duma/index.htm>
2. Научно-информационный портал ВИНТИ <http://science.viniti.ru>
3. Научно-информационный портал Почвенного института РАСХН - <http://agro.geonet.ru/publications/degradation.pdf>
4. Портал электронной научной библиотеки с выпусками журнала агрофизика - http://elibrary.ru/title_about.asp?id=32538
5. Энциклопедия по агрофизике на английском языке - <http://link.springer.com/referencework/10.1007/978-90-481-3585-1/page/1>
6. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
7. <https://agroru.com>
8. <http://vniizem.ru>
9. <http://www.vniia-pr.ru>

9.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: 1-416
 Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа: 1-402
 Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций: 1-425
 Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: 1-311
 Аудитория для самостоятельной работы: 1- читальный зал
 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: 1-4276

Специальные помещения (учебные аудитории и помещения для самостоятельной подготовки и хранения оборудования) укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (сканер, принтер, телевизор, презентации, учебные фильмы, коллекции минеральных удобрений, тренажёр для изучения минеральных удобрений, вытяжной шкаф, сушильный шкаф, весы ВЛТК-500, иономер, пламенный фотометр, фотоэлектроколориметр, аналитические, торсионные и квадрантные весы, муфельная печь, термостат, сушильный шкаф, рефрактометр, фотоколориметры, измельчитель ПП-2, комплект лабораторный «НКВ», электрохимический анализатор АКВ -07 МК, влагомер ВЗМ-1, иономер рН-метр ЭВ-74, нитратомер НМ -002, титровальный стол, настольная центрифуга 2-16. иономер-мультист ИПЛ.). Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Лаборатории оснащены лабораторным оборудованием в зависимости от степени его сложности и в соответствии с дисциплиной и рабочей учебной программой дисциплины. Аудитория для самостоятельной работы оснащена компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду Брянского ГАУ.

Опытное поле Брянской ГСХА (номер государственного реестра 046369), включённого в реестр Государственной сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами (аттестат длительного опыта № 030 от 17.12.2004 г.)

11. Методические рекомендации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
 - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
 - индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
 - групповые системы усиления звука
 - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Агрохимия»
(наименование дисциплины)**

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Агрохимия»**

№ п/ п	Название раздела дисциплины	Индекс контролируемой компетенции или её части	Оценоч- ные сред- ства
1	<p>Научные основы питания растений и применение удобрений Краткая история изучения питания растений Современные представления о корневом питании. Химический состав растений. Особенности питания растений в различные периоды. Сроки, способы внесения удобрений.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>	Канди- датский экзамен
2	<p>Свойства почвы в связи с применением удобрений и питанием растений 7. Характеристика отдельных фаз почв. 8. Классификация агрономических свойств почвы. 9. Поглощительная способность и кислотность. 10. Содержание и доступность питательных веществ поч- вы 11. Свойства почвы и удобрений. 12. Агрохимическая характеристика почв РФ.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>	Канди- датский экзамен
3	<p>Химические мелиоранты 4. Фитотоксичность избыточной кислотности и щелочности. 5. Отношение с/х культур к реакциям почвенной среды. 6. Известкование кислых почв. 4. Химическая мелиорация щелочных</p>	<p>ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>	Канди- датский экзамен
4	<p>Азотные удобрения. 4. Азот в жизни растений. 5. Азот в почве. Баланс азота в земледелии. 6. Получение и классификация азотных удобрений</p>	<p>ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>	Канди- датский экзамен
5	<p>Фосфорные удобрения 6. Роль фосфора в жизни растений. 7. Фосфор в почвах. Баланс Фосфора в земледелии 8. Получение и классификация фосфорных удобрений. 9. Агрохимическая характеристика фосфорных удобрений. 10. Возможные негативные последствия применения фос- форных удобрений</p>	<p>ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>	Канди- датский экзамен
6	<p>Калийные удобрения 6. значение калия. 7. Калий в почве. Баланс калия в земледелии. 8. Получение, классификация и агрохимическая характери- стика. 9. Особенности применения калийных удобрений. 10. Экологические аспекты применения калийных удобре- ний</p>	<p>ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>	Канди- датский экзамен
7	<p>Микроудобрения. 5. Понятия о микроэлементах и микроудобрениях. 6. Микроэлементы в растениях и почвах. 7. Классификация и особенности применения микроудобре- ний 8. Значение микроэлементов в современном земледелии.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>	Канди- датский экзамен

	<p>Комплексные удобрения.</p> <p>2. Понятие о комплексных удобрениях и их классификация</p> <p>2. Получение, свойства и применение комплексных удобрений</p>		
8	<p>Органические удобрения</p> <p>7. Общая характеристика и значение органических удобрений.</p> <p>8. Навоз-основное органическое удобрение. Виды навоза, способы его хранения. Определение потребности хозяйства в ОУ. Способы расчета выхода навоза.</p> <p>9. Сроки способы внесения подстилочного навоза.</p> <p>10. Навозная жижа.</p> <p>11. Особенности приготовления и использование бесподстилочного навоза.</p> <p>12. Торф и компосты. Зеленые удобрения, сапрпель.</p> <p>7. Нетрадиционные способы использования органических отходов</p>	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>	<p>Кандидатский экзамен</p>

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Агрохимия

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	владеть
1	ОПК-1	Владение 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	Современные сведения и принципы осуществления агрохимических превращений в почве и растениях; агрохимические процессы при хранении и использовании удобрений научные достижения и методы исследований современной агрохимии;	самостоятельно ставить задачу исследования по профилю научной специальности, анализировать и оценивать полученные результаты, а также формулировать выводы по результатам агрохимических исследований; использовать агрохимические показатели при оценке качества продукции и эффективности удобрений	Современной методологией и методами агрохимических исследований, а также навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей; технологиями и принципами анализа научной информации и оценки результатов исследований;
2	ОПК-3	Способность 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	способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, агрохимии	новыми методами исследований в области сельского хозяйства, агрономии, агрохимии	проектированием новых методов исследований в области сельского хозяйства, агрономии, агрохимии
3	ОПК-4	Готовность организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	Методы организации работы исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, агрохимии	организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, агрохимии	Методами организации работы исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, агрохимии
4	ПК-1	Способность прогнозировать направленность и интенсивность процессов превращения удобрений в почве в зависимо-	состав, строение, свойства и функции основных видов органических и минеральных удобрений; современные сведения о трансфор-	применять знания по агрохимии для обоснования современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур и приёмов регулирования питания растений,	владеть терминами и понятиями агрохимии при обосновании технологий выращивания сельскохозяйственных культур и приме-

		сти от особенностей растений, фазы их развития, климатических условий, режима питания растений, а также применять теоретические сведения по агрохимии при обосновании технологий возделывания сельскохозяйственных культур и оценке качества растительной продукции	магии элементов питания в почве и растениях; процессы превращения элементов питания растений, причины изменения химического состава растительной продукции в зависимости от условий питания, климатических условий и влагообеспеченности растений;	оценки пищевой, кормовой ценности и экологической безопасности растительной продукции и её пригодности для соответствующей использования; обосновывать изменения химического состава растительной продукции в зависимости от дозы удобрений климатических условий и влагообеспеченности растений;	нения удобрений, а также при оценке качества и безопасности растительной продукции; технологиями и принципами анализа научной информации и оценки результатов исследований по агрономической химии;
5	ПК-2	Готовность осуществлять научный анализ современных достижений в области агрохимии, формулировать цели и задачи исследований, самостоятельно планировать и проводить экспериментальную работу индивидуально и в составе группы исследователей, представлять результаты исследований в виде научных докладов и статей	химический состав удобрений и превращение их в почве; современные технологии и принципы анализа научной информации и результатов исследований по агрономической химии; методологию и методы агрохимических исследований; научные достижения и основные направления исследований современной агрохимии;	проводить научный анализ современных достижений в области агрономической химии, самостоятельно ставить задачу исследования, анализировать и оценивать полученные результаты, а также формулировать выводы по результатам агрохимических исследований; использовать агрохимические показатели при оценке качества и растительной продукции;	современными технологиями анализа научной информации по агрономической химии; методологией и методами агрохимических исследований, а также навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей; терминами и понятиями агрохимии при анализе научной информации и оценке результатов исследований;
6	ПК-3	Способность применять современные методы исследований, достижения химических и биологических наук для решения актуальных задач в области агрохимии, оценивать теоретическую и практическую значимость результатов исследований и их вклад в разработку важнейших проблем сельскохозяйственной науки	методы и основные направления исследований по агрономической химии; химический состав удобрений и принципы превращения их в почве; основы формирования качества растительной продукции; причины и параметры изменения химического состава растительной продукции в зависимости от вида и условий питания растений; климатических условий, влагообеспеченности и режима	применять современные методы агрохимических исследований и достижения химических и биологических наук для решения актуальных задач в области биологической химии; оценивать научную и практическую значимость результатов агрохимических исследований и их вклад в разработку важнейших проблем сельскохозяйственной науки; прогнозировать направленность и интенсивность процессов трансформации удобрений в почве.	методологией и методами агрохимических исследований; технологиями и принципами анализа научной информации в области биологической химии и сельскохозяйственных наук; понятиями и терминами агрохимии при обосновании технологий выращивания сельскохозяйственных культур и приёмов регулирования питания растений, а также при оценке качества и безопасности растительной продукции

Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций		
Пороговый	Достаточный	Повышенный
<p>Знать: низкий уровень владения информацией, относящейся к различным аспектам профессиональной деятельности; недостаточно широкий перенос знаний в сферу профессиональной деятельности; поверхностные знания, не дающие возможность их использования в профессиональных ситуациях; бессистемное представление о дисциплине и фрагментарные знания.</p> <p>Уметь: низкий уровень навыка применения информации; неготовность к реализации деятельности в профессиональной сфере; решение профессиональных вопросов без учета теоретических знаний; плохо оценивает знания с учетом их необходимости для будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: низкий уровень владения теоретическими вопросами; испытывает затруднение в оценке производственных ситуаций; низкий уровень владения теоретическими вопросами; владеет отдельными методиками в области данной дисциплины.</p>	<p>Знать: способен самостоятельно использовать потенциал интегрированных знаний для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий; проявляет интерес к познанию в профессиональной сфере; проявляет интерес к познанию в профессиональной сфере; нестабильное и неполное владение информацией, относящейся к различным аспектам профессиональной деятельности; достаточный диапазон знаний в области данной дисциплины, однако их глубина зависит от ситуативного интереса, необходимого для будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: умеет решать определенные группы задач формируемой деятельности и понимает условия применимости способов их решения; непрочные навыки и умения в профессиональной деятельности; умеет оценивать знания с учетом их необходимости для будущей профессиональной деятельности; неустойчивое умение в применении полученных знаний; способен самостоятельно использовать потенциал интегрированных умений для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.</p> <p>Владеть: способен самостоятельно использовать потенциал интегрированных навыков для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий; обладает фрагментарными навыками в профессиональной деятельности; способен самостоятельно использовать потенциал интегрированных умений для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий; фрагментарное владение необходимыми умениями профессионального взаимодействия; частичная способность соотносить в профессиональной деятельности свою точку зрения с общепринятой системой знаний.</p>	<p>Знать: указывает на осознание ценности и значимости полученных знаний в профессиональной сфере; проявляет интерес и стремление к повышению своего профессионального уровня; применение знаний в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, с большей степенью самостоятельности и инициативы; глубокие, осознанные знания в области данной дисциплины.</p> <p>Уметь: комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям; ясно представлять особенности задач данной дисциплины; выявлять несоответствия между теоретическими знаниями и производственными задачами; самостоятельно осуществлять поиск новых подходов для решения профессиональных задач; указывает на осознание ценности и значимости навыков для профессиональной деятельности; умеет оценивать адекватность и оптимальность выбранных способов, эффективность их реализации; умеет обоснованно выбирать и применять конкретные методики для решения профессиональных задач; умеет творчески решать любые профессиональные задачи, формируемой деятельности.</p> <p>Владеть: осознание взаимосвязи теории и практики; указывает на стабильность и прочность умений профессиональной сфере; владеет устойчивыми навыками в профессиональной деятельности; анализирует свои действия и их результаты в условиях учебной и профессиональной деятельности по собственной инициативе; адекватная оценка профессиональной ситуации.</p>

МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ

**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины
«Агрехимия»**

Перечень контрольных вопросов для кандидатского экзамена

1. Цель и задачи агрохимии, её предмет, объекты и методы, связь с другими науками. История развития учения о питании растений и применении удобрений. Академик Д.Н. Прянишников – основоположник отечественной научной агрохимической школы. Достижения современной агрохимии.
2. Применение органических и минеральных удобрений как решающее средство вмешательства в круговорот питательных веществ в земледелии. Связь уровня применения удобрений с урожайностью сельскохозяйственных культур.
3. Взаимодействие агрохимии и экологии при решении общих проблем современного адаптивно-ландшафтного земледелия и охраны природы.
4. Содержание воды и сухого вещества в растениях. Базисная и ограничительная влажность основных видов продукции растениеводства. Содержание в товарной части урожая сельскохозяйственных культур органических соединений, определяющих его качество.
5. Элементный состав растений, физиологические функции химических элементов в связи с их положением в периодической системе Д.И. Менделеева. Понятие о тяжелых металлах.
6. Сертификация растениеводческой продукции, испытания на соответствие установленным требованиям качества и безопасности.
7. Относительное содержание азота и зольных элементов в основной и побочной продукции основных сельскохозяйственных культур. Видовые и сортовые особенности химического состава растений. Изменение состава растений и качества урожая в зависимости от условий внешней среды и режима минерального питания.
8. Влияние факторов внешней среды и условий минерального питания на фотосинтез и накопление сухого вещества растениями. Уровень минерального питания и КПД использования фотосинтетически активной радиации (ФАР), лимитирующие факторы.
9. Современные представления о корневом питании растений, связь поглощения и усвоения питательных веществ растениями с процессами фотосинтеза, дыхания и обмена веществ. Корневая система растений и ее поглотительная способность.
10. Влияние факторов внешней среды (аэрация, увлажнение, температурный режим, концентрация и соотношение солей, реакция почвенного раствора) на поглощение питательных веществ растениями. Физиологическая реакция удобрений. Роль микроорганизмов в питании растений.
11. Влияние условий минерального питания (обеспеченность азотом, фосфором, калием и другими макро- и микроэлементами) на рост и развитие, продуктивность растений и качество продукции.
12. Требования растений к условиям питания по периодам роста и развития, понятие «критического» периода питания и «максимума» поглощения. Биологический и хозяйственный вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами, соотношение в выносе основных элементов питания, хозяйственный вынос на единицу основной продукции и с урожаями культур.
13. Регулирование условий минерального питания растений с помощью удобрений. Понятие об основном (допосевном), припосевном (рядковом, припосадочном) применении удобрений и подкормках (корневых и некорневых) в течение вегетации сельскохозяйственных культур.
14. Визуальная диагностика в сочетании с фенологическими и биометрическими наблюдениями. Химическая (тканевая и листовая) диагностика обеспеченности сельскохозяйственных культур элементами минерального питания, индикаторные органы и ткани.
15. Оптимальные и критические уровни содержания элементов питания в растениях в различные периоды их роста и развития. Отбор растительных проб при химической диагностике питания сельскохозяйственных культур.
16. Экспресс-методы растительной диагностики. Использование экспресс-метода тканевой диагностики для определения потребности в весенней азотной подкормке озимых зерновых культур.
17. Роль твердой, жидкой, газовой и живой фаз почвы в питании растений и трансформации удобрений. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания растений.
18. Значение почвы в агроэкосистемах. Роль органического вещества в поглотительной способности и плодородии почв. Минералогический состав различных гранулометрических фракций почвы и содержание в них элементов питания растений.

19. Роль различных видов поглотительной способности почв во взаимодействии с удобрениями и в питании растений. Почвенный поглощающий комплекс, основные закономерности обменного поглощения катионов, ёмкость поглощения и состав поглощенных катионов у разных почв, обменное поглощение анионов.

20. Реакция почвы, активная и потенциальная кислотность и щелочность. Виды потенциальной кислотности почвы (обменная и гидролитическая), степень насыщенности почвы основаниями. Буферная способность почв.

21. Содержание и доступность растениям элементов минерального питания в системе свойств и параметров, определяющих плодородие почв. Понятие о потенциальном и эффективном (актуальном) плодородии почв.

22. Валовое содержание и формы азота в почве. Особая роль биологического поглощения и органического вещества в аккумуляции и трансформации азота в почве.

23. Процессы минерализации органического вещества, аммонификация, нитрификация и денитрификация, процессы иммобилизации азота в почве и гумификации.

24. Содержание и формы фосфора в почве. Роль химического поглощения в превращениях и подвижности фосфора в почве, доступности его растениям. Значение фосфора подпахотных слоев почвы в питании растений.

25. Содержание и формы калия в почве, доступность его растениям. Определяющая роль гранулометрического и минералогического состава почвы, обменной поглотительной способности в калийном режиме почвы; необменная фиксация калия.

26. Агрохимическое обследование почв для сценки их эффективного плодородия. Набор контролируемых показателей. Группировка почв по степени кислотности и содержанию подвижных форм питательных веществ (фосфора, калия и микроэлементов), параметрам азотного режима почв.

27. Агрохимические картограммы и паспорта полей, их электронные версии и использование для определения потребности в удобрениях и корректировки средних рекомендуемых доз. Место и значение агрохимического обследования почв в системе агроэкологического мониторинга и сертификации почв земельных участков и грунтов.

28. Почвенно-агрохимическая зональная характеристика пахотных почв Российской Федерации. Агрохимическая характеристика основных типов почв: дерново-подзолистых, серых лесных, черноземов, каштановых. Содержание гумуса, реакция, ёмкость поглощения и состав поглощенных катионов, валовой запас азота, фосфора и калия, обеспеченность подвижными формами питательных веществ. Характеристика общего состояния земельного фонда РФ по результатам мониторинга агрохимических свойств и плодородия почв.

29. Отношение различных сельскохозяйственных культур к реакции среды и известкованию кислых почв. Взаимодействие извести с почвой, многостороннее положительное влияние известкования на физические, физико-химические и биологические свойства почвы, её пищевой режим. Роль химической мелиорации кислых почв в повышении урожайности культур и эффективности удобрений.

30. Определение необходимости известкования и дозы извести в зависимости от степени кислотности почвы и гранулометрического состава при основном и поддерживающем известковании, а также очередности проведения, доз и места внесения извести в зависимости от состава и последовательности культур в севооборотах. Способы и сроки внесения известковых удобрений в почву. Длительность действия известкования.

31. Промышленные известковые удобрения и требования к их качеству (содержание нейтрализующих веществ, тонина помола, влажность). Содержание магния в известковых удобрениях и его значение.

32. Агротехнические требования при проведении известкования и экологические ограничения, особенно при использовании местных материалов и отходов промышленности.

33. Влияние известкования кислых почв на эффективность применяемых органических и минеральных удобрений, продуктивность сельскохозяйственных культур и севооборотов. Экономическая эффективность известкования.

34. Роль известкования в системе природоохранных мероприятий для снижения загрязнения сельскохозяйственной продукции тяжёлыми металлами и другими токсикантами, подвижность которых в почве уменьшается и биологическая деградация ускоряется при нейтрализации кислотности, а также наиболее опасными долгоживущими радионуклидами стронцием-90 и цези-

ем-137 на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

35. Способы мелиорации солонцовых почв в зависимости от содержания в них поглощённого натрия и глубины залегания солонцового горизонта. Химическая мелиорация солонцов, взаимодействие гипса с почвой и влияние на её агрофизические и физико-химические свойства.

36. Материалы, применяемые для гипсования, требования к их экологической безопасности. Расчёт доз гипса по содержанию поглощенного натрия в почве. Экологические ограничения при проведении гипсования.

37. Современное состояние и перспективы производства и применения удобрений в РФ. Сырьевая и энергетическая база производства. Основной ассортимент: односторонние (азотные, фосфорные, калийные, соответствующие действующему элементу микроудобрения) и сложные (комплексные или многокомпонентные). Формы твёрдых и жидких минеральных удобрений. Пересчёт доз действующего вещества в дозы конкретных физических туков и обратный расчёт.

38. Физико-механические свойства удобрений: влажность, гигроскопичность, предельная влагоёмкость, плотность, угол естественного откоса, гранулометрический состав, прочность гранул, слёживаемость, рассеиваемость). Требования государственных стандартов (ГОСТ) и технических условий (ТУ) к качеству минеральных удобрений. Контролируемые параметры экологической безопасности, сертификация минеральных удобрений.

39. Ассортимент азотных удобрений и способы их получения.

40. Состав, свойства, взаимодействие с почвой и особенности применения, основных форм твёрдых азотных удобрений (селитра аммиачная, мочевины, сульфат аммония, селитры натриевая и кальциевая).

41. Жидкие удобрения (аммиак жидкий синтетический, аммиак водный технический, водные растворы селитры аммиачной и мочевины), их состав, свойства, превращение в почве и применение.

42. Баланс азота в земледелии страны. Приёмы снижения потерь и повышения эффективности азотных удобрений (агротехнические меры, локализация, производство медленнодействующих форм, применение ингибиторов нитрификации).

43. Регламенты и экологические ограничения при использовании минеральных азотных удобрений.

44. Сырьевая база, способы получения и ассортимент фосфорных удобрений в РФ. Свойства основных фосфорных удобрений, взаимодействие их с почвой и применение.

45. Суперфосфат простой и двойной. Преимущества гранулированного суперфосфата перед порошковидным. Преципитат, шлак фосфорный (томасшлак), термофосфаты, плавленные магниевые фосфаты, фосфат обесфторенный. Фосфоритная мука и условия её эффективного применения.

46. Фосфоритование кислых почв. Фосфор в земледелии РФ. Приёмы повышения эффективности фосфорных удобрений. Необходимость глубокой заделки фосфорных удобрений, вносимых до посева, особенно при недостатке влаги. Агротехнические и экологические требования при применении фосфорсодержащих удобрений.

47. Сырьевая база, способы получения и ассортимент калийных удобрений. Промышленные калийные удобрения, состав и свойства основных калийных удобрений. Калий хлористый, 40 % калийная соль, хлоркалий-электролит, калимагнезия, калий сернокислый. Сырые калийные соли и местные калийсодержащие материалы, экологические и экономические ограничения их применения.

48. Превращение в почве и применение калийных удобрений. Отношение разных растений к формам калийных удобрений. Роль и баланс калия в земледелии РФ. Условия эффективного применения калийных удобрений, их роль в повышении урожайности и качества продукции, устойчивости сельскохозяйственных культур к неблагоприятным и стрессовым условиям. «Калиевая терапия» почв на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, для снижения поступления цезия-137 в продукцию растениеводства.

49. Удобрения, содержащие бор, молибден, марганец, медь и цинк. Способы применения и дозы микроудобрений. Условия эффективного применения микроудобрений. Агрохимическое обследование почв на содержание доступных растениям форм микроэлементов.

50. Сложные и смешанные минеральные удобрения. Способы получения сложных удобрений, концентрация и соотношение в них питательных веществ.

51. Ассортимент сложных удобрений. Аммофосы. Фосфат магния аммония, нитрофосы и

нитрофоски. Нитроаммофосы и нитроаммофоски. Карбоаммофосы и карбоаммофоски. Жидкие комплексные удобрения. Сложно-смешанные гранулированные удобрения.

52. Агротехническая и экономическая эффективность использования сложных и смешанных минеральных удобрений. Приготовление смешанных удобрений. Правила тукосмешения, агротехнические требования к тукосмешению. Комплексные удобрения мелкотоварного производства.

53. Транспортировка твёрдых и жидких минеральных удобрений. Хранение минеральных удобрений. Типы и размеры складских помещений для хранения удобрений. Требования, предъявляемые к складам. Правила хранения затаренных и незатаренных твёрдых удобрений. Особенности хранения аммиачной селитры. Учёт поступления и отпуска минеральных удобрений.

54. Внесение минеральных удобрений. Прямоточная и перевалочная технологические схемы доставки и применения удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования, регламенты и экологические ограничения.

55. Система мероприятий по предотвращению потерь и снижению качества удобрений при их перевозке, хранении и внесении в почву. Техника безопасности и мероприятия по охране труда при работе с минеральными удобрениями.

56. Значение полного и правильного использования органических удобрений в повышении урожайности сельхозкультур и плодородия почв, устойчивости агроэкосистем.

57. Подстилочный навоз, его выход, состав и удобрительная ценность в зависимости от подстилки, вида и возраста скота, условий кормления и содержания животных. Способы хранения подстилочного навоза, процессы, происходящие в ходе разложения навоза. Изменение степени разложения навоза и его состава при хранении.

58. Действие навоза на почву и растения. Среднее содержание основных элементов питания в полуперепревшем навозе КРС и их использование растениями при прямом действии навоза и в последствии. Эффективность и особенности применения навоза в различных почвенно-климатических условиях. Дозы, сроки внесения и глубина заделки навоза в почву.

59. Бесподстилочный навоз. Его состав и удобрительная ценность в зависимости от вида скота и влажности. Определение выхода полужидкого, жидкого навоза и навозных стоков. Формы и доступность растениям основных элементов питания бесподстилочного навоза. Особенности применения и экологические ограничения, экологически безопасные годовые дозы.

60. Навозная жижа, её состав, хранение, применение на удобрение и дозы при основном внесении и подкормках, использование для приготовления компостов.

61. Птичий помёт, выход и состав помёта от различных видов птицы, хранение и особенности применения. Приготовление помётных компостов.

62. Типы торфа, их агрохимическая характеристика и сельскохозяйственное использование. Торфяной навоз. Торфо-навозные и торфо-навозно-фосфоритные компосты. Торфо-жижевые и торфо-фекальные компосты. Нетрадиционные органические удобрения (сапропели, компосты из осадков сточных вод и твёрдых отходов коммунального хозяйства, гидролизного лигнина, гуминовые препараты, биогумус вермикультуры), требования к их качеству и экологической безопасности.

63. Использование соломы зерновых злаков в качестве подстилочного материала для компостирования с различными традиционными органическими удобрениями и при запашке в почву в сочетании с азотными удобрениями.

64. Зелёное удобрение. Его роль в обогащении почв органическим веществом и азотом. Условия эффективного применения зелёного удобрения, особое его значение для повышения плодородия лёгких почв. Растения-сидераты. Способы их использования на зелёное удобрение. Удобрение сидератов. Применение бактериальных препаратов нитрагина и ризоторфина.

65. Определение потребности хозяйства в органических удобрениях и размеров фактического их накопления. Пути увеличения выхода навоза и производства органических удобрений. Организация хранения органических удобрений и приготовления компостов.

66. Технология применения твёрдых и жидких органических удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования. Технологические схемы внесения твёрдых и жидких органических удобрений.

67. Требования в области охраны труда и безопасности жизнедеятельности при производстве, хранении и применении традиционных органических удобрений. Экологические и санитарно-гигиенические требования при использовании нетрадиционных органических удобрений.

68. Понятие о системе удобрения в хозяйстве, севообороте и при возделывании отдельных сельскохозяйственных культур. Место системы удобрения в зональных адаптивно-ландшафтных системах земледелия и базовых технологиях производства сельскохозяйственной продукции различного типа интенсивности (экстенсивных, нормальных, интенсивных и высокоинтенсивных).

69. Задачи системы удобрения в зависимости от уровня интенсификации производства. Необходимость предварительной оценки состояния и перспектив производства для разработки и адаптации системы удобрения к условиям природно-ресурсного, финансового и материально-технического обеспечения с учётом лимитирующих факторов и ограничений при соблюдении экономического и экологического императивов.

70. Условия и факторы, определяющие построение системы удобрения. Почвенно-климатические и ландшафтные условия, система земледелия, характер севооборота, вклад биологического азота.

71. Методы определения доз удобрений на основе прямого использования результатов полевых опытов и агрохимического обследования почв, а также с использованием разработанных агрохимслужбой нормативов расхода питательных веществ удобрений на единицу основной продукции.

72. Балансово-расчётные методы определения доз удобрений на планируемые урожайность или прибавку урожайности. Принципиальные подходы к определению доз удобрений при программировании урожаев сельхозкультур.

73. Блок «система удобрения» при нормальном, интенсивном и высоком типе базовых технологий производства зерна озимой пшеницы и ржи, яровых зерновых (пшеницы, ячменя и овса), крупяных (просо, гречиха), зернобобовых (горох, вика) культур, кукурузы на зерно и зелёную массу.

74. Блоки удобрений при интенсивной и высокой технологии производства льна-долгунца, картофеля, фабричной сахарной свёклы, семян подсолнечника. Удобрение ведущих овощных культур при нормальной и высокопроизводительной технологии возделывания в открытом грунте.

75. Нормативы затрат питательных веществ удобрений на формирование единицы товарной продукции и максимальные экологически безопасные дозы азота. Эколого-гигиенические требования и параметры качества получаемой продукции. Окупаемость 1 кг действующего вещества минеральных удобрений при производстве сельскохозяйственной продукции по базовым технологиям.

76. Развитие системы агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства в РФ. Структура и содержание работы научных, научно-производственных и производственных подразделений агрохимслужбы.

77. Научное обоснование потребности и производства удобрений, оптимального их ассортимента с использованием результатов длительных полевых опытов Геосети, массовых полевых опытов агрохимслужбы и агрохимического обследования почв.

78. Оценка и прогнозирование изменений почвенного плодородия и баланса питательных веществ в земледелии. Разработка систем удобрений, технологий эффективного и экологически безопасного их применения в условиях адаптивно-ландшафтного земледелия, проектно-сметной документации.

79. Задачи агрохимслужбы в осуществлении государственного контроля, за соблюдением всеми землепользователями требований экологической безопасности и охраны окружающей среды, в разработке и осуществлении мероприятий по дифференцированному целевому использованию и детоксикации загрязнённых сельскохозяйственных угодий.

80. Значение удобрений и химических мелиорантов в сохранении и повышении почвенного плодородия, в системе почвозащитных и противоэрозионных мероприятий, при рекультивации земель, восстановлении лесов и озеленении.

Критерии оценки

Оценка	Требования
Отлично	Аспирант способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих и конкретных задач научного поиска
Хорошо	Аспирант способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе

	приобретенного практического опыта при решении общих задач научного поиска
Удовлетворительно	Аспирант способен применять знания, умения в ограниченной области профессиональной научной деятельности
Неудовлетворительно	Аспирант не способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих задач научного поиска