

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ Р.А.Арсланова

«1» июля 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой агротехнологий,
инженерии и агробизнеса
_____ Р.А.Арсланова

«1» июля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Агрехимия»

Составитель(и)

Яковлева Л.В.,
доцент, доктор биологических наук, заведующий
кафедрой почвоведение, землеустройство и
кадастры.

Бабакова А.С.
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедра агротехнологий, инженерии и
агробизнеса

Направление подготовки /
специальность

35.03.04 АГРОНОМИЯ

Направленность (профиль) ОПОП

КАРАНТИН И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год приёма

2020

Курс

3

Семестр

5

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Агрохимия» являются формирование представлений, умений и практических навыков по основам питания сельскохозяйственных культур являющихся научной основой интенсификации сельскохозяйственного производства за счет экономически обоснованного, ресурсосберегающего и экологически безопасного применения удобрений.

1.2 Задачами дисциплины является:

- развитие знаний основных законов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач агрохимии;
- изучение минерального питания растений и методов его регулирования;
- формирование знаний, умений и навыков по разработке системы применения удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур, определения общей потребности в удобрениях, пестицидах и ядохимикатах и контроля качества внесения удобрений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Агрохимия» относится к обязательной, и осваивается в 5 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- *Земледелие*

Знания: факторы жизни растений и законы земледелия. Требования культурных растений к основным факторам и условиям жизни и особенности их использования. Использование законов земледелия в практике современного с/х. Оптимизация условий жизни с/х растений. Современное понятие о плодородии и окультуренности почвы. Показатели плодородия почв (биологические, агрофизические, агрохимические). Уровни воспроизводства плодородия почв в зависимости от конкретных почвенных условий и интенсификации земледелия. Взаимосвязь факторов и показателей плодородия почвы.

Умения: проведение лабораторных работ и описание их результатов, использовать методику постановки научно-исследовательских опытов и проводить наблюдений за ростом и развитием растений; использовать методы повышения плодородия и окультуренности почвы (биологические, агрофизические, агрохимические).

Навыки и (или) опыт деятельности: должен обладать теоретическими и практическими способами оценки воспроизводства плодородия почвы, расчета норм органических и минеральных удобрений.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Овощеводство, Иммуитет растений, Производственная практика, Производственная практика (преддипломная практика) и т.д.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки а) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационнокоммуникационных технологий

ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности

б) профессиональных (ПК):

ПК-7 Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений

ПК-11 Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационнокоммуникационных технологий	ИОПК 1.1.2 основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	ИОПК 1.2.2 использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	ИОПК 1.3.2 Навыками использования знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии
ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ИОПК 2.1.3. Знает нормы и регламенты проведения работ в области растениеводства	ИОПК 2.2.3. Умеет использовать нормы и регламенты проведения работ в области растениеводства	ИОПК-2.3.3. Владеет методами применения нормами и регламентом проведения работ в области растениеводства
ПК-7 Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений	ИПК 7.1.1 виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	ИПК 7.2.1 подбирать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	ИПК 7.3.1 Владеет навыками подбора оптимальных видов удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий
	ИПК 7.1.2 дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую	ИПК 7.2.2 рассчитать оптимальные дозы удобрений (в действующем веществе и	ИПК 7.3.2 Владеет навыками расчета оптимальных доз удобрений (в действующем

	урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов	физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов	веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых
ПК-11 Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах	ИПК 11.1.2 Методы расчета общей потребности в удобрениях	ИПК 11.2.2 Определять общую потребность в удобрениях	ИПК 11.3.2 Навыками расчета общей потребности в удобрениях

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, в том числе 14 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 6 часов - лекции, 8 часов – лабораторные занятия) и 130 часов - на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Модуль 1. Введение. История развития агрохимии и химизация земледелия Эффективность удобрений и их производство.	5	-				10	Семинар
2	Модуль 2. Питание растений и методы его регулирования	5	2		2		30	Тест
3	Модуль 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	5	2		2		30	Тест
4	Модуль 4. Химическая мелиорация почв	5	2		2		30	Семинар
5	Модуль 5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений.	5			2		30	Семинар
	ИТОГО 144 часа		6		8		130	Экзамен

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов

Раздел, тема	Кол-во	Компетенции	общее
учебной дисциплины формируемых компетенций			

дисциплины	часов	ОПК-1	ОПК-2	ПК-7	ПК-11	количество компетенций
Модуль 1. Введение. История развития агрохимии и химизация земледелия Эффективность удобрений и их производство.	1034	+				1
Модуль 2. Питание растений и методы его регулирования	34	+	+	+		3
Модуль 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	34	+		+		2
Модуль 4. Химическая мелиорация почв	34	+		+		2
Модуль 5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений.	32	+	+	+	+	4
ИТОГО часов	144					

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1. Введение. История развития агрохимических знаний. Эффективность удобрений и их производство.

История развития агрохимических знаний. Удобрение — основной фактор повышения урожая. Эффективность удобрений и их производство.

Тема 2. Химический состав растений, поступление элементов питания в растение

Химический состав растений. Химические элементы, необходимые растениям. Соотношение элементов питания в растениях и их вынос с урожаем. Поступление элементов питания в растения

Тема 3. Теория поступления элементов питания и методы регулирования питания растений

Теория поступления элементов питания. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания. Влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения. Физиологическая реакция солей. Влияние почвенных микроорганизмов на поглощение растениями элементов минерального питания. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации и периодичность питания растений. Методы регулирования питания растений

Тема 4. Состав, свойства почвы

Состав почвы. Минеральная часть почвы. Органическая часть почвы. Поглощительная способность почвы. Биологическая поглощительная способность. Механическая поглощительная способность. Физическая поглощительная способность. Химическая поглощительная способность. Физико-химическая (обменная) поглощительная способность. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов почв. Виды почвенной кислотности и щелочности. Степень насыщенности основаниями и буферность почвы.

Тема 5. Содержание и формы питательных элементов в почве, их доступность растениям

Содержание и формы питательных элементов в почве, их доступность растениям. Содержание и динамика соединений азота. Содержание и динамика соединений фосфора.

Содержание и динамика соединений калия. Содержание и доступность растениям микроэлементов. Классификация почв по обеспеченности питательными элементами. Почвенная диагностика питания растений. Агрохимическая характеристика основных типов почв России.

Тема 6. Химическая мелиорация почв

Отношение сельскохозяйственных растений к реакции почвы. Кальций и магний в питании растений и при взаимодействии с почвой. Определение нужды, доз и места внесения извести в агроценозах. Баланс кальция и способы его регулирования. Известковые удобрения. Эффективность известкования почв. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв. Нужды в гипсовании, дозы, сроки и способы внесения гипса. Взаимодействие гипса с почвой и растениями. Материалы и эффективность гипсования.

Тема 7. Минеральные удобрения и их свойства

Азотные удобрения. Роль азота в жизни растений. Круговорот и баланс азота в земледелии. Производство и применение азотных удобрений. Нитратные удобрения. Аммонийные удобрения. Аммонийно-нитратные удобрения. Жидкие аммиачные удобрения. Удобрения, содержащие азот в амидной форме. Смешанные формы азотных удобрений. Медленнодействующие формы азотных удобрений. Трансформация азота удобрений в почвах и его использование растениями. Способы снижения потерь азотных удобрений. Эффективность азотных удобрений. Биологический азот в земледелии. Фосфорные удобрения. Роль фосфора в жизни растений. Источники фосфора для растений. Круговорот и баланс фосфора в земледелии. Сырье для производства фосфорных удобрений. Классификация фосфорных удобрений. Удобрения, содержащие фосфор в водорастворимой форме. Удобрения, содержащие фосфор, не растворимый в воде, но растворимый в слабых кислотах. Удобрения, содержащие фосфор, плохо растворимый в слабых кислотах, но растворимый в сильных кислотах. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Способы повышения эффективности фосфорных удобрений. Калийные удобрения. Роль калия в жизни растений. Круговорот и баланс калия в земледелии. Сырье для производства калийных удобрений. Производство калийных удобрений, их состав и свойства. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Применение калийных удобрений на различных почвах. Микроудобрения. Комплексные удобрения. Сложные удобрения. Сложносмешанные удобрения. Смешанные удобрения. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ).

Тема 8. Органические удобрения

Навоз. Хранение (накопление) навоза. Действие навоза на почву и растения. Применение навоза. Бесподстилочный навоз. Навозная жижа. Птичий помет. Торф. Состав и свойства типов торфа. Использование торфа и торфяников. Солома как удобрение. Сапрпель. Городской мусор (бытовые отходы). Осадки сточных вод (ОСВ). Компосты. Зеленые удобрения (сидераты). Эффективность органических удобрений

Тема 9. Система удобрения

Биологические потребности культур в питательных элементах. Почвенно-климатические условия. Агротехнические условия. Эффективность удобрений в зависимости от их количества и качества. Дозы, способы и сроки внесения удобрений. Методы, основанные на обобщении данных с эмпирическими дозами удобрений. Методы, основанные на обобщении данных с использованием балансовых расчетов. Способы и сроки внесения удобрений. Система удобрения агроценозов. Методика определения оптимальных доз минеральных удобрений в агроценозе при ограниченных ресурсах их и для получения плановых урожаев. Баланс питательных элементов и гумуса. Методика составления годовых и календарных планов применения удобрений. Особенности удобрения отдельных культур. Особенности удобрения культур в защищенном грунте. Технологии хранения,

транспортировки и внесения минеральных удобрений. Определение эффективности удобрений

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

В учебном плане направления подготовки 35.03.04.Агрономия, программа «Карантин и защита растений» на лекционный курс отведено 18 часов.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебной программы. В курсе лекций приведены общие сведения отражающие значение агрохимических исследований в технологии растениеводства. Рассматриваются вопросы: содержание и формы питательных элементов в почве, их доступность растениям, теория поступления элементов питания и методы регулирования питания растений, минеральные удобрения и их свойства, органические удобрения, система удобрения состав, свойства почвы, химическая мелиорация почв.

Лабораторная работа

1. Техника безопасности и основные требования при работе в агро-химической лаборатории
2. Отбор и подготовка образцов к химическому анализу.
3. Определение содержания сухого вещества и влаги в воздушно-сухом и свежем растительном материале.
4. Определение сырой золы в растениях.
5. Определение крахмала в клубнях картофеля.
6. Вынос питательных элементов с урожаем сельскохозяйственных культур.
7. Подготовка почвенных образцов к анализу.
8. Определение обменной кислотности методом титрования по А.В. Соколову
9. Определение гидролитической кислотности методом титрования.
10. Определение степени кислотности и засоления почв. Химическая мелиорация почв.
11. Определение содержания подвижных форм элементов питания в почвах.
12. Определение подвижных форм фосфора по методу Чирикова.
13. Группировка почв по обеспеченности элементами питания и кислотности.
14. Анализ минеральных удобрений

Семинар

1. Питание растений и пути его регулирования.
2. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.
3. Химическая мелиорация почв
4. Удобрения.

Текущий контроль на практических работах проводится в виде отчета по практической работе выполненный в отдельной рабочей тетради по дисциплине. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма контроля
Модуль 1. Введение. История развития агрохимии и химизация земледелия Эффективность удобрений и их производство.		
1. История развития агрохимических знаний. 2. Удобрение — основной фактор повышения урожаев. 3. Эффективность удобрений и их производство. 4. Химический состав растений. 5. Химические элементы, необходимые растениям. 6. Соотношение элементов питания в растениях и их вынос с урожаем. 7. Поступление элементов питания в растения	10	
Модуль 2. Питание растений и методы его регулирования		
1. Теория поступления элементов питания. 2. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания. 3. Влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения. Физиологическая реакция солей. 4. Влияние почвенных микроорганизмов на поглощение растениями элементов минерального питания. 5. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации и периодичность питания растений. 6. Методы регулирования питания растений 7. Состав почвы. Минеральная часть почвы. 8. Органическая часть почвы. Поглощительная способность почвы. 9. Биологическая поглощительная способность. 10. Механическая поглощительная способность. 11. Физическая поглощительная способность. 12. Химическая поглощительная способность. 13. Физико-химическая (обменная) поглощительная способность. 14. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов почв.	30	

<p>15. Виды почвенной кислотности и щелочности.</p> <p>16. Степень насыщенности основаниями и буферность почвы.</p>		
<p>Модуль 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений</p>		
<p>1. Содержание и формы питательных элементов в почве, их доступность растениям.</p> <p>2. Содержание и динамика соединений азота.</p> <p>3. Содержание и динамика соединений фосфора. Содержание и динамика соединений калия.</p> <p>4. Содержание и доступность растениям микроэлементов.</p> <p>5. Классификация почв по обеспеченности питательными элементами.</p> <p>6. Почвенная диагностика питания растений.</p> <p>7. Агрохимическая характеристика основных типов почв России.</p> <p>8. Отношение сельскохозяйственных растений к реакции почвы.</p> <p>9. Кальций и магний в питании растений и при взаимодействии с почвой.</p> <p>10. Определение нуждемости, доз и места внесения извести в агроценозах.</p> <p>11. Баланс кальция и способы его регулирования. Известковые удобрения.</p> <p>12. Эффективность известкования почв.</p> <p>13. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв.</p> <p>14. Нуждемость в гипсовании, дозы, сроки и способы внесения гипса.</p> <p>15. Взаимодействие гипса с почвой и растениями.</p> <p>16. Материалы и эффективность гипсования.</p>	30	
<p>Модуль 4. Химическая мелиорация почв</p>		
<p>1. Отношение сельскохозяйственных растений к реакции почвы.</p> <p>2. Кальций и магний в питании растений и при взаимодействии с почвой.</p> <p>3. Определение нуждемости, доз и места внесения извести в агроценозах. Баланс кальция и способы его регулирования.</p> <p>4. Известковые удобрения. Эффективность известкования почв.</p> <p>5. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв.</p> <p>6. Нуждемость в гипсовании, дозы, сроки и способы внесения гипса.</p> <p>7. Взаимодействие гипса с почвой и растениями.</p> <p>8. Материалы и эффективность гипсования.</p> <p>9. Азотные удобрения.</p> <p>10. Роль азота в жизни растений.</p> <p>11. Круговорот и баланс азота в земледелии.</p> <p>12. Производство и применение азотных удобрений.</p> <p>13. Нитратные удобрения. Аммонийные удобрения.</p> <p>14. Аммонийно-нитратные удобрения.</p> <p>15. Жидкие аммиачные удобрения.</p>	30	

<ol style="list-style-type: none"> 16. Удобрения, содержащие азот в амидной форме. 17. Смешанные формы азотных удобрений. 18. Медленнодействующие формы азотных удобрений 19. Трансформация азота удобрений в почвах и его использование растениями. 20. Способы снижения потерь азотных удобрений. 21. Эффективность азотных удобрений. 22. Биологический азот в земледелии. 23. Фосфорные удобрения. 24. Роль фосфора в жизни растений. 25. Источники фосфора для растений. 26. Круговорот и баланс фосфора в земледелии. 27. Сырье для производства фосфорных удобрений. 28. Классификация фосфорных удобрений. 29. Удобрения, содержащие фосфор в водорастворимой форме. 30. Удобрения, содержащие фосфор, не растворимый в воде, но растворимый в слабых кислотах. 31. Удобрения, содержащие фосфор, плохо растворимый в слабых кислотах, но растворимый в сильных кислотах. 32. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. 33. Способы повышения эффективности фосфорных удобрений. 34. Калийные удобрения. 35. Роль калия в жизни растений. 36. Круговорот и баланс калия в земледелии. 37. Сырье для производства калийных удобрений. 38. Производство калийных удобрений, их состав и свойства. 39. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. 40. Применение калийных удобрений на различных почвах. 41. Микроудобрения. Комплексные удобрения. 42. Сложные удобрения. 43. Сложносмешанные удобрения. 44. Смешанные удобрения. 17. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ). 		
<p>Модуль 5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений.</p>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Биологические потребности культур в питательных элементах. 2. Почвенно-климатические условия. 3. Агротехнические условия. 4. Эффективность удобрений в зависимости от их количества и качества. Дозы, способы и сроки внесения удобрений. 5. Методы, основанные на обобщении данных с эмпирическими дозами удобрений. 6. Методы, основанные на обобщении данных с использованием балансовых расчетов. 7. Способы и сроки внесения удобрений. 8. Система удобрения агроценозов. 9. Методика определения оптимальных доз минеральных 	30	

<p>удобрений в агроценозе при ограниченных ресурсах их и для получения плановых урожаев.</p> <p>10. Баланс питательных элементов и гумуса.</p> <p>11. Методика составления годовых и календарных планов применения удобрений. Особенности удобрения отдельных культур.</p> <p>12. Особенности удобрения культур в защищенном грунте.</p> <p>13. Технологии хранения, транспортировки и внесения минеральных удобрений.</p> <p>14. Определение эффективности удобрений</p> <p>15. Навоз.</p> <p>16. Хранение (накопление) навоза.</p> <p>17. Действие навоза на почву и растения.</p> <p>18. Применение навоза. Бесподстилочный навоз.</p> <p>19. Навозная жижа. Птичий помет. Т</p> <p>20. орф. Состав и свойства типов торфа.</p> <p>21. Использование торфа и торфяников.</p> <p>22. Солома как удобрение.</p> <p>23. Сапропель.</p> <p>24. Городской мусор (бытовые отходы).</p> <p>25. Осадки сточных вод (ОСВ).</p> <p>26. Компосты. Зеленые удобрения (сидераты).</p> <p>45. Эффективность органических удобрений</p>		
---	--	--

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно:

Реферат — индивидуальная письменная работа обучающегося, предполагающая изложение современной литературы по определенному вопросу либо проблеме.

Как правило, реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность срока сдачи, защита реферата перед аудиторией.

При своевременной защите работа оценивается наивысшим баллом, при опоздании на 1 неделю балл снижается на 2, при опоздании на 2 недели балл снижается еще раз на 2. При опоздании более чем на 2 недели работа не оценивается.

Тематика эссе (реферата): Жизнь и научная деятельность Д.Н.Прянишникова.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема	Форма учебного занятия
--------------	------------------------

дисциплины	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Модуль 1. Введение. История развития агрохимии и химизация земледелия Эффективность удобрений и их производство.	вводная лекция	семинар	Не предусмотрено
Модуль 2. Питание растений и методы его регулирования	лекция с опорным конспектированием	Не предусмотрено	Выполнение лабораторных заданий
Модуль 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	лекция с опорным конспектированием	Не предусмотрено	Выполнение лабораторных заданий
Модуль 4. Химическая мелиорация почв	лекция с опорным конспектированием	семинар	Выполнение лабораторных заданий
Модуль 5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений.	лекция с опорным конспектированием	семинар	Выполнение лабораторных заданий

6.2. Информационные технологии

В ходе изучения дисциплины предусмотрено

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.)
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle«Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов имессенджеров

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013,	Пакет офисных программ

Наименование программного обеспечения	Назначение
Microsoft Office Visio 2013	
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
КОМПАС-3DV13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трехмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и

Наименование программного обеспечения	Назначение
	DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»
<http://dlib.eastview.com>
Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU
- 2 Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов
www.polpred.com
- 3 Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем»
<https://library.asu.edu.ru/catalog/>
- 4 Электронный каталог «Научные журналы АГУ»
<https://journal.asu.edu.ru/>
- 5 Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.
<http://mars.arbicon.ru>
- 6 Справочная правовая система КонсультантПлюс.
Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.
<http://www.consultant.ru>
- 7 Единое окно доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru>
- 8 Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://minobrnauki.gov.ru>
- 9 Министерство просвещения Российской Федерации
<https://edu.gov.ru>
- 10 Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодёжь)
<https://fadm.gov.ru>
- 11 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор)

- 12 <http://obrnadzor.gov.ru>
Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»
- 13 <http://zhit-vmeste.ru>
Российское движение школьников
<https://рдш.рф>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Агрохимия» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Введение. История развития агрохимии и химизация земледелия Эффективность удобрений и их производство.	ОПК-1	Опрос
2	Модуль 2. Питание растений и методы его регулирования	ОПК-1, ПК-7, ОПК- 2	Тест
3	Модуль 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	ОПК-1, ПК-7	Тест
4	Модуль 4. Химическая мелиорация почв	ОПК-1, ПК-7	Опрос
5	Модуль 5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений.	ОПК-1, ПК-7, ПК11, ОПК-2	Опрос

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры

Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Образцы тестов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Тема: *Питание растений и методы его регулирования*

1. Назовите внешние признаки азотного голодания:

- a. Гофрированность листьев
- b. Светло-зелёная окраска листьев
- c. Ослизнание корней

2. Назовите внешние признаки недостатка калия:

- a. Побурение краёв листьев
- b. Пожелтение листьев
- c. Листья приобретают красно-фиолетовую окраску

3. Назовите физиологически кислую соль

- a. CaCO_3
- b. NaNO_3
- c. KCl

4. Назови физиологически щелочную соли:

- a. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- b. K_2SO_4

- c. NH_4Cl
- 5. Что такое хозяйственный вынос?
 - a. Вынос элементов питания всей массой урожая
 - b. Вынос элементов питания товарной частью урожая
 - c. Вынос элементов питания стерней и корнями
- 6. Назовите внутренний фактор питания растений
 - a. Потребности самого растения
 - b. Почвенный раствор
 - c. Почвенные организмы
- 7. Какая цель основного удобрения?
 - a. Обеспечить растение элементами питания в начальный период роста
 - b. Обеспечить растение элементами питания в течение всей вегетации
 - c. Обеспечить растение элементами питания в период нарастания вегетативной массы
- 8. Каким удобрением является аммиачная селитра
 - a. Физиологически кислым
 - b. Физиологически щелочным
 - c. Физиологически нейтральным
- 9. Внесение азотных удобрений приводит к:
 - a. Повышению содержания жиров
 - b. Повышению содержания белков
 - c. Повышению содержания сахаров
- 10. При какой реакции почвенного раствора растениями лучше усваивается нитратный азот?
 - a. Нейтральной
 - b. Кислой
 - c. Щелочной

Тема: Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений

- 1. Основным источником питательных элементов являются:
 - a. Илистая и коллоидная фракция
 - b. Скелет почвы
 - c. Песчаная фракция
- 2. Что такое механическая поглотительная способность?
 - a. Способность почвы поглощать целые молекулы различных веществ поверхностью дисперсных частиц
 - b. Способность почвы как всякого пористого тела, задерживать твёрдые частицы из воздуха и фильтрующихся вод
 - c. Способность почвы поглощать преимущественно анионы в результате образования труднорастворимых соединений при взаимодействии компонентов жидкой, твёрдой и газовой фаз почвы
- 3. Что такое ёмкость катионного обмена?
 - a. Общее содержание всех обменно-поглощённых катионов
 - b. Совокупность мелкодисперсных частиц почвы
 - c. Сумма катионов водорода и алюминия
- 4. Что такое актуальная кислотность?
 - a. Кислотность обусловленная обменно-поглощёнными ППК ионами водорода, алюминия, железа, марганца, которые могут быть вытеснены в раствор катионами нейтральных солей
 - b. Кислотность, обусловленная обменно-поглощёнными ППК ионами водорода алюминия, железа, марганца, которые могут быть вытеснены в раствор катионами гидrolитически щелочных солей
 - c. Кислотность обусловленная наличием ионов водорода в почвенном растворе.
- 5. Какие культуры наиболее чувствительны к кислотности почвы?
 - a. Рожь

- b. Сахарная свекла
- c. Гречиха
- 6. Наличие каких сорняков на поле свидетельствует о кислой реакции почвы?
 - a. Щавелька малого
 - b. Пырей ползучего
 - c. Вьюнка полевого
- 7. При какой величине степени насыщенности основаниями нужна известкование слабая?
 - a. 71-80%
 - b. 51-70%
 - c. Менее 80%
- 8. Какова доза извести при гидролитической кислотности, равной 10 мг-экв на 100 г почвы?
 - a. 10 т/га
 - b. 15 т/га
 - c. 20 т/га
- 9. Какому типу почв свойственен следующий состав ППК: Ca, Mg, H, H, Al?
 - a. Каштановой
 - b. Чернозёму южному
 - c. Подзолистой
- 10. Для какого подтипа характерна обменная кислотность?
 - a. Чернозёма южного
 - b. Чернозёма подзоленного
 - c. Чернозёма типичного

Тема: Удобрения

- 1) Какое удобрение будет более эффективным на дерново-подзолистой почве?
 - a) Аммиачная селитра
 - б) Кальциевая селитра
 - в) Сульфат аммония
- 2) Какое удобрение будет более эффективным под столовую свёклу?
 - a) Натриевая селитра
 - б) Сульфат аммония
 - в) Хлористый аммоний
- 3) Какое удобрение может вызвать отравление растений сахарной свеклы при внесении в рядок?
 - a) Хлористый аммоний
 - б) Суперфосфат
 - в) Аммиачная селитра
- 4) При каких значениях гидролитической кислотности и степени насыщенности основаниями суперфосфат целесообразно заменить фосфоритной мукой?
 - a) НГ = 3, 2 мг-экв на 100г почвы, V = 75%
 - б) НГ = 2 мг-экв на 100г почвы, V = 90%
 - в) НГ = 1,2 мг-экв на 100г почвы, V = 60%
- 5) На каких почвах внесение суперфосфата будет малоэффективным?
 - a) Каштановой
 - б) Черноземе выщелоченном
 - в) Дерново-подзолистой
- 6) Внесение какого удобрения приведет к снижению содержания крахмала в клубнях картофеля?
 - a) Сульфата калия
 - б) Хлористого калия
 - в) Сульфата калия
- 7) Какое из удобрений нецелесообразно вносить на кислой почве заблаговременно?

- а) Хлористый калий
- б) Сульфат аммония
- в) Суперфосфат
- 8) Какое удобрение нельзя вносить в рядок и в подкормку?
 - а) Аммиачную селитру
 - б) Хлористый аммоний
 - в) Натриевую селитру
- 9) Какое удобрение можно использовать для внекорневой подкормки расте-ний?
 - а) Мочевину
 - б) Сульфат аммония
 - в) Суперфосфат
- 10) Какое удобрение не изменяет реакцию среды почвы?
 - а) Хлористый калий
 - б) Суперфосфат
 - в) Сульфат аммония

Тематика докладов

1. Жизнь и научная деятельность Д.Н.Прянишникова.
2. Содержание, роль и превращение кальция в растительном организме.
3. Содержание, роль и превращение магния в растительном организме.
4. Содержание, роль и превращение железа в растительном организме.
5. Содержание, роль и превращение серы в растительном организме.
6. Содержание, роль и превращение марганца в растительном организме.
7. Содержание, роль и превращение цинка в растительном организме.
8. Содержание, роль и превращение меди в растительном организме.
9. Содержание, роль и превращение кобальта в растительном организме.
10. Содержание, роль и превращение молибдена в растительном организме.
11. Содержание, роль и превращение бора в растительном организме.
12. Марганцевые удобрения.
13. Цинковые удобрения.
14. Медные удобрения.
15. Кобальтовые и молибденовые удобрения.
16. Борные удобрения.

Полный перечень вопросов выносимых на экзамен

1. Предмет и методы агрохимии
2. Роль удобрений в увеличении продуктивности земледелия
3. Влияние удобрений на рост растений, урожай и его качество
4. Диагностика минерального питания растений (значение, виды)
5. Отношение различных овощных и плодовых культур к кислотности почвы, известкованию
6. Влияние условий внешней среды на поступление элементов минерального питания в растения
7. Элементный и вещественный состав овощных и плодовых растений (основной продукции и побочной)
8. Влияние условий внешней среды и минерального питания растений на состав и качество урожая
9. Антогонизм и синергизм ионов, их значение и влияние на поступление ионов в корни растений
10. Физиологическая реакция солей (удобрений) и ее влияние на питание растений и свойства почвы

11. Уравновешенность и концентрация питательного раствора, их значение в питании растений
12. Синергизм и антогонизм ионов, поступление питательных элементов в корни растений
13. Роль азота в жизни растений
14. Роль фосфора в жизни растений
15. Роль калия в жизни растений
16. Роль магния в жизни растений
17. Роль В, Сu, Мn, Zn, Fe, Мо в жизни растений (два элемента)
18. Влияние реакции почвенного раствора, концентрации и соотношения солей, влаги в почве, температуры на поступление питательных веществ в растения
19. Биологический, хозяйственный и остаточный вынос элементов минерального питания и определение этих видов выноса
20. Отношение растений к условиям питания в различные периоды роста (периодичность питания)
21. Понятие о круговороте и балансе питательных веществ в земледелии (на примере азота)
22. Микроорганизмы и их роль в трансформации элементов питания растений
23. Физико-химическая (обменная) поглотительная способность почвы и ее значение в питании растений и применении удобрений
24. Химическая поглотительная способность и ее значение во взаимодействии удобрений с почвой и применении удобрений
25. Минеральная и органическая часть твердой фазы почвы, как источники питательных веществ для растений
26. Органическое вещество почвы и его роль в питании растений, поглотительной способности и плодородии почвы
27. Биологическая способность почвы и ее роль в процессах трансформации органического вещества почвы и элементов минерального питания растений
28. Состав обменно-поглощенных катионов в различных почвах и его значение в питании растений
29. Современные представления о механизмах поступления элементов питания в клетки корня растений и транспорта по тканям растений
30. Буферная способность почвы и ее значение в эффективном использовании удобрений
31. Емкость катионного обмена и степень насыщенности почв основаниями. Их значение для применения удобрений
32. Строение и состав почвенного поглощающего комплекса и взаимосвязь с процессами трансформации элементов питания
33. Виды почвенной кислотности и их влияние на эффективное использование минеральных удобрений и химических мелиорантов
34. Содержание и формы калия в почве, доступность растениям и количественная оценка
35. Значение биологической азотфиксации при составлении баланса азота
36. Содержание и формы фосфатов в почве и их участие в питании растений фосфором количественная оценка
37. Значение обменной и гидролитической кислотности почвы в практике применения минеральных удобрений
38. Влияние N,P,K на рост растений, урожайность и качество урожая
39. Жидкие азотные удобрения (КАС, безводный аммиак), их состав, свойства и условия эффективного применения
40. Мочевина, состав, свойства, способы эффективного применения под различные культуры

41. Агрохимический анализ почвы – его роль и значение для оценки обеспеченности растений элементами питания и корректировки доз удобрений под различные культуры.
42. Состав и свойства подстилочного навоза, способы его хранения и их агроэкологическая оценка.
43. Зеленое удобрение (сидераты), приемы, способы и виды растений, применяемые в различных зонах и агроценозах
44. Компосты, их приготовление и использование на удобрение
45. Химическая мелиорация солонцеватых и солонцовых почв. Определение нуждаемости в гипсовании, расчет доз мелиоранта и приемы гипсования
46. Микроудобрения, условия и способы их эффективного применения
47. Полурастворимые фосфорные удобрения, их состав, свойства и применение
48. Суперфосфат (простой, двойной), состав, свойства, условия эффективного применения
49. Определение необходимости известкования и методы расчета доз известковых материалов
50. Способы и приемы внесения минеральных удобрений
51. Фосфоритная мука, состав, свойства и условия эффективного применения
52. Торф, агрономические и агрохимические свойства, использование в сельском хозяйстве
53. Калимагнезия, сульфат калия; состав, свойства и особенности применения
54. Действие навоза на плодородие почвы, урожай и качество с.-х. культур
55. Использование соломы на удобрение в овощеводстве и плодоводстве
56. Влияние известковых удобрений на свойства почвы и питание растений
57. Калийная селитра, аммофос, диаммофос, свойства, состав и применение
58. Состав подстилочного навоза, сравнительная усвояемость азота, фосфора, калия из навоза и минеральных удобрений
59. Смешанные удобрения, их приготовление, агротехнические требования к тукосмешению
60. Особенности питания и удобрения земляники.
61. Основное и припосевное (припосадочное) удобрение, подкормка. Значение этих способов внесения удобрений в системе удобрения с.-х. культур
62. Особенности питания и удобрения яблони. Осветите удобрение до закладки сада и при посадке саженцев
63. Особенности питания и удобрения яблони. Осветите систему удобрения при полном плодоношении
64. Питание и удобрение черной смородины
65. Особенности питания и удобрения лука
66. Питание и удобрение картофеля среднепозднего.
67. Особенности питания и удобрения столовой свеклы.
68. Удобрение плодоносящего яблоневого сада. Общие принципы системы удобрения, определение потребности в азотных, фосфорных и калийных удобрениях
69. Питание и удобрение крыжовника
70. Питание и удобрение малины
71. Особенности питания и удобрения капусты белокочанной.
72. Основные условия и принципы разработки системы применения удобрений в овощном севообороте
73. Особенности питания и удобрения столовых корнеплодов (свекла столовая, морковь столовая)
74. Основные принципы применения удобрений при выращивании ягодных кустарников
75. Агроэкологические аспекты применения удобрений в овощеводстве и плодоводстве
76. Особенности питания и удобрения томата

77. Особенности питания и удобрения огурца

78. Особенности питания и удобрения картофеля

Лабораторные работы представлены в ЭУК дисциплины

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий				
1.	Задание закрытого типа	Агрохимические исследования касаются вопросов: а) производства солнечной энергии б) воспроизводства потомства животных в) воспроизводства плодородия почв +	в	1
2.		Агрохимические исследования касаются вопросов: а) низкоэффективного использования минеральных, органических удобрений, микроэлементов б) высокоэффективного использования минеральных, органических удобрений, микроэлементов + в) жизни га планете	б	
3.		Один из основных разделов агрохимии: а) питания человек, химия почвы б) питания животных, химия удобрений в) питания растений, химия почвы и удобрений +	в	1
4.		Агрохимия является научной основой химизации: а) сельского хозяйства + б) жизни человека в) жизни животных	а	1
5.		Зарождение отечественной агрохимии связано с:	в	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		а) Ломаносовым б) Разумковым в) Менделеевым +		
6.	Задание открытого типа	Один из основных разделов агрохимии	взаимодействие удобрений с почвой и микроорганизмами	1
7.		В каком веке Агрохимия, как наука начала формироваться	19	1
8.		Этот ученый установил, что клевер и люцерна способны обогащать почву азотом	Буссенго	1
9.		В каком году русский учёный Воронин открыл, что азот накапливается в клубеньках, образующиеся на корнях растений под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов	1866	1
10.		Создал теорию минерального питания растений, которая сыграла большую роль в развитии представлений о питании растений и о удобрениях	Либих	1
ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности				
11.	Задание закрытого типа	Правила смешивания удобрений 1. смешивать любые удобрения 2. знать совместимость удобрений 3. смешивать только органические удобрения 4. смешивать перед внесением	2	1
12.		Какие нормы полуперепревшего навоза оптимальны для внесения орошаемых овощных севооборотов, т/га? 1. 25-30 2. 35-40 3. 45-50 4. 55-60		1
13.		Норма внесения навоза на один квадратный метр: а) 2 - 3кг. б) 4 - 6 кг. в) 8 - 10 кг. г) 5 - 7кг.	б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
14.		<p>Норма внесения органических удобрений в северной степи при экстенсивном уровне биологизации земледелия, т/га?</p> <p>1 4; 2 5; 3 7; 4 8; 5 9.</p>		1
15.		<p>Норма внесения органических удобрений в восточной и центральной лесостепи при интенсивном уровне биологизации земледелия, т/га?</p> <p>1 9-18; 2 11-22; 3 13-26; 4 15-30; 5 17-34.</p>		1
16.	Задание открытого типа	<p>Формула для определения нормы внесения гипса</p>	<p>Нормы внесения гипса. Нормы рассчитывают на замещение только активного, вредного для растений натрия. При первичном разовом внесении гипса в почву за предел неактивного натрия принимается 10% его от емкости поглощения почвы. Для расчета норм гипса можно пользоваться следующей формулой:</p> $H = 0,086(Na - 0,1T)Md,$ <p>где Н - норма гипса, в т/га; 0,086 - мэкв гипса; Na - содержание обменного натрия, мэкв на 100 г почвы; Т - емкость поглощения, мэкв на 100 г почвы; М - мощность мелиорируемого слоя, г/см³; d - объемная масса мелиорируемого слоя, г/м³.</p>	10
17.		<p>Норма внесения органических удобрений в западной лесостепи при экстенсивном уровне биологизации земледелия, т/га?</p>	7	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
18.		Норма внесения органических удобрений в восточном и центральном полесье при нарастающем уровне биологизации земледелия, т/га	8-15	5
19.		Норма внесения органических удобрений в северной степи при нарастающем уровне биологизации земледелия, т/га?	5-9	5
20.		Норма внесения органических удобрений в восточном и центральном полесье при интенсивном уровне биологизации земледелия, т/га?	15-30	5
ПК-7 Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений				
21.	Задание закрытого типа	Определите величину хозяйственного выноса N; P ₂ O ₅ и K ₂ O урожаем поздней капусты 40т/га. 1. 100 80 200 2. 200 70 300 3. 160 60 200 4. 150 150 150		1
22.		Какой период по времени готовят компосты? а) от года до двух лет; б) 2 - 3 месяца; в) полгода; г) пять лет.	б	1
23.		Смесь минеральных удобрений? а) компост б) тукосмесь в) торф	в	1
24.		Каков вынос азота урожаем томатов 400ц/га, кг? 1. 80 2. 60 3. 120 4. 4	3	1
25.		Под какую культуру целесообразнее внести навоз? 1. Капуста ранняя 2. Капуста поздняя 3. Морковь ранних сроков		1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		уборки 4. Картофель весенний		
26.	Задание открытого типа	Перечислите способы внесения удобрений	<p>Различают три основных способа внесения удобрений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основное (допосевное); ▪ припосевное (рядковое), или припосадочное; ▪ послепосевное (подкормка). 	5
27.		Что такое компост	<p>Компосты готовят из различных органических материалов. Растительные остатки, поражённые вредителями болезнями, фекалии, птичий помёт, навоз и другие материалы складывают в рыхлую кучу (штабель) на ровной поверхности, переслаивая дерновой землёй и торфом. Основой кучи служат подстилка из листьев, опилок и торфа слоем 10—12 см.</p>	5
28.		Классификация азотных удобрений: пять важных групп	<p>Все азотные удобрения классифицируют на пять важных групп. Основным критерий классификации – форма азотсодержащего соединения.</p> <p><i>Группа первая.</i> Удобрения нитратные. К данной группе относят селитру натриевую и селитру кальциевую.</p> <p><i>Группа вторая.</i> Удобрения аммонийные. В группу вошли такие удобрения, как аммоний сульфат, аммоний хлорид.</p> <p><i>Группа третья.</i> Аммонийно-нитратные удобрения или аммиачно-нитратные. Это комплексная группа, которая объединяет аммиачные и нитратные удобрения. Ярким примером служит аммиачная селитра.</p> <p><i>Группа четвертая.</i> Удобрения</p>	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>амидные. Мочевина – главное удобрение данной группы. <i>Группа пятая.</i> Жидкие аммиачные удобрения. К пятой группе относят аммиак безводный и воду аммиачную. По агрегатному состоянию удобрения классифицируют на жидкие азотные удобрения и твердые. Жидкая форма широко применяется в сельском хозяйстве, так как является более экономичной с финансовой стороны. Аммиак – основной компонент жидких удобрений.</p>	
29.		Роль азота в жизни растений	<p>.Не все органические вещества растений содержат в своем составе азот. Его нет, например, в самом распространенном соединении – клетчатке, отсутствует он в сахарах, крахмале, маслах, которые синтезирует растение. Но в составе аминокислот и образующихся из них белков обязательно имеется азот. Входит он и в нуклеиновые кислоты, вторые по важности вещества любой живой клетки, представляющие особое значение для построения белков и несущие наследственные признаки организма. Живые катализаторы – ферменты — тоже белковые тела. Азот содержится в хлорофилле, без которого растения не могут усваивать солнечную энергию. Азот входит в липоиды, алкалоиды и многие другие органические соединения, возникающие в растениях. <i>Нормальное азотное питание</i> не только повышает урожай, но и улучшает его качество. Это</p>	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>выражается в увеличении процента белка и содержания более ценных белков.</p> <p>Нормально обеспеченные азотом культуры быстро растут, их листья отличаются интенсивным темно-зеленым цветом и большими размерами.</p> <p>Напротив, <i>недостаток азота</i> задерживает рост всех органов растения, листья имеют светло-зеленую окраску (мало хлорофилла, который не образуется из-за слабой обеспеченности растения азотом) и нередко бывают мелкими.</p>	
30.		<p>Группы фосфорных удобрений</p> <p>По степени растворимости фосфорные удобрения подразделяют на три группы</p>	<p>Группы фосфорных удобрений</p> <p>По степени растворимости фосфорные удобрения подразделяют на три группы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>Водорастворимые</u>, доступные для всех видов растений. Однозамещенные фосфаты: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{K}_2\text{H}_2\text{PO}_4$, NaH_2PO_4, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и другие различные виды суперфосфатов. <u>Нерастворимые в воде, но растворимы в слабых кислотах</u> (например, лимонной) или в щелочно-лимонных растворах - двузамещенных фосфатах: CaHPO_4, MgHPO_4 (частично доступны для питания растений-преципитатов и др). <u>Нерастворимые в воде и в слабых кислотах</u> - трехзамещенные: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$. Труднодоступной для растений является фосфоритная мука. Частично может использоваться культурами, корневая система которых способна выделять слабые 	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>органические кислоты (гречиха, горчица, люпин, горох). Коэффициент усвоения фосфора является очень низким (15-30%) вследствие быстрого преобразования внесенного растворимого фосфора на малодоступные для растений фосфаты. Поэтому, для увеличения содержания подвижных фосфатов в почве, на супесчаных и песчаных почвах рекомендуется внести P40-60, для легкосуглинистой и среднесуглинистой почвы - P60-90 и тяжелосуглинистой - P90-120.</p>	
ПК-11 Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах				
31.	Задание закрытого типа	<p>Укажите норму навоза, достаточную для стабилизации содержания гумуса в почве орошаемых овощных севооборотов, т/га севооборотной площади</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 18-20 2. 25-30 3. 10-12 4. 6-8 		1
32.		<p>Какое азотное удобрение наиболее пригодно для некорневых подкормок овощных и плодовых культур?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Водный аммиак 2. NH_4NO_3 3. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 4. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 		1
33.		<p>Какой форме калийного удобрения следует отдать предпочтение при возделывании картофеля?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. KCl 2. K_2SO_4 3. $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ 		1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		4. Цементная пыль		
34.		При сравнимых условиях выращивания в каких растениях больше накапливается нитратов? 1. Плодовые 2. Лук 3. Картофель 4. Свекла столовая		1
35.		Какое из перечисленных удобрений является физиологически щелочным? 1. NH_4NO_3 2. NaNO_3 3. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 4. KCl		1
36.	Задание открытого типа	При агротехнике, какой культуры более сильно идет процесс минерализации?	чистый пар	1
37.		При выращивании, каких культур наблюдается положительный баланс гумуса?	люцерна	1
38.		Норма внесения удобрений на 1 га пшеницы	Оптимальным соотношением стандартного комплекса NPK считают следующее: по 1 части калия и фосфора на 1,5 части азота. Соответственно, на 1 гектар пшеничного поля понадобится по 30 кг калия и фосфора и 45 кг азота.	5
39.		Норма внесения удобрений на 1 га картофеля	Под картофель следует вносить полное минеральное удобрение (по 60—90 кг/га каждого). Из азотных удобрений под картофель лучше применять аммиачные формы, из фосфорных — гранулированный суперфосфат. Из калийных удобрений следует отдать предпочтение бесхлорным формам (сульфат калия, калийно-магнезиальные соли), а из хлорсодержащих — хлористому калию. При	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			использовании удобрений под картофель необходимо учитывать его скороспелость.	
40.		Норма внесения органических удобрений на 1 га под кукурузу	Нормы внесения органических удобрений составляют 25-30 т/га на глинистых и 30-40 т/га на песчаных и супесчаных почвах. Увеличение нормы навоза свыше 30-40 т/га ведет к дальнейшему повышению урожая кукурузы, однако окупаемость 1 т его урожая снижается. Органические удобрения вносят перед основной обработкой почвы.	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на вопросы при фронтальном опросе</i>		20	
2.	<i>Выполнение практического задания</i>		50	
3.	<i>Контрольный письменный ответ</i>		20	
Всего			90	
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>			
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>			
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-10

Показатель	Балл
<i>Неготовность к занятию</i>	-10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Агрохимия : учебник для вузов / под ред. Ягодина. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Агропромиздат, 1989. - 639 с. : илл. - 1-80. (47 шт)
2. Кидин В.В., Агрохимия [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Кидин, С.П. Торшин. - М. : Проспект, 2016. - 608 с. - ISBN 978-5-392-18668-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392186686.html>
3. Минеев, В.Г. Агрохимия : Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению 510700 "Почвоведение" и спец. 013000 "Почвоведение" . - 2 изд. ; перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ: КолосС, 2004. - 720 с. : рис., табл. - (МГУ им. М.В. Ломоносова. Классич. унив. учеб.). - ISBN 5-9532-0253-9: 374-44 : 374-44. (10 шт)
4. Пискунов А.С., Методы агрохимических исследований [Электронный ресурс] / Пискунов А.С. - М. : КолосС, 2013. - 312 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0145-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201451.html>
5. Пискунов, А.С. Методы агрохимических исследований : доп. М-вом с.-х. РФ в качестве учеб. пособия для вузов. - М. : КолосС, 2004. - 312 с. - (Учеб. и учеб. пособия для вузов). - ISBN 5-9532-0145-1 : 187-00, 168-00, 214-50. (21 шт)
6. Практикум по агрохимии : рек. М-вом с.-х. РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов ... по агроном. направлениям и специальностям / под ред. В.В. Кидина. - М. : КолосС, 2008. - 599 с. : ил. - (Учеб. и учеб. пособия для студентов вузов). - ISBN 978-5-9532-0387-6: 599-50, 495-00 : 599-50, 495-00. (15 шт)

8.2. Дополнительная литература:

1. Белоус Н.М., Система удобрения: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта [Электронный ресурс] / Белоус Н.М., Мамеев В.В., Смольский Е.В. - Брянск: Из-во Брянского ГАУ, 2015. - 48 с. - ISBN -- - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/IBGAU_001.html
2. Вальков В.Ф., Плодородие почв: экологические, социальные и почвенно-генетические особенности [Электронный ресурс] / Вальков В.Ф., Денисова Т.В., Казеев К.Ш.,

- Колесников С.И. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2013. - 299 с. - ISBN 978-5-9275-1182-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927511822.html>
3. Серегина И.И., Цинк, селен и регуляторы роста в агроценозе [Электронный ресурс] / Серегина И. И. - М. : Проспект, 2018. - 208 с. - ISBN 978-5-392-27389-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392273898.html>
 4. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации : ежегодник. Вып. 21. - М. : Агрорус, 2017. - 938 с. - (Lysterra. Решения для эффективного земледелия). - ISBN 978-5-903413-56-0: 1039-50 : 1039-50. (1 шт)
 5. Юлушев, И.Г. Почвенно-агрохимические основы адаптивно-ландшафтной организации систем земледелия ВКЗП : рек. УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учеб. пособ. для агрономических специальностей . - М.; Киров : Академический Проект; Константа , 2005. - 368 с. - (Вятская гос. с/х академия). - ISBN 5-8291-0583-7: 100-00 : 100-00. (1 шт)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Белоус Н.М., Система удобрения: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта [Электронный ресурс] / Белоус Н.М., Мамеев В.В., Смольский Е.В. - Брянск: Из-во Брянского ГАУ, 2015. - 48 с. - ISBN -- - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/IBGAU_001.html
2. Вальков В.Ф., Плодородие почв: экологические, социальные и почвенно-генетические особенности [Электронный ресурс] / Вальков В.Ф., Денисова Т.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2013. - 299 с. - ISBN 978-5-9275-1182-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927511822.html>
3. Кидин В.В., Агрохимия [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Кидин, С.П. Торшин. - М. : Проспект, 2016. - 608 с. - ISBN 978-5-392-18668-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392186686.html>
4. Пискунов А.С., Методы агрохимических исследований [Электронный ресурс] / Пискунов А.С. - М. : КолосС, 2013. - 312 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0145-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201451.html>
5. Серегина И.И., Цинк, селен и регуляторы роста в агроценозе [Электронный ресурс] / Серегина И. И. - М. : Проспект, 2018. - 208 с. - ISBN 978-5-392-27389-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392273898.html>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения занятий лабораторного типа используется материально-техническое оснащение учебной лаборатории Почвоведения, землеустройства и почвенно-экологического мониторинга, укомплектованной необходимым лабораторным оборудованием.

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с

ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).