

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.П. Сорокин

«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)

«ОЦЕНКА ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ»

Составитель

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

Направление подготовки /
специальность

21.03.02 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

Направленность (профиль) ОПОП

Земельный кадастр

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год приема

2021

Курс

4-5

Семестр

8-9

Астрахань– 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Оценка гумусного состояния почв» являются формирование у студентов навыков проведения почвенно-экологического обследования, при проектировании территорий и использования его результатов в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- познакомиться с проведением почвенно-экологического обследования;
- понимать и правильно использовать знания в области проектирования территорий;
- ориентироваться в обеспечении использования его результатов в профессиональной деятельности;
- формирование у студентов знаний о проектировании территорий и использования его результатов в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Оценка гумусного состояния почв» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 8-9 семестрах.

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

– почвоведения и инженерная геология, экологии, математики, основы природопользования, агроэкология.

Знания: методики определения качества и уровня плодородия почв, основы математической статистики, используемой для обработки первичных экспериментальных данных, классификации факторов плодородия почв и степень их приоритетности.

Умения: выявить и оценить свойства почв, определяющих их плодородие, использовать корреляционные, регрессионные и информационные методы анализа данных, анализировать результаты оценки качества почв.

Навыки: владение методами комплексной оценки влияния природных и антропогенных факторов, определяющих качество и уровень плодородия почвы; приемами рационального природопользования, поддержания экологического и экономического равновесия в агроландшафтах.

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

- производственные практики, выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

- а) профессиональных (ПК): ПК-3.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3 Способен разрабатывать мероприятия и предложения по планированию и организации рационального использования земель и их охране	ИПК-3.1.1 Нормативные правовые акты, производственно-отраслевые нормативные документы, нормативно-техническая документация по рациональному использованию земель и их охране.	ИПК-3.2.1 Умеет определять мероприятия по снижению антропогенного воздействия на территорию; организовывать рациональное использование земельных ресурсов.	ИПК-3.3.1 Владеет навыками работы с нормативными правовыми актами, производственно-отраслевыми нормативными документами, нормативно-технической документацией по рациональному использованию земель и их охране; определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию; организации рационального использования земельных ресурсов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объём дисциплины (модуля) составляет 9 зачётных единиц, в том числе 27 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 27 часов – лабораторные работы) и 297 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Теория управления агроэкосистемами.	8			3		25	Коллоквиум № 1
Тема 2. Гумус почвы.				3		25	Коллоквиум № 2. Лабораторная работа.
Тема 3. Пути оптимизации гумусового состояния почв.				3		26	Лабораторная работа.
Тема 4. Баланс гумуса.				3		26	Лабораторная работа.
Тема 5. Практические аспекты регулирования					4		26

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
почвенного плодородия.							
Итого	8			16		128	Экзамен
Тема 6. Управление плодородием агроэкосистемах.	9			2		43	Коллоквиум № 3. Лабораторная работа.
Тема 7. Влияние традиционных и альтернативных систем удобрения на плодородие почв.				3		42	Лабораторная работа.
Тема 8. Методы определения азота и фосфора и влияние их на плодородие почв.				3		42	Коллоквиум № 4. Лабораторная работа.
Тема 9. Методы определения калия и микроэлементов и их влияние на плодородии почв.				3		42	Лабораторная работа.
Итого	9			11		169	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 (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-3	
Тема 1. Теория управления агроэкосистемами.	28	х	2
Тема 2. Гумус почвы.	28	х	2
Тема 3. Пути оптимизации гумусового состояния почв.	29	х	2
Тема 4. Баланс гумуса.	29	х	2
Тема 5. Практические аспекты регулирования почвенного плодородия.	30	х	2
Тема 6. Управление плодородием агроэкосистемах.	45	х	2
Тема 7. Влияние традиционных и альтернативных систем удобрения на плодородие почв.	45	х	2
Тема 8. Методы определения азота и фосфора и влияние их на плодородие почв.	45	х	2
Тема 9. Методы определения калия и микроэлементов и их влияние на плодородии почв.	45	х	2

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-3	
Итого	324		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Теория управления агроэкосистемами. Понятие об агроэкосистемах, их классификация, факторы устойчивого и экологически безопасного развития агроэкосистем.

Тема 2. Гумус почвы. Гумус как интегральный показатель плодородия и устойчивости почв.

Тема 3. Пути оптимизации гумусового состояния почв. Определение гумусового состояния почв, его параметры, методы определения. Управление состоянием агроэкосистемы с целью достижения стабилизации гумуса в почве.

Тема 4. Баланс гумуса. Расчет баланса гумуса и уровня ЛОВ в почве.

Тема 5. Практические аспекты регулирования почвенного плодородия. Определение интегрального показателя плодородия почв.

Тема 6. Управление плодородием агроэкосистемах. Малозатратные технологии повышения продуктивности посевов и управления плодородием агроэкосистем.

Тема 7. Влияние традиционных и альтернативных систем удобрения на плодородие почв. Структурно-функциональное описание традиционных и альтернативных систем земледелия, их основные свойства и особенности управления.

Тема 8. Методы определения азота и фосфора и влияние их на плодородие почв. Круговорот азота. Роль гумуса в плодородии. Методы определения гумуса в почвах. Содержание и запасы гумуса в почвах астраханской области. Превращения фосфора. Питание растений фосфором. Методы определения фосфора.

Тема 9. Методы определения калия и микроэлементов и их влияние на плодородии почв. Превращения калия. Питание растений калием. Методы определения калия. Содержание и запасы калия в почвах астраханской области. Влияние интенсификации химизации земледелия на потребление микроэлементов растениями методы расчета содержания гумуса в почвах, расчетные методы применения удобрений под планируемый урожай.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

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

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 лабораторном занятии.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 297 часов.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- работу с Интернет-источниками;
- выполнение заданий на ПК;
- написание реферата;
- подготовку к зачету и экзамену.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Факторы устойчивого и экологически безопасного развития агроэкосистем	25	Подготовка к коллоквиуму № 1
Факторы почвенно-химической природы и их контроль при экологическом мониторинге почв.	25	Подготовка к коллоквиуму № 2. Лабораторная работа.
Показатели комплексного мониторинга плодородия почв, их оценка и значение.	26	Подготовка к лабораторной работе.
Экологическое состояние почв.	26	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к докладу
Значение почвенно-климатических условий Астраханской области при оценке плодородия почв.	26	Подготовка к лабораторной работе.
Содержание и запасы гумуса в почвах Астраханской области.	43	Подготовка к коллоквиуму № 3. Подготовка к лабораторной работе
Содержание и запасы калия в почвах Астраханской области. Влияние интенсификации химизации	42	Подготовка к лабораторной работе

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
земледелия на потребление микроэлементов растениями.		
Организация мониторинга плодородия почв Астраханской области.	42	Подготовка к коллоквиуму № 4. Подготовка к лабораторной работе
Агроэкосистемы Астраханской области.	42	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к докладу

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

Доклад с презентацией

а) Примерные темы докладов:

1. Почва как биокосное тело в биосфере;
2. Развитие оценочных земельных работ в Астраханской области;
3. Агроресурсный потенциал и оценка земель Астраханской области;
4. Роль морфологических исследований при оценке агроэкологического состояния почв;
5. Плодородие почв: ее модель и составляющие элементы;
6. Классификация почв и основные ее таксономические единицы;
7. Факторы, определяющие потери гумуса в черноземных почвах;
8. Специфика биологического круговорота и оценка продуктивности почв в различных угодьях;
9. Разомкнутость циклов основных биогенных элементов в агрофитценозах и их влияние на продукционный процесс;
10. Пулы органического вещества и продуктивность растений;
11. Моделирование органического вещества обрабатываемых почв.

б) Критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильное изложения доклада (актуальность, цель и задачи, содержание, выводы, рекомендации) и составление презентации (оформление слайдов, информационное содержание, список источников научной литературы);
- уровень раскрытия темы доклада;
- тематическое соответствие содержания доклада презентации;
- количество использованных источников научной литературы;
- уровень владения агрохимической грамотностью и терминологией по дисциплине в ходе защиты доклада.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Структура прохождения дисциплины «Оценка гумусного состояния почв» предусматривает использование следующих образовательных технологий по видам учебных работ:

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Теория управления агроэкосистемами.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Коллоквиум № 1
Тема 2. Гумус почвы.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Коллоквиум № 2. Лабораторная работа.
Тема 3. Пути оптимизации гумусового состояния почв.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Лабораторная работа.
Тема 4. Баланс гумуса.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Лабораторная работа.
Тема 5. Практические аспекты регулирования почвенного плодородия.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Лабораторная работа.
Тема 6. Управление плодородием агроэкосистемах.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Коллоквиум № 3. Лабораторная работа.
Тема 7. Влияние традиционных и альтернативных систем удобрения на плодородие почв.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Лабораторная работа.
Тема 8. Методы определения азота и фосфора и влияние их на плодородие почв.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Коллоквиум № 4. Лабораторная работа.
Тема 9. Методы определения калия и микроэлементов и их влияние на плодородии почв.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Лабораторная работа.

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 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, 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 (модулю) «Оценка гумусного состояния почв» 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

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Теория управления агроэкосистемами.	ПК-3	Коллоквиум № 1
Тема 2. Гумус почвы.	ПК-3	Коллоквиум № 2. Лабораторная работа.
Тема 3. Пути оптимизации гумусового состояния почв.	ПК-3	Лабораторная работа.
Тема 4. Баланс гумуса.	ПК-3	Лабораторная работа.
Тема 5. Практические аспекты регулирования почвенного плодородия.	ПК-3	Лабораторная работа.
Тема 6. Управление плодородием агроэкосистемах.	ПК-3	Коллоквиум № 3. Лабораторная работа.

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 7. Влияние традиционных и альтернативных систем удобрения на плодородие почв.	ПК-3	Лабораторная работа.
Тема 8. Методы определения азота и фосфора и влияние их на плодородие почв.	ПК-3	Коллоквиум № 4. Лабораторная работа.
Тема 9. Методы определения калия и микроэлементов и их влияние на плодородии почв.	ПК-3	Лабораторная работа.

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
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 задание

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

Тема 1. Теория управления агроэкосистемами

1. Вопросы к коллоквиуму № 1

- 1) Цели и задачи управления плодородием почв агроценозов.
- 2) Понятие об агроэкосистемах и их характеристика.
- 3) Какие питательные элементы при минерализации гумуса переходят в почвенный раствор?
- 4) В чем заключается малый биологический круговорот веществ?
- 5) В чем заключается различие влияния древесных пород и травянистой растительности на почвообразование?
- 6) Как влияет хозяйственная деятельность человека на почвообразование?

Тема 2. Гумус почвы

1. Вопросы к коллоквиуму № 2

- 1) Классификация органических веществ почв. Номенклатура соединений, входящих в состав почвенного гумуса. Групповой и фракционный состав гумуса; методы их определения. Гумусное состояние почв и его показатели. Содержание и запасы гумуса в главных типах почв. Распределение гумуса по почвенным профилям.
- 2) Групповой состав гумуса главных типов почв. Типы гумуса: фульватный, гуматно-фульватный, фульватно-гуматный, гуматный. Зависимость группового состава гумуса от гидроморфного режима, почвообразующей породы, биологической активности почв, степени насыщенности основаниями, состава обменных катионов.
- 3) Фракционный состав гумуса; формы связи гумусовых веществ с минеральными компонентами почвы. Фракционный состав гумуса главных типов почв.
- 4) Способы регулирования гумусного состояния пахотных почв.

2. Лабораторная работа «Определение углерода органических соединений по Тюрину»

1) **Отобрать аналитическую пробу для определения углерода из выданного образца почвы.**

2) **Провести анализ согласно методики:**

Принцип метода. Мокрое озоление органических соединений почвы хромовой смесью проводят в колбах на электрической плитке. О количестве углерода, содержавшегося в органических соединениях, судят по количеству оставшегося неизрасходованным бихромата калия, которое определяют титрованием солью Мора. Реакция с солью Мора, представляющей собой двойную соль сернокислого аммония и сернокислой закиси железа, идет по уравнению

Определение углерода органических соединений по Тюрину содержит несколько потенциальных источников ошибок. Во-первых, полнота окисления органического вещества на плитке сильно зависит как от времени сжигания, так и от интенсивности кипения. Во-вторых, определение содержания углерода по остаточному количеству бихромата калия

требует приливания к навеске почвы точного количества хромовой смеси. Поэтому эта модификация требует особой тщательности проведения всех операций.

1. Пронумеровать пустые конические колбы (в анализе проводится три повторности и одна колба используется для контрольного опыта).

2. Из пакета «Для определения углерода в почве» на аналитических весах взять три одинаковые навески почвы и занести данные в таблицу. Величина навески зависит от предполагаемого содержания в почве органического углерода, о котором можно судить по цвету почвы:

Цвет почвы	Содержание гумуса, %	Примерная масса навески, г
Черный	> 10	0,1
Темно-серый	10-5	0,2
Серый	5-1	0,3
Светло-серый	1,0-0,5	0,4
Белесый	< 0,5	0,5

3. Каждую навеску почвы перенести на дно сухой конической колбы на 100 см³. После этого в каждую колбу медленно прилить из бюретки точно 10 см³ 0,4 н. раствора двуххромовокислого калия в серной кислоте. Количество добавленного бихромата учитывается при расчете содержания углерода, поэтому неточное отмеривание раствора бихромата калия приводит к ошибкам в определении.

4. Содержимое колб осторожно перемешать круговым движением, обращая внимание на то, чтобы вся почва была смочена раствором и частиц ее не было на стенках колбы. Колбы закрыть маленькой воронкой, которая служит обратным холодильником, поставить на горячую электроплитку и нагревать в течение 5 мин. с начала кипения жидкости. Нельзя допускать бурного кипения. Время кипячения контролируют для каждой колбы отдельно.

5. В колбу для контрольного опыта помещают прокаленную пемзу, не содержащую восстановителей, затем приливают 10 см³ 0,4 н. раствора двуххромовокислого калия в серной кислоте и выполняют анализ, как указано выше.

6. Колбы снять с плитки и дать им охладиться. Воронки обмыть дистиллированной водой из промывалки над каждой колбой, разбавляя раствор до объема 20-30 см³. Жидкость в колбе должна быть буровато-коричневой. Если она ярко-зеленая, это означает, что в процессе озоления весь добавленный бихромат калия восстановился до ионов трехвалентного хрома, имеющих интенсивно-зеленый цвет, и, возможно, его не хватило на озоление углерода.

В этом случае сжигание следует повторить, уменьшив при этом навеску почвы.

7. К раствору прибавить 3-5 капель 0,2%-го раствора фенилантраниловой кислоты и титровать в той же колбе, в которой проводилось озоление, 0,2 н. раствором соли Мора до перехода окраски из вишнево-фиолетовой в зеленую. Раствор соли Мора в конце титрования приливают по каплям, так как переход окраски очень резкий. Фенилантраниловая кислота в восстановленной форме бесцветна, и конечная окраска раствора обусловлена присутствием ионов Cr³⁺. Прodelать такую же операцию для двух оставшихся колб. В таблицу записать значение объема соли Мора, пошедшего на титрование исследуемого и контрольного растворов.

8. Рассчитать содержание углерода в почве (на воздушно-сухую почву) и занести данные в таблицу. Расчет проводится по следующему уравнению:

$$C, \% = \frac{(V_1 - V_2) \cdot c_H \cdot 0,003 \cdot 100}{m},$$

где, V₁- объем раствора FeSO₄ (соль Мора), пошедший на титрование взятого для анализа холостого раствора бихромата калия, см³; V₂- объем раствора FeSO₄ (соль Мора), пошедший на титрование избытка бихромата калия, см³; c_H - молярная концентрация эквивалентов соли Мора; 0,003- молярная масса эквивалента углерода, г/ммоль.

9. Рассчитать содержание углерода в почве в пересчете на высушенную почву.

10. Определить среднее значение содержания углерода на высушенную почву.

Форма записи результатов

	Колба (контрольный опыт)	Колба №1	Колба №2	Колба №3
Навеска воздушно-сухой почвы, г				
Объем $K_2Cr_2O_7$, см ³				
Объем $FeSO_4$, см ³				
Концентрация $FeSO_4$, см				
C, % на воздушно-сухую почву				
C, % на высушенную почву				
Среднее значение C,% на сухую почву				
Гумус, %				

По результатам определения углерода органических соединений рассчитывают содержание гумуса в почве. С этой целью величину массовой доли углерода органических соединений, выраженную в процентах, принято умножать на коэффициент, равный 1,724. Этот коэффициент был рассчитан в 1864 г. на основании имеющихся в то время сведений о содержании в гуминовой кислоте 58% углерода ($100/58=1,724$). Такое же содержание углерода было принято и для гумуса почвы в целом.

Тема 3. Пути оптимизации гумусового состояния почв

1. Лабораторная работа «Интегральные показатели объекта оценки: плодородия почв и земель»

Содержание работы:

- 1) Внимательно прочитайте основные теоретические положения по теме.
- 2) Преподаватель выдает каждому студенту карточки, в которых указаны параметры свойств сравниваемых почв.
- 3) Сравнительную оценку качества предлагается провести по трем методикам: Ф.Я. Гаврилюка, А.С. Фатьянова, П.И. Крупкина и В.В. Топтыгина.

Тема 4. Баланс гумуса

1. Лабораторная работа «Расчёт баланса гумуса в севообороте»

Задание: рассчитать баланс гумуса за севооборот одного из вариантов, предложенных преподавателем.

- 1) Определить минерализацию гумуса в год, т/га.
- 2) Определить коэфф. выхода пожнивно-корневых остатков от основной продукции.
- 3) Определить выход пожнивно-корневых остатков, т/га.
- 4) Определить коэфф. гумификации
- 5) Определить выход гумуса из пожнивно-корневых остатков, т/га.
- 6) Затем рассчитать баланс гумуса, какой он положительный или отрицательный. Дать свои рекомендации.

Тема 5. Практические аспекты регулирования почвенного плодородия

1. Лабораторная работа «Многоуровневая лабораторная работа: «Изучение свойств удобрений. Распознавание минеральных удобрений в производственных условиях. Признаки удобрений и качественные реакции при определении их свойств»

Цели лабораторной работы:

- 1) контроль знаний методики распознавания минеральных удобрений в производственных условиях;
- 2) изучение классификации минеральных удобрений, их физических и химических свойства;
- 3) определение по качественным реакциям и физическим свойствам минеральных удобрений и мелиорантов.

1. Основные признаки удобрений

Цвет. Устанавливают визуально, принимая во внимание возможность его изменения при транспортировке и хранении.

Влажность. При хранении в закрытом помещении одни удобрения остаются сухими и сыпучими, другие впитывают влагу вследствие высокой гигроскопичности (поглощения паров воды из воздуха).

Строение. Удобрения подразделяют на порошковидные и кристаллические. Кристаллы могут быть крупными и мелкими. Кристаллическое состояние характерно для всех азотных (кроме цианмида кальция) и калийных удобрений (за исключением калимага), а также для азотно-фосфорного удобрения – аммофоса. В порошковидном (аморфном) состоянии находятся фосфорные и известковые удобрения, цианамид кальция и калимаг.

Растворимость в воде. Минеральные удобрения делят на две группы – хорошо и трудно растворимые в воде. Все кристаллические удобрения (азотные, калийные и аммофос) хорошо растворимы в воде, все аморфные (фосфорные, известковые, а также калимаг и цианамид кальция) слабо растворимы или нерастворимы в ней. Для определения растворимости в пробирку помещают 1 г удобрения, приливают 10 мл дистиллированной воды, встряхивают и наблюдают.

2. Основные качественные реакции при определении свойств удобрений

Реакция со щелочью. Необходима для выявления аммиака в удобрении. К 2 мл водного раствора удобрения в пробирке добавляют 1 мл щелочи и смесь осторожно подогревают на газовой горелке или на спиртовке. Присутствие аммиака устанавливают по посинению введенной в отверстие пробирки красной лакмусовой бумажки или (при отсутствии ее) по запаху.

Реакция с хлоридом бария. Показывает присутствие в удобрении сульфат-иона (SO_4^{2-}). К 2 мл раствора удобрения добавляют 2-3 капли раствора BaCl_2 . Если в растворе находится сульфат-ион, то выпадает осадок BaSO_4 . Если это действительно сульфат бария, то при добавлении в ту же пробирку 1 мл слабой соляной или уксусной кислоты осадок не растворяется.

Реакция с нитратом серебра. К 2 мл раствора удобрения прибавляют 2-3 капли раствора AgNO_3 и содержимое пробирки встряхивают. Появление белого створоживающегося осадка хлорида серебра указывает на присутствие хлора в удобрении. Если выпадает желтый осадок, удобрение содержит фосфор (в желтый цвет окрашен фосфат серебра, возникающий в процессе реакции). Нитрат серебра дает белый осадок также с сульфат-ионом, однако в этом случае осадка образуется гораздо меньше, чем при реакции сульфат-иона с хлоридом бария.

Поведение на раскаленном угле. На раскаленный в ложечке или на шпатель уголь насыпают 0,2-0,3 г удобрения (с кончика ножа) и отмечают быстроту его сгорания, цвет пламени, запах. Поведение на раскаленном угле дает возможность отличить калийные удобрения от азотных. Калийные удобрения в этом случае не дают характерных реакций. Они не сгорают, не имеют определенного запаха, остаются без изменений, иногда лишь потрескивают на угле. Селитры, наоборот, сгорают, а цвет пламени позволяет различить их. Натриевая селитра вспыхивает и быстро сгорает, образуя желто-оранжевое пламя, калийная селитра также вспыхивает и быстро сгорает, но в отличие от натриевой дает фиолетовое пламя, аммиачная селитра сгорает, образуя белое пламя, иногда только плавится, чадит и выделяет белый дым с запахом аммиака.

Реакция с дифениламином. На смоченную раствором удобрения поверхность белой фарфоровой чашки наносят 1-2 капли дифениламина. Появление синего окрашивания указывает на присутствие нитрат-ионов.

Реакция с кислотой. Обнаруживает карбонат-ион. В пробирку помещают 1 г (1 чайную ложку) сухого удобрения и осторожно приливают из капельницы несколько капель соляной кислоты. Вскипание содержимого пробирки (выделение пузырьков углекислого газа) указывает на присутствие карбонатов в удобрении.

Реакция хлорида бария или нитрата серебра с трудно растворимым удобрением. К прозрачной жидкости над не растворившимся удобрением прибавляют 2–3 капли указанных реактивов.

При качественном анализе удобрений записи удобно вести по следующей форме:

Качественный анализ удобрений

Номер удобрения	Цвет	Строение	Растворимосьть в воде	Присутствие ионов						Прочие реакции	Состав, формула	Название удобрения
				NH_4^+	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	K^+	NO_3^-			

Тема 6. Управление плодородием агроэкосистемах

1. Вопросы к коллоквиуму № 3

- 1) Экологические функции и воспроизводство плодородия почв в агроэкосистемах.
- 2) Сущность литосферных и гидросферных функций почв.
- 3) Сущность атмосферных функций почв.
- 4) Сущность общебиосферных функций почв.
- 5) Характеристика физических экوفункций почв.
- 6) Характеристика химических экوفункций почв.
- 7) Характеристика физико-химических экوفункций почв.
- 8) Характеристика информационных экوفункций почвы.
- 9) Научно-методические основы определения показателей физических и водно-физических свойств почв.

Тема 7. Влияние традиционных и альтернативных систем удобрения на плодородие почв

1. Лабораторная работа

Задание: найдите и проанализируйте материалы тем, подготовьте реферат не менее чем на 10 страниц.

Темы для анализа:

- 1) Содержание и запасы калия в почвах Астраханской области.
- 2) Влияние интенсификации химизации земледелия на потребление микроэлементов растениями.
- 3) Гумусное состояние почв России.
- 4) Пути и методы регулирования и оптимизации гумусного состояния почв в условиях техногенных и агроэкосистем.
- 5) Теория регулирования запасов, качественного состава гумуса и гумусного состояния почв агроландшафтов.
- 6) Современные агротехнологии и практические приемы, оптимизирующие процессы гумусообразования в почвах.

Тема 8. Методы определения азота и фосфора и влияние их на плодородие почв

1. Вопросы к коллоквиуму № 4

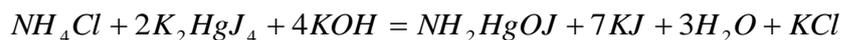
- 1) Агрономическая оценка гумусного состояния и пищевого режима почв.
- 2) Функции азота, фосфора и калия в продукционном процессе.
- 3) Оценка обеспеченности почв доступным для растений азотом, подвижным фосфором и обменным калием.
- 4) Агротехнические приемы, которые могут повлиять на повышение количества подвижных элементов питания.
- 5) Показатели гумусного состояния почв и содержание гумуса в почвах разных природных зон.

2. Лабораторная работа «Определение содержания аммонийного азота»

Основное количество почвенного азота сосредоточено в органическом веществе почвы. Эта форма азота практически недоступна растениям, поэтому об обеспеченности растений почвенным азотом судят по содержанию в почве минерального азота. Минеральные соединения азота представлены в основном нитратами и аммонием.

Основная часть аммонийного азота в почве находится в поглощённом или обменном состоянии и легко вытесняется из ППК другими катионами, например, натрием или калием; поэтому определение содержания аммонийного азота в почве проводят в солевой вытяжке.

Образовавшийся хлорид аммония при взаимодействии с реактивом Несслера в щелочной среде образует комплексное соединение оранжевого цвета – йодистый меркураммоний. Интенсивность полученной окраски пропорциональна содержанию аммония в растворе.



Ход анализа

Взять навеску свежей почвы 5 г и перенести в колбу емкостью 250 см³. Прилить 150 см³ 0,05 н. раствора NaCl. Взбалтывать раствор 10-15 мин. и оставить на ночь.

Отфильтровать раствор через воронку с сухим складчатым фильтром, отбросив первую порцию фильтрата. Взять пипеткой 5-40 см³ (в зависимости от ожидаемого количества азота) прозрачного раствора в мерную колбу на 50 см³. Если количество взятого испытуемого раствора меньше 20 см³, следует добавить дистиллированной воды до объёма 20 см³.

Прилить пипеткой 2 см³ 50%-го раствора сегнетовой соли для предупреждения осаждения кальция и магния из раствора. Хорошо взболтать. Прилить пипеткой 2 см³ реактива Несслера, довести объем до метки дистиллированной водой, перемешать. Окрашенный раствор колориметрировать через 5-7 минут при длине волны 440 нм. Рабочий раствор должен содержать в 1 см³ 0,005 мг NH₄⁺. Из рабочего раствора готовят шкалу растворов.

Раствор при окрашивании может быстро помутнеть как от присутствия в фильтрате значительных количеств кальция и магния, так и от высокой концентрации аммония. В этом случае следует добавить 1-2 см³ раствора сегнетовой соли, либо уменьшить количество испытуемого раствора. Чтобы убедиться в получении устойчивой окраски, через 10-15 мин после первого колориметрирования провести повторное. Содержание аммония в мг находят по калибровочному графику.

$$\frac{a \cdot P \cdot 100 \cdot K}{m}$$

Содержание NH₄⁺, мг/100 г почвы = $\frac{a \cdot P \cdot 100 \cdot K}{m}$,

где P – разведение при фотометрировании; a – количество миллиграммов NH₄⁺ по градуировочному графику; K – влажность почвы; m – масса навески почвы, г; 100 – пересчет на 100 г почвы.

Форма записи результатов

Навеска почвы, г	K	Разведение	Показания прибора	мг NH ₄ ⁺ по графику	мг NH ₄ ⁺ на 100 г почвы

Тема 9. Методы определения калия и микроэлементов и их влияние на плодородии почв

1. Лабораторная работа «Определение обменного калия по методу Мачигина»

Метод основан на извлечении калия из почвы 1%-ным раствором углекислого аммония при соотношении почва:раствор = 1:20. Этот метод применяют для определения калия в черноземах, сероземах, каштановых и бурых почвах.

Пробы почвы массой (5,0 ± 0,1) г помещают в конические колбы и приливают по 100 см³ раствора углекислого аммония концентрации 10г/дм³. Почву с раствором перемешивают в течение 5 мин и оставляют на 18-20 ч при температуре (25 ± 2)°С. Затем суспензии взбалтывают вручную и фильтруют через бумажные фильтры.

Калий определяют на пламенном фотометре, используя светофильтр с максимумом пропускания в области 766-770 нм. Содержание K_2O в почве определяют по градуировочному графику.

Форма записи результатов

Навеска почвы, г	К	Разведение	Показания прибора	мг K_2O по графику	мг K_2O на 100 г почвы

Содержание обменного калия в почве (K_2O , мг/100 г) и обеспеченность им растений

Обеспеченность растений	Содержание обменного калия в почве
Очень низкая	5,0
Низкая	5,1-10,5
Средняя	10,6-20,0
Повышенная	20,1-30,0
Высокая	30,1-40,0
Очень высокая	40,0

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Что такое модель плодородия?
2. От чего зависит модель плодородия?
3. Что относят к почвенным процессам?
4. Что относят к режимам почв?
5. Что необходимо для создания модели плодородия?
6. Особенности почв, как средства сельскохозяйственного производства.
7. Какие требования предъявляют к почвам при интенсивном ведении
8. сельскохозяйственного производства?
9. Совокупность оптимальных параметров плодородия почв.
10. От каких факторов зависят оптимальные величины показателей свойств почв?
11. Общие сведения о модели плодородия дерново-подзолистой почвы.
12. Характеристика климатических параметров.
13. Характеристика рельефа территории.
14. Почвообразующие породы, на которых формируются дерново-подзолистые почвы.
15. Структура почвенного покрова.
16. Агрономическая совместимость почв.
17. Общие сведения о модели плодородия серой лесной почвы.
18. Характеристика климатических параметров.
19. Характеристика рельефа территории.
20. Почвообразующие породы, на которых формируются дерново-подзолистые почвы.
21. Структура почвенного покрова.
22. Агрономическая совместимость почв.
23. Общие сведения о модели плодородия чернозема выщелоченного.
24. Характеристика климатических параметров, рельефа, почвообразующих пород.
25. Структура почвенного покрова и модель плодородия.
26. Общие сведения о модели плодородия чернозема южного.
27. Характеристика климатических параметров.
28. Характеристика рельефа территории.
29. Почвообразующие породы, на которых формируются дерново-подзолистые почвы.
30. Структура почвенного покрова.
31. Агрономическая совместимость почв.
32. Содержание, источники и формы азота в почве.
33. Роль фосфора в питании растений.

34. Содержание и формы соединений фосфора в почве.
35. Роль калия в питании растений.
36. Соединения калия в почве. Круговорот и баланс калия в почве.
37. Факторы, лимитирующие развитие растений.
38. От чего зависит деградация почв?
39. Пригодность земель для возделывания сельскохозяйственных культур.
40. Оптимальные параметры свойств почв для произрастания различных растений.
41. Принципы оценки агроэкологических факторов.
42. Задачи экологической оценки плодородия почв.
43. Закон внутреннего динамического равновесия.
44. Принципы экологической паспортизации.
45. Мониторинг почв сельскохозяйственного использования.
46. Отличительные особенности функционирования агроэкосистем.
47. Загрязнение почв тяжелыми металлами.
48. Загрязнение почв пестицидами.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-3 Способен разрабатывать мероприятия и предложения по планированию и организации рационального использования земель и их охране				
1.	Задание закрытого типа	Возвращение плодородия нарушенным землям называют: а) амелиорацией; б) репарацией; в) реактивацией; г) рекультивацией	г	2
2.		Соблюдение какого закона земледелия способствует сохранению и повышению плодородия почвы? а) закона минимума б) закона возврата в) закона незаменимости и равнозначимости факторов жизни растений г) закон совокупного действия факторов д) закон плодосмена	б	2
3.		Что относится к агрохимическим показателям плодородия и окультуренности почвы? а) наличие органического вещества б) наличие питательных веществ в) микробиологическая активность почвы г) фитосанитарное	б	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		состояние почвы д) фитосанитарное состояние почвы		
4.		Какое количество органических удобрений необходимо вносить на связных почвах для поддержания бездефицитного баланса гумуса? а) 16-18 т/га пашни б) 6-8 т/га пашни в) 18-20 т/га пашни г) 60-80 т/га пашни д) 10-12 т/га пашни	д	2
5.		Одна из самых актуальных проблем рационального использования и охраны почв: а) защита от эрозии б) защита от коррозии в) оба варианта возможны	а	2
6.	Задание открытого типа	Какова экологическая роль гумуса почвы?	Экологическая роль гумуса заключается, прежде всего, в том, что гумус содержит многие питательные элементы, является источником углекислоты и, следовательно, определяет в значительной мере уровень почвенного плодородия. Все это влияет на условия произрастания естественной и культурной растительности, на интенсивность прироста биомассы, определяя условия жизни животных и человека.	7
7.		Что приводит к положительной динамике баланса гумуса?	Возделывание многолетних трав в агроценозах приводит к формированию в почве положительного баланса органического вещества (гумуса), основанного на большом поступлении в почву растительных остатков, незначительной	8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			минерализации гумуса и практически полном отсутствии механической обработки почвы.	
8.		На что стоит обращать внимание при разработке системы удобрений?	При разработке системы удобрения особое значение должно уделяться оценке складывающегося в почве баланса элементов питания и гумуса, поскольку соотношение между их расходом и приходом будет определять эффективное плодородие почвы, и оказывать существенное влияние на общий запас элементов питания в почве.	8
9.		Сколько доступного для растений азота можно получить из почвы за счёт минерализации гумуса?	За счёт минерализации гумуса можно получить из почвы от 10 до 20 кг доступного азота на каждый процент содержания гумуса за период активной вегетации. Максимальные значения минерализации органического вещества почвы складываются при оптимальных условиях жизнедеятельности почвенной микрофлоры, которые определяются водно-воздушным, температурным режимом почвы.	8
10.		Какие показатели характеризуют качественную оценку земельного участка?	Качественная оценка характеризует земельный участок не только по его бонитету почв, но и по природным условиям конкретной территории (количество осадков, рельеф, степень эродированное завалуненность, мелкоконтурность, экспозиция склона и т. п.). Такая оценка позволяет установить степень влияния	8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			этих условий, в том числе каждого в отдельности, на уровень сельскохозяйственного производства и урожай возделываемых культур.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (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 (модулю)

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 2013г.

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	6 (26.)	12	По расписанию
2.	Выполнение индивидуального задания	4(16.)	4	Указан в Moodle
3.	Выполнение лабораторной работы	4 (56.)	20	По расписанию
4.	Тесты	2 (26.)	4	Указан в Moodle
Всего			40	-
Блок бонусов				
5.	Посещение занятий	9 (4.56)	0,5	По расписанию
6.	Своевременное выполнение всех заданий	3 (5,56.)	1,8	Указан в Moodle
Всего			10	-
Дополнительный блок				
7.	Экзамен			
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 занятия без уважительной причины (за одно занятие)	-4
Нарушение правил техники безопасности	-1

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	3 (удовлетворительно)
60–64	
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. Вальков, В.Ф. Плодородие почв и сельскохозяйственные растения: экологические аспекты / В.Ф. Вальков, Т.В. Денисова, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников, Р.В. Кузнецов. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-9275-0399-5 - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927503995.html>

2. Пискунов А.С., Методы агрохимических исследований / А.С. Пискунов. - М. : КолосС, 2013. - 312 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0145-1 - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201451.htm>

3. Юлушев, И. Г. Почвенно-агрохимические основы адаптивно-ландшафтной организации систем земледелия ВКЗП : учебное пособие / Юлушев И. Г. - Москва : Академический Проект, 2020. - 368 с. ("Gaudeamus") - ISBN 978-5-8291-3014-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130145.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Вальков, В. Ф. Плодородие почв : экологические, социальные и почвенно-генетические особенности / 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. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927511822.html>

2. Воеводина, Т. С. Экологическое нормирование почв и управление земельными ресурсами : учебное пособие для самостоятельной работы студентов / Воеводина Т. С. , Русанов А. М. , Васильченко А. В. , Верхошенцева Ю. П. , Булгакова М. А. , Сулейманов Р. Р. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 185 с. - ISBN 978-5-7410-1761-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017616.html>

3. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учебное пособие / А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, А. И. Подколзин [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2010. — 276 с. — ISBN 5-9596-0148-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47312.html>

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

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.
2. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лабораторные работы по дисциплине «Оценка гумусного состояния почв» проводятся в специализированной аудитории, предназначенной для работы с химическим оборудованием и приборами.

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения лабораторных занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

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).