

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

А.С. Дулина

«21» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой биотехнологии,
аквакультуры, почвоведения и управления
земельными ресурсами

Л.В. Яковлева
«21» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«АГРОХИМИЯ»

Составитель

**Яковлева Л.В., доцент, д.б.н., заведующая
кафедрой биотехнологии, аквакультуры,
почвоведения и управления земельными
ресурсами**

Направление подготовки /
специальность
Направленность (профиль) ОПОП

35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство

**Агрономия / Технология производства и
переработки сельскохозяйственной продукции /
Агроинженерия**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2023

Курс

3

Семестр

6

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «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. Задачи освоения дисциплины (модуля) «Агрохимия»:

- 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 (модуль) «Агрохимия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 6 семестре.

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

- Земледелие, растениеводство, микробиология, землеустройство

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:

Управление качеством сельскохозяйственной продукции Производственная практика, Производственная практика (преддипломная практика) и т.д.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

(модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- а) профессиональных (ПК): ПК-1

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1 Владеет профессиональными навыками в области растениеводства	ИПК-1.1.1 Знает информацию, необходимую для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	ИПК-1.2.5 Разрабатывает рациональные системы обработки почвы в севооборотах	ИПК-1.3.7 Владеет системой применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, в том числе 32 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 16 часов - лекции, 16 часов – лабораторные занятия) и 40 часов - на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Введение. История развития агрохимии и химизация земледелия Эффективность удобрений и их производство.	6	2		2		8	Лабораторная работа 1
Тема 2. Питание растений и методы его регулирования	6	3		3		8	Тест Лабораторная работа 2 Лабораторная работа 3 Лабораторная работа 4
Тема 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	6	3		3		8	Тест Лабораторная работа 5 Лабораторная работа 6
Тема 4. Химическая мелиорация почв	6	3		3		8	Тест
Тема 5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений.	6	5		5		8	Тест Лабораторная работа 7
ИТОГО	6	16		16		40	Экзамен

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

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-1	
Тема 1. Введение. История развития агрохимии и химизация земледелия. Эффективность удобрений и их производство.	12	+	1
Тема2. Питание растений и методы его регулирования	14	+	1
Тема3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	14	+	1
Тема4. Химическая мелиорация почв	14	+	1
Тема5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений.	18	+	1
ИТОГО	72		

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. Питание растений и методы его регулирования

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

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

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.

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 4. Химическая мелиорация почв

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

Тема 5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений

Азотные удобрения. Роль азота в жизни растений. Круговорот и баланс азота в земледелии. 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. 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.

Микроудобрения. Комплексные удобрения. Сложные удобрения. Сложносмешанные удобрения. Смешанные удобрения. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ).

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

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. Особенности удобрения отдельных культур.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

На освоение учебной дисциплины отводится 32 аудиторных часа, включающих лекционные и лабораторные занятия.

Целью занятий является углубить и закрепить соответствующие знания студентов по предмету, развить инициативу, творческую активность, вооружить будущего специалиста методами и средствами научного познания.

Лабораторное занятие является важнейшей формой усвоения знаний. Очевидны три структурные его части: предваряющая (подготовка к занятию), непосредственно само лабораторное занятие (выполнение эксперимента) и завершающая часть (работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях).

Подготовка к лабораторному занятию активизирует работу студента с книгой, требует обращения к литературе, учит рассуждать. В процессе подготовки закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории, «язык» студента становится богаче. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы,

студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные 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 работы
Тема 1. Введение. История развития агрохимии и химизация земледелия Эффективность удобрений и их производство.	8	Лабораторная работа 1
Тема 2. Питание растений и методы его регулирования	8	Тест Лабораторная работа 2 Лабораторная работа 3 Лабораторная работа 4
Тема 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	8	Тест Лабораторная работа 5 Лабораторная работа 6
Тема 4. Химическая мелиорация почв	8	Тест
Тема 5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений.	8	Тест Лабораторная работа 7

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

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 дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое	Лабораторная работа

		занятие, семинар	
Тема 1. Введение. История развития агрохимии и химизация земледелия Эффективность удобрений и их производство.	вводная лекция	<i>Не предусмотрено</i>	Лабораторная работа 1
Тема2. Питание растений и методы его регулирования	лекция с опорным конспектированием	<i>Не предусмотрено</i>	Тест Лабораторная работа 2 Лабораторная работа 3 Лабораторная работа 4
Тема3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	лекция с опорным конспектированием	<i>Не предусмотрено</i>	Тест Лабораторная работа 5 Лабораторная работа 6
Тема4. Химическая мелиорация почв	лекция с опорным конспектированием	<i>Не предусмотрено</i>	Тест
Тема5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений.	лекция с опорным конспектированием	<i>Не предусмотрено</i>	Тест Лабораторная работа 7

6.2. Информационные технологии

В - Использование возможностей Интернета в учебном процессе (просмотр учебных и научных видеофильмов; интернет-тестирование);

- использование электронных учебников и различных сайтов («Юрайт», «Консультант студента») как источник информации;

- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка студентам группы учебных материалов, заданий, представление студентами выполненных работ, ознакомление учащихся с оценками).

- 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 интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

— - использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных 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

Наименование программного обеспечения	Назначение
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
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
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
VLC Player	Медиапроигрыватель
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень общедоступных официальных интернет-ресурсов на 2024–2025 учебный год

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
Федеральный портал (предоставляется свободный доступ)
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru>
3. Министерство просвещения Российской Федерации <https://edu.gov.ru>
4. Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодёжь) <https://fadm.gov.ru>
5. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) <http://obrnadzor.gov.ru>
6. Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» <http://zhit-vmeste.ru>
7. Российское движение школьников <https://рдш.рф>

Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем на 2024–2025 учебный год

1. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com> Имя пользователя: AstrGU
2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL 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. 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 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 (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение. История развития агрохимии и химизация земледелия Эффективность удобрений и их производство.	ПК-1	Лабораторная работа 1
Тема 2. Питание растений и методы его регулирования	ПК-1	Тест Лабораторная работа 2 Лабораторная работа 3 Лабораторная работа 4
Тема 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	ПК-1	Тест Лабораторная работа 5 Лабораторная работа 6
Тема 4. Химическая мелиорация почв	ПК-1	Тест
Тема 5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений.	ПК-1	Тест Лабораторная работа 7

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

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

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
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)

Тема 1. Введение. История развития агрохимии и химизация земледелия Эффективность удобрений и их производство.

Лабораторная работа 1. Методы отбора растительных проб

Тема 2. Питание растений и методы его регулирования

Тест

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

Лабораторная работа 2. Определение содержания сухого вещества и «сырой» золы

Лабораторная работа 3. Определение содержания фосфора и калия в растениях

Лабораторная работа 4. Диагностика признаков голодания растений

Тема 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений

Тест

- 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-поглощенных 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 водородаалюминия, железа, марганца, которые могут быть вытеснены в раствор катионами гидролитически 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. Какому типу почв свойственен следующий состав ППК: Ca, Mg, H, Al?

- a. Каштановой
- b. Чернозёму южному
- c. Подзолистой

8. Для какого подтипа характерна обменная кислотность?

- a. Чернозёма южного
- b. Чернозёма подзоленного
- c. Чернозёма типичного

Лабораторная работа 5. Взятие почвенных образцов в поле и подготовка их к анализу. Определение рН почвы

Лабораторная работа 6. Определение углерода органических соединений по Тюрину

Тема 4. Химическая мелиорация почв

Тест

1. Известкование почв – это регулирование состава поглощенных ППК катионов путем замены:

- 1. H, Al, Fe, Mn на Ca.
- 2. Na, Mg на Ca.
- 3. H, Na, Al, Fe на Ca.

2. Какие растения устойчивы к повышенной кислотности и трудно пе-реносят избыток кальция. Оптимальная величина рН 5,5-6,0?

- 1. Лен, картофель, малина, земляника, крыжовник.
- 2. Гречиха, рожь, овес, просо, морковь, редис.
- 3. Люпин, чайный куст, щавель, сераделла.

3. При каком содержании ионов алюминия в почве наблюдается угнетение сахарной и столовой свеклы, клевера, люцерны, озимых (при перезимовке)?

1. > 2 мг/100 г.
2. > 3 мг/100 г.
3. > 4 мг/100 г.

4. Какие из перечисленных растений потребляют наибольшее количество СаО?

1. Зерновые.
2. Подсолнечник.
3. Капуста.

5. По каким признакам точно устанавливается необходимость почв в известковании?

1. По внешним признакам пахотного горизонта и состоянию роста и развития с.-х. культур и сорняков.
2. По комплексу агрохимических показателей (рН КСl, V%, содержанию органического вещества и т.д.).

6. По величине какой кислотности, в большинстве случаев, рассчитывают дозы известковых удобрений?

1. Актуальной.
2. Обменной.
3. Гидролитической

7. Какое известковое удобрение может обеспечить больший агрономический эффект в первый год внесения?

1. Известняковая мука.
2. Доломитовая мука.
3. Гашеная известь.

8. Солонцами считаются почвы с содержанием в ППК поглощенного Na⁺ от ЕКО:

1. 5-10%.
2. 10-20%.
3. > 20%.

9. Как называется прием мелиорации солонцовых почв путем подбора культур и оптимальных технологий их выращивания?

1. Гипсование.
2. Самомелиорация.
3. Землевание.

Тема 5. Минеральные и органические удобрения и их свойства. Система удобрений.

Тест

1) Какое удобрение будет более эффективным на дерново-подзолистой почве?

- а) Аммиачная селитра
- б) Кальциевая селитра
- в) Сульфат аммония

2) Какое удобрение будет более эффективным под столовую свёклу?

- а) Натриевая селитра
- б) Сульфат аммония
- в) Хлористый аммоний

3) Какое удобрение может вызвать отравление растений сахарной свеклы при внесении в рядок?

- а) Хлористый аммоний
- б) Суперфосфат
- в) Аммиачная селитра

4) При каких значениях гидролитической кислотности и степени насыщенности основаниями суперфосфат целесообразно заменить фосфоритной мукой?

а) $НГ = 3,2$ 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?

а) Каштановой

б) Черноземе выщелоченном

в) Дерново-подзолистой

6) Внесение какого удобрения приведет к снижению содержания крахмала в клубнях картофеля?

а) 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 растений?

а) Мочевину

б) Сульфат аммония

в) Суперфосфат

10) Какое удобрение не изменяет реакцию среды почвы?

а) Хлористый калий

б) Суперфосфат

в) Сульфат аммония

Лабораторная 7. Изучение свойств удобрений. Распознавание минеральных удобрений в производственных условиях.

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. Влияние условий внешней среды и минерального питания растений на состав и качество урожая
8. Физиологическая реакция солей (удобрений) и ее влияние на питание растений и свойства почвы
9. Роль азота в жизни растений
10. Роль фосфора в жизни растений
11. Роль калия в жизни растений
12. Роль магния в жизни растений
13. Влияние реакции почвенного раствора, концентрации и соотношения солей, влаги в почве, температуры на поступление питательных веществ в растения

14. Биологический, хозяйственный и остаточный вынос элементов минерального питания и определение этих видов выноса
15. Отношение растений к условиям питания в различные периоды роста (периодичность питания)
16. Понятие о круговороте и балансе питательных веществ в земледелии (на примере азота)
17. Микроорганизмы и их роль в трансформации элементов питания растений
18. Физико-химическая (обменная) поглощательная способность почвы и ее значение в питании растений и применении удобрений
19. Химическая поглощательная способность и ее значение во взаимодействии удобрений с почвой и применении удобрений
20. Минеральная и органическая часть твердой фазы почвы, как источники питательных веществ для растений
21. Органическое вещество почвы и его роль в питании растений, поглощательной способности и плодородии почвы
22. Биологическая способность почвы и ее роль в процессах трансформации органического вещества почвы и элементов минерального питания растений
23. Состав обменно-поглощенных катионов в различных почвах и его значение в питании растений
24. Современные представления о механизмах поступления элементов питания в клетки корня растений и транспорта по тканям растений
25. Буферная способность почвы и ее значение в эффективном использовании удобрений
26. Емкость катионного обмена и степень насыщенности почв основаниями. Их значение для применения удобрений
27. Строение и состав почвенного поглощающего комплекса и взаимосвязь с процессами трансформации элементов питания
28. Виды почвенной кислотности и их влияние на эффективное использование минеральных удобрений и химических мелиорантов
29. Содержание и формы калия в почве, доступность растениям и количественная оценка
30. Содержание и формы фосфатов в почве и их участие в питании растений фосфором количественная оценка
31. Влияние N,P,K на рост растений, урожайность и качество урожая
32. Жидкие азотные удобрения (КАС, безводный аммиак), их состав, свойства и условия эффективного применения
33. Мочевина, состав, свойства, способы эффективного применения под различные культуры
34. Агрохимический анализ почвы – его роль и значение для оценки обеспеченности растений элементами питания и корректировки доз удобрений под различные культуры.
35. Состав и свойства подстилочного навоза, способы его хранения и их агроэкологическая оценка.
36. Зеленое удобрение (сидераты), приемы, способы и виды растений, применяемые в различных зонах и агроценозах
37. Компосты, их приготовление и использование на удобрение
38. Химическая мелиорация солонцеватых и солонцовых почв. Определение нуждемости в гипсовании, расчет доз мелиоранта и приемы гипсования
39. Суперфосфат (простой, двойной), состав, свойства, условия эффективного применения
40. Определение необходимости известкования и методы расчета доз известковых материалов
41. Способы и приемы внесения минеральных удобрений
42. Фосфоритная мука, состав, свойства и условия эффективного применения

43. Торф, агрономические и агрохимические свойства, использование в сельском хозяйстве
44. Действие навоза на плодородие почвы, урожай и качество с.-х. культур
45. Использование соломы на удобрение в овощеводстве и плодоводстве
46. Калийная селитра, аммофос, диаммофос, свойства, состав и применение
47. Состав подстилочного навоза, сравнительная усвояемость азота, фосфора, калия из навоза и минеральных удобрений
48. Смешанные удобрения, их приготовление, агротехнические требования к тукосмешению

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1. Владеет профессиональными навыками в области растениеводства				
1.	Задание закрытого типа	Правила смешивания удобрений 1. смешивать любые удобрения 2. знать совместимость удобрений 3. смешивать только органические удобрения 4. смешивать перед внесением	2	3
2.		Норма внесения навоза на один квадратный метр: а) 2 - 3 кг. б) 4 - 6 кг. в) 8 - 10 кг. г) 5 - 7 кг.	б	3
3.		Какой период по времени готовят компосты? а) от года до двух лет; б) 2 - 3 месяца; в) полгода; г) пять лет.	б	2
4.		При содержании Na^+ в ППК 5-10% от ЕКО почва относится к: 1. Слабосолонцеватой. 2. Солонцеватой. 3. Не солонцеватой.	1	2
5.		Какая реакция является оптимальной для большинства возделываемых культур и почвенных микроорганизмов? 1. рН 5,0-6,0. 2. рН 6,0-7,5. 3. рН 7,5-8,5.	2	2
6.		Задание открытого типа	Что такое компост	Компосты готовят из различных органических материалов Растительные остатки, поражённые вредителями

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	типа		болезнями, фекалии, птичий помёт, навоз и другие материалы складывают в рыхлую кучу (штабель) на ровной поверхности, переслаивая дерновой землёй и торфом. Основой кучи служит подстилка из листьев, опилок и торфа слоем 10—12 см.	
7.		Перечислите способы внесения удобрений	Различают три основных способа внесения удобрений: — основное (допосевное); — припосевное (рядковое), или припосадочное; — послепосевное (подкормка).	8
8.		Что такое питание растений?	Питание растений – это поглощение и усвоение ими питательных веществ из окружающей среды	4
9.		Что такое плодородие почвы?	Плодородие почвы – это способность почвы одновременно обеспечивать растения водой, необходимыми элементами питания и воздухом, а также создавать для них наиболее благоприятные условия роста и развития	6
10.		Каким превращениям подвергается азот в почве?	Разложение органических азотистых соединений в почве можно представить следующей схемой: белки-гуминовые вещества-аминокислоты-амиды-аммиак-нитриты-нитраты-молекулярный азот	7

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

Оценка результатов и обучения студента выполняется в соответствии с «Положением об балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов», утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ «Астраханский государственный университет» от 30 декабря 2013 г.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятия	5/2	10	По расписанию
2.	Выполнение лабораторных работ	7/2	14	По расписанию
3.	Тесты	4/4	16	Указан в Moodle
Всего			40	-
Блок бонусов				
4.	Посещение занятий	9/4,5	0,5	По расписанию
5.	Своевременное выполнение всех заданий	3/5,5	1,8	Указан в Moodle
Всего			10	-
Дополнительный блок				
6.	<i>Экзамен</i>			
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практической части занятия	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуск лекции без уважительной причины (за одну лекцию)	-2
Пропуск занятия без уважительной причины (за одно занятие)	-2
Нарушение правил техники безопасности	-1
Отсутствие конспектов лекций, семинарских занятий, первоисточников при начислении баллов не учитываются	0

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

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

При реализации дисциплины (модуля) 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>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.
2. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Кафедра биотехнологии, аквакультуры, почвоведения и управления земельными ресурсами располагает специализированным оборудованием. Для проведения лекций и ряда лабораторных занятий используется интерактивная форма проведения занятий с применением компьютера и мультимедийного проектора в специализированной аудитории.

Рабочая программа дисциплины (модуля) 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).