

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
 Должность: врио ректора
 Дата подписания: 15.07.2022
 Уникальный программный ключ:
 69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

А.В. Зиновьев

«05» апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Почвоведение с основами растениеводства

Закреплена за кафедрой **Ботаники**

Учебный план 06.03.01 Биология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 1
аудиторные занятия	51	
самостоятельная работа	30	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., Петухова Людмила Владимировна; канд. биол. наук, доц., Зуева Людмила Викторовна

Рабочая программа дисциплины

Почвоведение с основами растениеводства

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 8/7/2020 г. № 920)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины «Почвоведение с основами растениеводства» является сформировать представление о разнообразии почв и закономерности их образования как среды для произрастания дикорастущих и культурных растений
-----	--

Задачи :

1. Выяснить закономерности почвообразовательного процесса.
2. Изучить особенности разных типов почв, механические, физические и химические свойства почв.
3. Выяснить основные приемы в земледелии и методы и приемы в растениеводстве
4. Познакомиться с разнообразием культурных растений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дисциплина проводится на 1 курсе обучения (1 семестр). Предварительная подготовка должна соответствовать базовому школьному уровню знаний об анатомии и морфологии растений.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Ботаника
2.2.2	Структурная ботаника
2.2.3	Производственная практика (полевая практика)
2.2.4	Учебная практика
2.2.5	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)
2.2.6	Физика
2.2.7	Биоразнообразие растений для устойчивости биосферы
2.2.8	Физиология растений
2.2.9	Экология и рациональное природопользование
2.2.10	Общая биология
2.2.11	Методы исследования состояния окружающей среды

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1.3: Использует знания в области изучения и охраны окружающей среды при проведении научных исследований	
Уровень 1	навыками и методами определения типов почв и почвообразовательного процесса; навыками анализа информации о неоднородности почв, навыками определения важнейших физических и химических свойств почв; навыками использования знаний почвоведения и растениеводства для осуществления профессиональной деятельности
Уровень 1	проводить наблюдение, описание, идентификацию различных почв; применять знания для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности
Уровень 1	свойства почв, главные типы почв, факторы почвообразования и закономерности почвообразовательного процесса под различными типами растительности; необходимость рационального использования и пути повышения плодородия почв; основы растениеводства; закономерности размещения культур в севооборотах; влияние агрономических мероприятий на почву

ПК-2.3: Применяет методы полевых и лабораторных исследований для изучения окружающей среды	
Уровень 1	способностью применять базовые методы полевых и лабораторных исследований для изучения окружающей среды
Уровень 1	применять базовые методы полевых и лабораторных исследований для изучения окружающей среды
Уровень 1	базовые методы полевых и лабораторных исследований для изучения окружающей среды

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. ПОЧВОВЕДЕНИЕ КАК НАУКА О ПОЧВЕ					
1.1	ПОЧВОВЕДЕНИЕ КАК НАУКА О ПОЧВЕ. Предмет и задачи почвоведения. История почвоведения. Вклад русских ученых в развитие науки. Значение почвы в биогеоценозе.	Лек	1	1	Э1	

1.2	ПОЧВОВЕДЕНИЕ КАК НАУКА О ПОЧВЕ. Предмет и задачи почвоведения. История почвоведения. Вклад русских ученых в развитие науки. Значение почвы в биогеоценозе.	Ср	1	4	Э1	
	Раздел 2. ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЫ					
2.1	ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЫ. Общие особенности почвы как природного образования. Стадии и общая схема почвообразования. Материнская порода. Типы материнских пород. Почвенный профиль, мощность и характеристика отдельных горизонтов. Обозначение и описание горизонтов. Факторы почвообразования. Элементарные почвообразовательные процессы.	Лек	1	2	Э1	
2.2	ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЫ. Общие особенности почвы как природного образования. Стадии и общая схема почвообразования. Материнская порода. Типы материнских пород. Почвенный профиль, мощность и характеристика отдельных горизонтов. Обозначение и описание горизонтов. Факторы почвообразования. Элементарные почвообразовательные процессы.	Лаб	1	2	Э1	
2.3	ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЫ. Общие особенности почвы как природного образования. Стадии и общая схема почвообразования. Материнская порода. Типы материнских пород. Почвенный профиль, мощность и характеристика отдельных горизонтов. Обозначение и описание горизонтов. Факторы почвообразования. Элементарные почвообразовательные процессы.	Ср	1	4	Э1	
	Раздел 3. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ					
3.1	МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ. Окраска. Гранулометрический состав почв. Методы его определения. Классификация почв по гранулометрическому составу. Значение гранулометрического состава почв. Структура почвы. Типы почвенной структуры. Водный режим и его регулирование. Воздушный режим почвы. Тепловой режим почв. Сложение почвы. Влияние механического воздействия на физические показатели почв.	Лек	1	3	Э1	
3.2	МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ. Окраска. Гранулометрический состав почв. Методы его определения. Классификация почв по гранулометрическому составу. Значение гранулометрического состава почв. Структура почвы. Типы почвенной структуры. Водный режим и его регулирование. Воздушный режим почвы. Тепловой режим почв. Сложение почвы. Влияние механического воздействия на физические показатели почв. Классификация почв. Основные типы почв России.	Лаб	1	6	Э1	

3.3	<p>МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ.</p> <p>Окраска. Гранулометрический состав почв. Методы его определения. Классификация почв по гранулометрическому составу. Значение гранулометрического состава почв. Структура почвы. Типы почвенной структуры. Водный режим и его регулирование. Воздушный режим почвы. Тепловой режим почв. Сложение почвы. Влияние механического воздействия на физические показатели почв. Классификация почв. Основные типы почв России.</p>	Ср	1	4	Э1	
	Раздел 4. АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ. ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР					
4.1	<p>АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ. ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР.</p> <p>Химический состав почв. Содержание химических элементов в породах и почве. Круговорот фосфора, калия, азота, кальция, микроэлементов. Почвенный поглощающий комплекс. Емкость поглощения. Реакция почвенного раствора. Классификация почв по показателю рН. Типы поглощения. Минеральные удобрения, их классификация и свойства.</p>	Лек	1	2	Э1	
4.2	<p>АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ. ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР.</p> <p>Почвенный поглощающий комплекс. Емкость поглощения. Реакция почвенного раствора. Классификация почв по показателю рН. Типы поглощения. Минеральные удобрения, их классификация и свойства. Расчет норм внесения минеральных удобрений</p>	Лаб	1	4	Э1	
4.3	<p>АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ. ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР.</p> <p>Химический состав почв. Содержание химических элементов в породах и почве. Круговорот фосфора, калия, азота, кальция, микроэлементов. Почвенный поглощающий комплекс. Емкость поглощения. Реакция почвенного раствора. Классификация почв по показателю рН. Типы поглощения. Минеральные удобрения, их классификация и свойства. Расчет норм внесения минеральных удобрений</p>	Ср	1	4	Э1	
	Раздел 5. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ И ОКУЛЬТУРЕННОСТИ ПОЧВ					
5.1	<p>БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ И ОКУЛЬТУРЕННОСТИ ПОЧВ.</p> <p>Органическое вещество почвы. Источники органического вещества почвы, их фракционный состав. Особенности состава и строения гумусовых веществ. Органическое вещество в различных типах почв. Процессы превращения органических остатков в почве. Роль органических веществ в почвообразовании, плодородии и питании растений. Роль биологического азота в повышении плодородия почвы. Почвенно-микробиологические процессы. Понятие о плодородии почв. Виды почвенного плодородия. Оценка качества почв по их свойствам и плодородию. Воспроизводство почвенного плодородия.</p>	Лек	1	2	Э1 Э2 Э3	

5.2	<p>БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ И ОКУЛЬТУРЕННОСТИ ПОЧВ. Органическое вещество почвы. Источники органического вещества почвы, их фракционный состав. Особенности состава и строения гумусовых веществ. Органическое вещество в различных типах почв. Процессы превращения органических остатков в почве. Роль органических веществ в почвообразовании, плодородии и питании растений. Роль биологического азота в повышении плодородия почвы. Почвенно-микробиологические процессы. Понятие о плодородии почв. Виды почвенного плодородия. Оценка качества почв по их свойствам и плодородию. Воспроизводство почвенного плодородия.</p>	Лаб	1	4	Э1 Э2 Э3	
5.3	<p>КРУГОВОРОТ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ. Понятие о плодородии почв. Виды почвенного плодородия. Оценка качества почв по их свойствам и плодородию Источники органического вещества почвы, их фракционный состав. Особенности состава и строения гумусовых веществ. Органическое вещество в различных типах почв. Процессы превращения органических остатков в почве. Роль органических веществ в почвообразовании, плодородии и питании растений. Роль биологического азота в повышении плодородия почвы. Почвенно-микробиологические процессы.</p>	Ср	1	4	Э1 Э2 Э3	
Раздел 6. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ						
6.1	<p>СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ. История земледелия. Почвенные орудия. Основная, предпосевная, посевная и послепосевная обработка почвы. Система удобрений.</p>	Лек	1	2	Э1 Э2 Э3	
6.2	<p>СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ. История земледелия. Почвенные орудия. Основная, предпосевная, посевная и послепосевная обработка почвы. Система удобрений.</p>	Лаб	1	6	Э1 Э2 Э3	
6.3	<p>СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ. История земледелия. Почвенные орудия. Основная, предпосевная, посевная и послепосевная обработка почвы. Система удобрений.</p>	Ср	1	4	Э1 Э2 Э3	
Раздел 7. РАСТЕНИЕВОДСТВО						
7.1	<p>РАСТЕНИЕВОДСТВО. Предмет и задачи растениеводства. Посевной материал. Подготовка семян к посеву. Биологические особенности культурных растений. Полевые, овощные, плодовые культуры. Основные виды, приемы сева, посадки и возделывания. Понятие о севообороте. Севообороты и их ротация. Значение севооборотов, правила чередования культур. Сорные растения. Классификация, борьба с ними.</p>	Лек	1	5	Э1 Э2 Э3	
7.2	<p>РАСТЕНИЕВОДСТВО. Предмет и задачи растениеводства. Посевной материал. Подготовка семян к посеву. Биологические особенности культурных растений. Полевые, овощные, плодовые культуры. Основные виды, приемы сева, посадки и возделывания. Понятие о севообороте. Севообороты и их ротация. Значение севооборотов, правила чередования культур. Сорные растения. Классификация, борьба с ними.</p>	Лаб	1	12	Э1 Э2 Э3	

7.3	РАСТЕНИЕВОДСТВО. Предмет и задачи растениеводства. Посевной материал. Подготовка семян к посеву. Биологические особенности культурных растений. Полевые, овощные, плодовые культуры. Основные виды, приемы сева, посадки и возделывания. Понятие о севообороте. Севообороты и их ротация. Значение севооборотов, правила чередования культур. Сорные растения. Классификация, борьба с ними.	Ср	1	6	Э1 Э2 Э3	
	Раздел 8. ПОДГОТОВКА К ЭКЗАМЕНУ					
8.1	Подготовка к экзамену	Экзамен	1	27	Э1 Э2 Э3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Примеры оценочных материалов для проведения текущей аттестации приведены в приложении 1.

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации приведены в приложении 1.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Журнал «Почвы и окружающая среда» : https://www.soils-journal.ru/index.php/POS
Э2	Журнал "АПК Эксперт. Растениеводство": https://tver.sdexpert.ru/publishing/zhurnal-apk-ekspert-rastenievodstvo/
Э3	Всероссийский интернет-журнал "Фермер": http://vfermer.ru/rubrics/crop/crop_3832.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 10 Enterprise
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
6.3.1.3	Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
6.3.1.4	Mozilla Firefox
6.3.1.5	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
6.3.1.6	Google Chrome
6.3.1.7	WinDjView
6.3.1.8	Foxit Reader
6.3.1.9	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE

6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.2.1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
6.3.2.2	ЭБС «ЮРАИТ»
6.3.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6.3.2.4	ЭБС IPRbooks
6.3.2.5	ЭБС «Лань»
6.3.2.6	ЭБС ТвГУ
6.3.2.7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
6.3.2.8	Репозиторий ТвГУ
6.3.2.9	ЭБС BOOK.ru

6.4 Образовательные технологии

6.4.1	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый
6.4.2	Активное слушание
6.4.3	Проектная технология
6.4.4	Технологии развития критического мышления

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Оборудование
5-318	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

5-324	микроскопы , термостат, центрифуга, холодильник «Чинар», электроплитки, стерилизатор, весы торсионные, светильники настольные, шкаф сушильный, баня комбинированная, переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по подготовке и выполнению лабораторных работ, по подготовке и выполнению самостоятельной работы, для подготовки к экзамену и требования к рейтинг-контролю представлены в приложении 2.	

Для текущего контроля предусмотрено проведение контрольных работ, заполнение таблиц, выполнение рисунков в альбоме, выполнение заданий на лабораторных занятиях и др.

Темы для подготовки контрольных работ:

Введение в почвоведение

1. Предмет и задачи почвоведения.
2. Понятие о почве, ее строении, свойствах.
3. История развития почвоведения. Значение работ В.В.Докучаева.
4. Стадии и общая схема почвообразования.
5. Почва как особое (биокосное) природное тело.
6. Понятие почвенного профиля.
7. Морфологические признаки почвенного профиля.

Факторы почвообразования

1. Почвообразующие породы. Выветривание.
2. Горные породы и рельеф как факторы почвообразования.
3. Климат как фактор почвообразования.
4. Живые организмы, их роль в почвообразовании и создании плодородия.

Состав почвы

1. Гранулометрический состав почв. Классификация почв по грануло-метрическому составу. Влияние гранулометрического состава на свойства почв.
2. Физические свойства почвы. Структура почвы.
3. Химический состав почв. Содержание химических элементов в породах и почве.
4. Органическое вещество почвы, состав. Основные компоненты гумуса.
5. Почвенная влага и водоудерживающие свойства почвы. Типы водного режима.

Плодородие почвы

1. Плодородие почвы.
2. Виды плодородия.
3. Воспроизводство почвенного плодородия.

Типы почв и их охрана

1. Классификация почв.
2. Основные типы почв в России и на территории бывшего СССР.
3. Охрана почв. Эрозия и меры борьбы с ней.
4. Мелиорация почв.

Поддержание свойств почвы

1. Место растениеводства в системе ботанических наук и его задачи.
2. Химическое обоснование необходимости севооборотов.
3. Физическое и экономическое обоснование севооборотов.
4. Биологическое обоснование необходимости севооборотов.
5. Виды минеральных удобрений. Расчет норм их внесения.

ЗАДАЧИ по теме «Механический состав и структура почв»

1. Почва формируется под пологом хвойного леса. Дайте характеристику почве и водному режиму в ней, если содержание глинистых частиц в почве 20%, объемный вес 1,0 г.
2. Почва формируется под пойменным лугом. Дайте характеристику почве и водному режиму в ней, если содержание глинистых частиц в почве 35%, объемный вес 1,2 г.
3. Почва формируется под суходольным лугом. Дайте характеристику почве, если содержание глинистых частиц в почве 25%, объемный вес 1,1 г. Как можно охарактеризовать тепловой режим при этих условиях?
4. Глинистых частиц в почве 45%, в окраске преобладают голубоватые участки. Формируется почва под смешанным лесом. Дайте характеристику почве и водному режиму в ней.
5. Почва формируется под низменным ярусом с избыточным увлажнением. Какими характеристиками почвообразовательных процессов она будет отличаться? Каков режим влажности и тепловой режим. Какой, по вашему мнению, может быть механический состав и сложение этих почв?

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ (ПРИМЕРЫ)

Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания																														
<p style="text-align: center;">Практические задания</p> <p>Задание 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЛИНЫ В ПОЧВЕ МЕТОДОМ ФИЛАТОВА</p> <p><i>Цель:</i> определить содержание физической глины в исследуемой почве и дать название почвы по механическому составу.</p> <p><i>Оборудование и реактивы:</i> образец почвы, набор сит, весы с разновесами, пестик, ступка, градуированная пробирка, H₂O (дист.), CaCl₂ (1 Н), часы, линейка.</p> <p><i>Ход работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Размельчить почву в ступке. 2. Отмерить 50 г измельченной почвы, просеять почву через сито с диаметром отверстий 0,5 мм. 3. Взвесить просеянный мелкозем и определить процентное содержание мелкозема в исследуемой почве. 4. В пробирку засыпать 1 мл исследуемого мелкозема, залить 6 мл дист. воды, добавить 1 мл CaCl₂. 5. Поставить почву отстаиваться 30 мин. 6. Определить приращение объема почвы 7. Определить содержание глины в мелкоземе по таблице: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Увелич. объема (мл)</th> <th>Содерж. глины (%)</th> <th>Увелич. объема (мл)</th> <th>Содерж. глины (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>90</td> <td>2</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>3.5</td> <td>80</td> <td>1.5</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>67</td> <td>1</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>57</td> <td>0.5</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 8. Определить содержание глины в почве и дать название почвы по механическому составу. <p style="text-align: center;"><i>Форма записи результатов:</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">Содержание мелкозема (%)</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Приращение объема почвы на 1 мл</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Содержание глины в мелкоземе (%)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Содержание глины в почве (%)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Название почвы</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 9. Сделать выводы о типе почвы с точки зрения механического состава. <p>Форма отчетности: Краткий конспект работы в рабочей тетради с приведенными расчетами и оформленным выводом.</p>	Увелич. объема (мл)	Содерж. глины (%)	Увелич. объема (мл)	Содерж. глины (%)	4	90	2	45	3.5	80	1.5	34	3	67	1	23	2.5	57	0.5	11	Содержание мелкозема (%)		Приращение объема почвы на 1 мл		Содержание глины в мелкоземе (%)		Содержание глины в почве (%)		Название почвы		<p>Оценивается: работа с реактивами, способность наблюдения за объектами и процессами, способность объяснять отмеченные явления и процессы.</p> <p>3 балла – работа проведена правильно, расчеты и вывод сделаны верно</p> <p>2 балла – работа проведена правильно, расчеты и вывод частично верны –</p> <p>1 балл – Работа проведена правильно или с незначительными ошибками, расчеты частично верны, вывод сделан не верно –</p> <p>0 баллов – работа проведена не правильно или с незначительными ошибками, расчеты и, вывод сделаны не верно</p>
Увелич. объема (мл)	Содерж. глины (%)	Увелич. объема (мл)	Содерж. глины (%)																												
4	90	2	45																												
3.5	80	1.5	34																												
3	67	1	23																												
2.5	57	0.5	11																												
Содержание мелкозема (%)																															
Приращение объема почвы на 1 мл																															
Содержание глины в мелкоземе (%)																															
Содержание глины в почве (%)																															
Название почвы																															
<p style="text-align: center;">Графические задания</p> <p>Задание 1.</p> <p>Определите тип почвы по почвенному профилю (см. рисунок).</p>	<p>Оценивается: способность распознавать объекты на пособиях и изображениях, выявлять их отличительные признаки, устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний.</p> <p>3 балла – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.</p> <p>2 балла – даны недостаточно полные ответы на все вопросы (или даны ответы не на все вопросы) или допущены ошибки.</p> <p>1 балл – даны ответы только на часть вопросов (или даны фрагментарные ответы), допущены серьезные ошибки.</p>																														

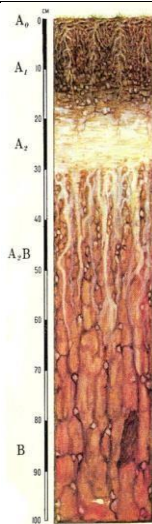


Рисунок. Профиль почвы (Источник: <https://xn--12-glc9b.xn--p1ai/atlas/2-7-%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B2%D1%8B/>)

0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.

Ситуационные задания

Почва формируется подпологом хвойного леса. Дайте характеристику почве и водному режиму в ней, если содержание глинистых частиц в почве 20%, объемный вес 1,0 г. Назовите основную лесообразующую породу.

Оценивается: способность анализировать ситуацию, распознавать объекты по их описанию, обосновывать свою точку зрения на основе имеющихся знаний.

3 балла – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.

2 балла – в ответах допущены несущественные ошибки.

1 балл – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки.

0 баллов – допущены серьезные ошибки, даны фрагментарные ответы.

Ситуационные задания

Составьте полевой севооборот, если хозяйство выращивает: пшеницу, озимую рожь, лен, картофель, многолетние травы. Ответ обоснуйте.

Оценивается: способность анализировать ситуацию, устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний, обосновывать свою точку зрения на основе имеющихся знаний.

3 балла – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.

2 балла – в ответах допущены несущественные ошибки.

1 балл – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки.

0 баллов – допущены серьезные ошибки, даны фрагментарные ответы.

Задания на соответствия

Установите соответствие между типом почвы и содержанием физической глины.

Тип почвы	Содержание физической глины
1) Легкосуглинистая	А) 30 - 40
2) Среднесуглинистая	Б) 20 - 30
3) Песокрыхлый	В) 10 - 20
4) Супесчаная	Г) 5 - 10
5) Песок связный	Д) 0 - 5

Оценивается: умение анализировать, сопоставлять и устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний.

2 балла

Соответствие баллов и правильно расставленных соответствий:

Количество баллов за задание =

	((кол-во правильных – кол-во ошибочных) * 2) / 5
<p style="text-align: center;">Тестовые задания</p> <p>1. При повышенной кислотности в почве: а) много ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} ; б) много фульвокислот; в) много ионов OH^- г) содержится гуматNa.</p> <p>2. Выберите значения pH для слабокислых почв: а) 6 - 7; б) 3 - 4; в) 4 - 5; г) 5 – 6; д) 8 - 9.</p> <p>3. Выберите значения pH для кислых почв: а) 6 - 7; б) 3 - 4; в) 4 - 5; г) 5 – 6; д) 8 - 9.</p> <p>4. Каким термином называется способность почв противостоять изменению концентрации почвенного раствора: а) гомеостаз; б) буферность; в) коллоидность; г) осмотическое давление.</p> <p>5. Сколько извести следует внести при значении pH = 6 (тонн/га): а) 4 – 5; б) 2 – 3; в) 5 - 6; г) не требуется внесение.</p>	<p>Оценивается: уровень базовых знаний по анатомии и морфологии растений, умение выявлять отличительные признаки объектов.</p> <p>1 балл – правильно выбраны все варианты ответов в тесте. 0 баллов – один и более вариантов ответа в тесте неверны.</p>
<p style="text-align: center;">Вопросы с развернутым вариантом ответа</p> <p>1. Дайте краткую характеристику подзолистым почвам. 2. Укажите основные условия формирования черноземных почв. 3. Дайте сравнительную характеристику минеральным азотным удобрениям. 4. Дайте сравнительную характеристику органических удобрений.</p>	<p>Оценивается: умение объяснять смысл, причины и закономерности явлений.</p> <p>Соответствие баллов и правильно выполненных заданий в работе:</p> <p>3 балла – дан полный исчерпывающий ответ на вопрос. 2 балла – в ответе допущены несущественные ошибки. 1 балл – ответы не полный или допущены ошибки. 0 баллов – допущены серьезные ошибки, дан фрагментарный ответ.</p>

Перечень тем для подготовки к экзамену

1. Предмет и задачи почвоведения. История развития почвоведения как науки. Значение работ В.В.Докучаева.
2. Факторы почвообразования. Взаимосвязь между почвами и комплексом факторов. Закон равнозначности и незаменимости.
3. Почвообразующие породы, их влияние на факторы и процессы почвообразования. Выветривание. Горные породы и рельеф как факторы почвообразования.
4. Климат как фактор почвообразования.
5. Биологические факторы почвообразования. Живые организмы, их роль в почвообразовании и создании плодородия.
6. Время как фактор почвообразования. Временные изменения почв и их плодородия.
7. Антропогенные факторы почвообразования.
8. Стадии и общая схема почвообразования. Почва как особое (биокожное) природное тело.
9. Почвенный профиль. Морфологические признаки почвенного профиля. Типы почвенных профилей
10. Гранулометрический состав почв. Классификация почв по гранулометрическому составу. Влияние гранулометрического состава на свойства почв.
11. Цвет почвенных горизонтов. Зависимость цвета почвы от физико-химических свойств составляющих его веществ.
12. Воздушный режим почвы. Его зависимость от механического состава и структуры. Мероприятия по улучшению воздушного режима почвы.
13. Агрегатный состав почвы (структура почвы). Зависимость структуры от химического состава почвы. Сложение почв. Мероприятия по улучшению химического состава почвы.
14. Тепловой режим. Его зависимость от механического состава и структуры. Мероприятия по улучшению химического режима почвы. Теплоемкость. Теплопроводность. Суточные и годовые колебания.
15. Химический состав почв. Содержание химических элементов в породах и почве.
16. Кислотность и щелочность почвы. Мероприятия по их регулированию.
17. Почвенно-поглощающий комплекс. Виды поглотительной способности почв
18. Органическое вещество почвы, состав. Основные компоненты гумуса.
19. Почвенная влага и водоудерживающие свойства почвы. Типы водного режима. Водный баланс почв.
20. Свойства и формы почвенной влаги.
21. Плодородие почвы. Виды плодородия. Воспроизводство почвенного плодородия.
22. Классификация почв. Основные типы почв в России и на территории бывшего СССР. Зональная классификация почв в России.
23. Основные типы почв в Тверской области.
24. Значение минеральных веществ для роста и развития растений. Макро- и микроэлементы.
25. Виды минеральных удобрений. Простые и комплексные удобрения. Удобрения пролонгированного действия.
26. Расчет норм внесения минеральных удобрений.
27. Органические удобрения, их виды. Компост и правила его заложения.
28. Обработка почвы: основная, предпосевная. Способы обработки почвы. Система обработки почв в севообороте.
29. Понятие о севообороте. Ротация севооборота. Типы севооборотов.
30. Обоснование необходимости севооборотов: химическое, физическое и экономическое
31. Биологическое обоснование необходимости севооборотов.
32. Полевые культуры. Злаки первой группы. "Хлеба" второй группы.
33. Зернобобовые. Овощные культуры. Плодовые культуры.
34. Сорные растения. Биологические свойства. Необходимость борьбы с ними.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ПРИМЕРЫ)

Планируемый образовательный результат	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
<p>ОПК 2: способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности,</p>	<p><i>Задание 1 (10 баллов)</i></p> <p>Почвенный профиль. Морфологические признаки почвенного профиля.</p>	<p><i>Оценивается:</i> уровень базовых знаний по почвоведению; способность выявлять взаимосвязь структурной и функциональной организации объектов; способность объяснять смысл, причины и закономерности процессов.</p> <p><i>10 баллов</i> – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы. <i>8-9 баллов</i> – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки. <i>5-7 баллов</i> – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки. <i>3-4 балла</i> – даны ответы только на часть</p>

<p>нести ответственность за свои решения</p> <p>ПК-3: готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии</p>		<p>вопросов, допущены серьезные ошибки.</p> <p>1-2 балла – даны фрагментарные ответы.</p> <p>0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.</p>
	<p>Задание 2 (15 баллов)</p>	<p>Плодородие почвы. Виды плодородия. Воспроизводство почвенного плодородия.</p> <p>Оценивается: уровень базовых знаний по почвоведению; способность объяснять смысл, причины и закономерности процессов; способность выявлять отличительные признаки объектов и процессов и анализировать на основе имеющихся знаний.</p> <p>15 баллов – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.</p> <p>12-14 баллов – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки.</p> <p>8-11 баллов – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки.</p> <p>4-7 баллов – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки.</p> <p>1-3 балла – даны фрагментарные ответы.</p> <p>0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.</p>
	<p>Задание 3 (15 баллов)</p>	<p>Глинистых частиц в почве 45%, в окраске преобладают голубоватые участки. Формируется почва под смешанным лесом. Дайте характеристику почве и водному режиму в ней.</p> <p>Оценивается: способность распознавать объекты по особенностям их строения, выявлять отличительные признаки, анализировать и устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний.</p> <p>15 баллов – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.</p> <p>12-14 баллов – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки.</p> <p>8-11 баллов – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки.</p> <p>4-7 баллов – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки.</p> <p>1-3 балла – даны фрагментарные ответы.</p> <p>0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.</p>

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические материалы по подготовке и выполнению лабораторных работ
2. Методические материалы по подготовке и выполнению самостоятельной работы
3. Методические материалы для подготовки к экзаменам
4. Требования к рейтинг-контролю (для экзамена)

1. Методические материалы по проведению лабораторных работ**Работа 1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ ПО МЕХАНИЧЕСКОМУ СОСТАВУ**

Классификация почв по механическому составу основана на содержании в почвах физической глины, т.е. частиц с размерами < 0.01 мм.

Классификация почв подзолистого типа почвообразования по механическому составу
(Н.А. Качинский, 1958)

Название почвы по механическому составу	Содержание физической глины, %
Песок рыхлый	0 – 5
Песок связный	5 – 10
Супесчаная	10 – 20
Легкосуглинистая	20 – 30
Среднесуглинистая	30 – 40
Тяжелосуглинистая	40 – 50
Легкоглинистая	50 – 65
Среднеглинистая	65 – 80
Тяжелоглинистая	> 80

Предварительно оценить механический состав почвы возможно уже в полевых условиях так называемым мокрым методом. Для этого нужно взять немного почвы, намочить и попытаться скатать из нее шнур. Окончательное уточнение механического состава почвы происходит в камеральный период путем лабораторного анализа. Общее название почвы дается по данным механического анализа верхнего горизонта (0 – 0.25 см).

Механический состав почвы имеет большое значение для сельского хозяйства. Почвы песчаные и супесчаные легко поддаются обработке, поэтому их называют легкими. Они обладают хорошей водопроницаемостью, быстро прогреваются, но характеризуются низкой влагоемкостью. Легкие почвы бедны гумусом и элементами питания, сильнее подвержены эрозии.

Тяжелосуглинистые и глинистые почвы отличаются высокой влагоемкостью, богаче гумусом. Обработка этих почв требует больших энергетических затрат, поэтому их называют тяжелыми. Они имеют слабую водопроницаемость, образуют корку, отличаются неблагоприятными воздушным и тепловым режимами. Лучшим комплексом свойств обладают легкосуглинистые и среднесуглинистые почвы, хотя для некоторых культур более предпочтительны супесчаные почвы (картофель и многие другие овощные культуры).

Контрольные вопросы:

1. Что такое механический состав почвы? Какие минералы определяют механический состав почвы?
2. Классификация почв по механическому составу?
3. Каково соотношение глинистых и песчаных частиц в почвах разных по механическому составу?
4. Какими свойствами обладают легкие и тяжелые почвы по механическому составу?
5. Меры по улучшению механического состава почвы?

Определение содержания физической глины в почве методом Филатова

Метод Филатова – самый простой доступный количественный метод определения физической глины. Он основан на коагуляции мельчайших механических элементов и увеличения вследствие этого объема почвы.

Цель работы: определить содержание физической глины в исследуемой почве и дать название почвы по механическому составу.

Оборудование и реактивы: образец почвы, набор сит, весы с разновесами, пестик, ступка, градуированная пробирка, H₂O (дист.), CaCl₂ (1 Н), часы, линейка.

Ход работы:

1. Размельчить почву в ступке.
2. Отмерить 50 г размельченной почвы, просеять почву через сито с диаметром отверстий 0,5 мм.
3. Взвесить просеянный мелкозем и определить процентное содержание мелкозема в исследуемой почве.
4. В пробирку засыпать 1мл исследуемого мелкозема, залить 6 мл дист. воды, добавить 1 мл CaCl₂.
5. Поставить почву отстаиваться 30 мин.
6. Определить приращение объема почвы
7. Определить содержание глины в мелкоземе по таблице:

Увеличение объема, мл	Содержание глины, %
4	90
3,5	80
3	67
2,5	57
2	45
1,5	34
1	23
1,5	11

8. Определить содержание глины в почве и дать название почвы по механическому составу.

9. Сделать выводы о плодородии почвы с точки зрения механического состава.

Контрольные вопросы:

1. На чем основана классификация почв по механическому составу?
2. Методы улучшения легких почв.
3. Методы улучшения тяжелых почв.
4. Какие почвы по механическому составу наиболее ценные?
5. Какими свойствами обладают почвы разного механического состава?

Определение механического состава почвы визуальным методом

Оборудование и материалы: образцы почвы, фарфоровая чашка, вода.

Ход работы:

Из каждого генетического горизонта берут небольшую пробу почвы и увлажняют ее небольшим количеством воды, что бы придать ей консистенцию густой пасты. Почву раскатывают в шнур и определяют механический состав как показано на предложенном преподавателем рисунке (рис. 1).







Мокрый способ определения механического состава почв в поле	
Механический состав	Вид образца в плане после раскатывания
Шнур не образуется — песок	
Зачатки шнура — супесь	
Шнур дробится при раскатывании — легкий суглинок	
Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается — средний суглинок	
Шнур сплошной, кольцо с трещинами — тяжелый суглинок	
Шнур сплошной, кольцо цельное — глина	

Рис. 1. Показатели «мокрого» способа определения механического состава (метод раскатывания шнура // метод И.А. Качинского) (Источник: <https://studfiles.net/preview/5568666/page:3/>)

Работа 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АГРЕГАТНОГО СОСТАВА ПОЧВЫ

Механические элементы могут находиться в почве как в свободном, так и связанном состоянии, когда они соединены в структурные отдельные - агрегаты различной формы, размеров и прочности. Крупные агрегаты могут разрушаться при механическом усилии на механические элементы и более мелкие агрегаты. Агрегатный состав - важнейшая характеристика почвы. От него зависят многие свойства почвы, в том числе и ее плодородие. Поэтому изучение агрегатного состава является необходимым этапом исследования почвы.

Цель работы: оценить плодородие почвы с точки зрения агрегатного состава.

Оборудование и реактивы: набор сит, весы с разновесами, калькулятор.

Ход работы:

1. Взять 100 г почвы с точностью до 0.1 г.
2. Просеять навеску через набор сит.

3. Взвесить структурные фракции и записать их размер.
4. Рассчитать процентное содержание в почве структурных фракций.
5. Сравнить полученные данные с результатами анализа гранулометрического состава почвы.

С агропроизводственной точки зрения наиболее ценны структурные отдельности почвы размером от 1 до 5 мм. Поэтому следует вычислить процентное содержание в почве агрегатов этого размера. Хорошо оструктуренные почвы содержат агрегатов размером от 1 до 5 мм более 80 %. Менее оструктуренные - от 50 до 80 %, плохо оструктуренные - менее 50 %. Почвы почти бесструктурны при содержании указанной фракции до 10 %. Если преобладают фракции с размером агрегатов более 10 мм, то такая почва называется глыбистой. При преобладании фракции менее 0,25 мм почва чрезмерно распылена.

Форма записи результатов:

Размеры фракции, мм									
Вес фракции, г									
Доля фракции, %									
Среднее арифметическое									
Относительная ошибка									
Оструктуренность почвы, %									

6. Сделать вывод о плодородии почвы с точки зрения агрегатного состава.

Контрольные вопросы:

1. Что такое почвенная структура?
2. Как классифицируется почва по агрегатному составу?
3. Сложение, порозность, что означают эти термины?
4. Какие условия способствуют поддержанию мелкокомковатой структуры?
5. Мероприятия по сохранению и улучшению почвенной структуры.

Работа 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ pH ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Степень кислотности является важной характеристикой химических свойств почв. Она определяется в суспензиях, полученных при взбалтывании почв с водой (актуальная кислотность) или раствором KCl (обменная кислотность), и выражается в единицах pH. По степени кислотности различают кислые, нейтральные и щелочные почвы. В зависимости о степени кислотности определяют потребность почв в известковании и гипсовании и рассчитывают нормы внесения извести или гипса.

Цель работы: определить pH исследуемой почвы

Оборудование: весы с разновесами, сита с отверстиями 1 мм, колбы, мерные пипетки, дистиллированная вода, ступка с пестиком, бумажные фильтры, воронки, пробирки, штатив, прибор Алямовского.

Ход работы:

1. Почву растирают и просеивают через сито с диаметром отверстий в 1 мм.
2. Навеску 25 г помещают в колбу емкостью в 250 мл. В колбу наливают 125 мл дистиллированной воды. Содержимое колбы несколько раз взбалтывают и отстаивают 5 мин.
3. Вытяжку фильтруют через бумажный фильтр.
4. 5 мл отфильтрованной водной вытяжки наливают в пробирку и прибавляют 0.25 мл универсального индикатора. Пробирку встряхивают для равномерного окрашивания раствора и сравнивают с эталонными пробирками прибора Алямовского.

Контрольные вопросы:

1. Какой показатель определяет величину pH ?
2. Как связано значение pH с типом почвообразовательного процесса и почему?
3. Как классифицируются почвы по показателю pH?
4. Как распределяются почвы по отношению к кислотности почв? Примеры.
5. Растения – индикаторы показатели кислотности?

Работа 4. ПРОСТЕЙШИЙ КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ

Цель работы: ознакомиться с простейшими методиками качественного анализа минеральных компонентов почвы.

Оборудование: почва, 2 колбы, 2 воронки, фильтры, пробирке, мерные пипетки, спиртовка, 5% AgNO₃, HNO₃ (разб.), дистиллированная вода, 10% HCl, 10% BaCl₂, спиртовой раствор фенолфталеина, уксусная кислота, щавелево-кислый аммоний, Na₃ [Co(NO₂)₆], молибденовая жидкость.

Ход работы:

Качественное определение хлоридов

1. Навеску почвы поместить в колбу и залить дистиллированной водой. Содержимое взболтать и дать отстояться 5 мин. Вытяжку отфильтровать.
2. В пробирку налить около 10 мл вытяжки. Добавить несколько капель 5% AgNO₃, подкисленного азотной кислотой. Наличие хлопьевидного осадка AgCl свидетельствует о значительном содержании хлоридов; появление опалесценции – о присутствии небольшого их количества; отсутствие изменений указывает на отсутствие

хлоридов.

Качественное определение сульфатов

1. Налить в пробирку 10 мл вытяжки.
2. Подкислить вытяжку несколькими каплями соляной кислоты и прибавить в нее 1 мл хлористого бария
3. 3.Перемешать содержимое пробирки и нагреть раствор до кипения. Если
4. раствор мутный, то сульфатов содержится немного; если выпадет небольшой осадок, то сульфатов в почве много.

Качественное определение соды

1. Для определения в почве соды (Na_2CO_3) к небольшому количеству водной вытяжки следует добавить несколько капель спиртового раствора фенолфталеина. Пурпурная окраска свидетельствует о наличии в водной вытяжке соды.

Качественное определение кальция

1. К 10 мл вытяжки в пробирке добавить уксусной кислоты до появления запаха.
2. Добавить в пробирку несколько капель щавелево-кислого аммония. Выпадение осадка свидетельствует о наличии ионов кальция.

Качественное определение калия

1. В пробирку с 10 мл. водной вытяжки всыпать 0.1 г. Сухого кобальтнитрата натрия $\text{Na}_3 [\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$.
2. Взболтать содержимое пробирки и нагреть. Появление осадка свидетельствует о присутствии в вытяжке калия.

Качественное определение фосфора

1. Добавить к 10 мл. вытяжки 1 мг сульфатмолибденовой жидкости.
2. Нагреть содержимое в пробирки. Выпадение осадка свидетельствует о наличии в водной вытяжке фосфора.

Если вещество в исследуемой вытяжке отсутствует, то в соответствующей графе следует поставить « - ». В случае положительной качественной реакции в соответствующей графе нужно поставить « + » или « ++ ».

После завершения работы сделайте вывод о богатстве почвы минеральными элементами и необходимости внесения удобрений.

Контрольные вопросы:

1. О содержании каких минеральных компонентов можно судить по окраске почвы?
2. Какое значение имеют ионы кальция в почве?
3. В виде каких соединений находятся в почве фосфор, калий?
4. При каком содержании фосфора и калия в почве необходимо вносить минеральные удобрения?

Работа 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ В ПОЧВЕННОМ ПЕРЕГНОЕ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Каждая почва состоит из органических, минеральных и органоминеральных комплексных соединений. Органические соединения почвы формируются в результате жизнедеятельности растений, животных и микроорганизмов. Растительные и животные остатки, попадая в почву, претерпевают сложные изменения. Часть их полностью распадается до углекислоты, воды и простых солей в процессах минерализации. Другая часть преобразуется в сложные специфические органические вещества, называемые гумусовыми веществами. Совокупность специфических и неспецифических органических веществ, растительных и животных остатков разной степени разложения, кроме тех, которые еще не утратили тканевого строения, получило название гумуса или перегноя.

Гумусовые вещества - это группа высокомолекулярных азотосодержащих гетероциклических соединений. Гумусовые вещества почвы состоят из гуминовых кислот, фульвокислот и гуминов. Гумины представляют собой нерастворимые соли гуминовых кислот. Гуминовые кислоты отличаются высоким содержанием углерода и преобладающим в структуре ароматических фрагментов. Фульвокислоты напротив характеризуются более низким содержанием углерода и преобладающим в молекулярной структуре алифатических радикалов. Соотношение между гуминовыми и фульвокислотами определяет качественную характеристику гумуса разных типов почв. Обычно учитывается, прежде всего, отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот. В том случае, когда это отношение меньше 1, гумус называют фульватным, а когда отношение больше 1 - гуматным (рис. 2).

Цель работы: выделить из почвы различные группы гумусовых веществ.

Оборудование и реактивы: колба, 2 воронки, 2 пробирки, фильтры, сито, весы с разновесами, 10% NaOH, 10% HCl

Ход работы:

1. 10 г просеянной почвы поместить в колбу. Залить в колбу 25 мл р-ра
2. NaOH, взболтать и оставить в покое. Взбалтывание повторить 4 раза с интервалами 5 мин.
3. Профильтровать суспензию. На фильтре останутся нерастворимые гумины.
4. Нейтрализовать фильтрат соляной кислотой.
5. Профильтровать суспензию. На фильтре останутся гуминовые кислоты, а в растворе будут фульвокислоты.
6. Определить тип гумуса исследуемого образца.

Контрольные вопросы:

1. Что такое гумус? Как он образуется?
2. Что такое гуминовые кислоты?
3. Что такое фульвокислоты?
4. Каково соотношение гуминовых и фульвокислот в почве. Чем определяется это соотношение?

5. Какими свойствами в сравнительном плане обладают гуминовые и фульвокислоты?

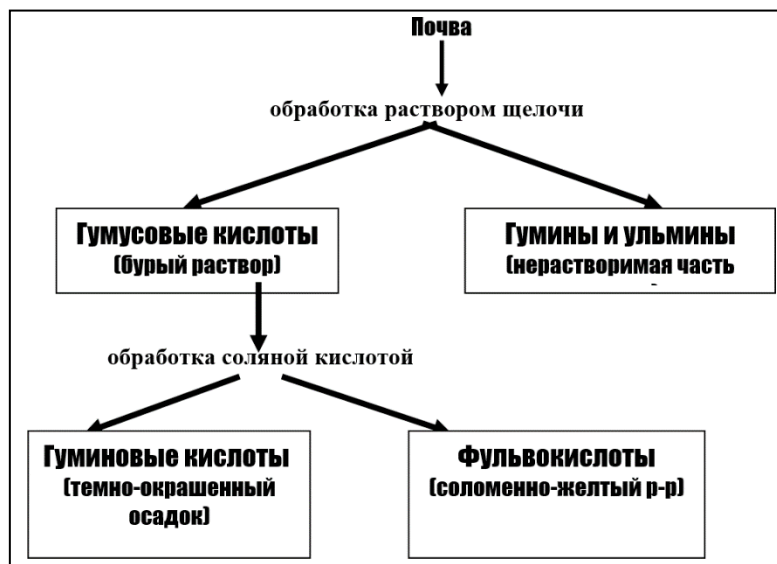


Рис. 2. Схема выделения гумусовых веществ

Работа 6. КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Минеральные удобрения подразделяются на простые (содержат один элемент питания N, P или K), комплексные (содержат все элементы N, P и K), и микроудобрения. Простые минеральные удобрения различают по действующим веществам. Действующим веществом называют количество основного питательного элемента в составе удобрения. Таким образом, простые минеральные удобрения можно разделить на азотные, фосфорные и калийные. Азотные минеральные удобрения (мочевина, аммиачная селитра, натриевая селитра, кальциевая селитра, сульфат аммония) ускоряют рост листьев и других вегетативных частей растения способствуют наращиванию лиственной массы; фосфорные (суперфосфат, двойной суперфосфат, преципитат, фосфоритная мука) ускоряют созревание урожая и необходимы для нормального развития корневой системы; калийные удобрения (сульфат калия, хлористый калий, калимагнезия, калийные соли) повышают устойчивость растения к неблагоприятным факторам среды и активизируют сопротивляемость растений болезням. Комплексные удобрения бывают азотно-калийные, азотно-фосфорные, азотно-калийно-фосфорные. Микроудобрения содержат необходимые растениям микроэлементы. Виды и свойства основных минеральных удобрений приведены в таблице. Удобрения различаются растворимостью, а отсюда и быстротой действия на растения и сохранностью в почве. Некоторые удобрения подкисляют почву (сульфат аммония, аммиачная селитра), некоторые обладают нейтральной реакцией (фосфоритная мука, хлористый калий). В последнее время созданы удобрения пролонгированного действия, медленно отдающие питательные вещества и тем самым наиболее полно используемые растениями. Ценность удобрения зависит от содержания действующего вещества в процентах. Как правило на пакете с минеральным удобрением показано содержание действующего вещества. Для азотных удобрений действующее вещество – чистый азот (N), для фосфорных – ангидрид фосфорной кислоты (P₂O₅), для калийных – окись калия (K₂O). Например, установлено, что под данную культуру необходимо внести азота 4,5 кг на сотку. Из удобрений имеется аммиачная селитра. Из таблицы видно, что содержание действующего вещества в ней 34%. Соответственно составляем пропорцию $34 / 100 = 4,5 / x$, отсюда следует $(4,5 * 100) / 34 = 13,25$ кг на сотку.

Цель работы: ознакомиться с основными минеральными удобрениями, используемыми в сельском хозяйстве.

Оборудование и реактивы: набор удобрений, 5 пробирок в штативе, держатель, спиртовка, дистиллированная вода, 10 % раствор NaOH, 20 % раствор BaCl₂, 10 % раствор HCl, 10 % раствор AgNO₃, спички.

Ход работы:

1. Поместить в сухую пробирку небольшое количество (на кончике ножа) исследуемого удобрения, описать его окраску и внешний вид (гранулы, мелкокристаллический или крупнокристаллический порошок, измельченная горная порода и т.д.).
2. Добавить в пробирку 5 – 7 мл дист. воды, встряхнуть пробирку, после чего дать раствору отстояться. Если более половины изначального количества удобрения растворилось, то растворимость удобрения следует считать хорошей (++). Если растворилось менее 50 % удобрения, то его растворимость следует считать слабой (+). Практически нерастворимые в воде удобрения отмечают знаком "-". Если удобрение растворилось в воде, то полученный раствор разливают поровну в три пробирки.
3. В первую пробирку добавляют несколько капель нитрата серебра. Появление белого хлопьевидного осадка свидетельствует о присутствии в растворе хлоридов. Желтый осадок говорит о присутствии фосфатов.
4. Во вторую пробирку следует добавить около 1 мл щелочи, содержимое пробирки нагреть до кипения. Если в растворе присутствовал ион аммония, то при нагревании появляется запах аммиака.
5. В третью пробирку нужно прилить около 1 мл хлорида бария. Если в растворе присутствуют сульфаты, выпадет обильный белый осадок. В некоторых случаях наблюдается помутнение.
6. Нерастворимые удобрения проверяют на действие соляной кислоты. Для этого нужно снова взять небольшое количество сухого удобрения и капнуть на него несколько капель кислоты. В присутствии карбонатов наблюдается "вскипание" пробы.

7. После проведения работы записать результаты (табл. 1) и, используя данные о видах и свойствах основных минеральных удобрений (табл. 2), составьте дихотомический ключ для определения основных видов удобрений.

Контрольные вопросы:

1. Что такое действующее вещество минерального удобрения?
2. Какие основные элементы питания растений?
3. Чем отличаются простые минеральные удобрения от сложных?
4. Как можно рассчитать содержание действующего вещества в удобрении?

Работа 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДОБРЕНИЙ

Цель работы: определить образцы удобрений по самостоятельно составленному ключу.

Оборудование и реактивы: набор удобрений, 5 пробирок в штативе, держатель, спиртовка, дистиллированная вода, 10 % раствор NaOH, 20 %

Ход работы:

1. Поместить в сухую пробирку небольшое количество (на кончике ножа) исследуемого удобрения, описать его окраску и внешний вид (гранулы, мелкокристаллический или крупнокристаллический порошок, измельченная горная порода и т.д.).
2. Добавить в пробирку 5 – 7 мл дист. воды, встряхнуть пробирку, после чего дать раствору отстояться. Если более половины изначального количества удобрения растворилось, то растворимость удобрения следует считать хорошей (++) . Если растворилось менее 50 % удобрения, то его растворимость следует считать слабой (+) . Практически нерастворимые в воде удобрения отмечают знаком "–" . Если удобрение растворилось в воде, то полученный раствор разливают поровну в три пробирки.
3. В первую пробирку добавляют несколько капель нитрата серебра. Появление белого хлопьевидного осадка свидетельствует о присутствии в растворе хлоридов. Желтый осадок говорит о присутствии фосфатов.
4. Во вторую пробирку следует добавить около 1 мл щелочи, содержимое пробирки нагреть до кипения. Если в растворе присутствовал ион аммония, то при нагревании появляется запах аммиака.
5. В третью пробирку нужно прилить около 1 мл хлорида бария. Если в растворе присутствуют сульфаты, выпадет обильный белый осадок. В некоторых случаях наблюдается помутнение.
6. Нерастворимые удобрения проверяют на действие соляной кислоты. Для этого нужно снова взять небольшое количество сухого удобрения и капнуть на него несколько капель кислоты. В присутствии карбонатов наблюдается "вскипание" пробы.
7. Для определения можно использовать краткий определитель (табл. 3).

Таблица 1

Форма записи результатов

Название группы удобрений	Название удобрения	Формула	Цвет, вид	Растворимость в воде	Реакция с NaOH	Реакция с BaCl ₂	Реакция AgNO ₃
Азотные	Мочевина	NH ₂ CONH ₂					
Азотные	Сульфат аммония	(NH ₄) ₂ SO ₄					
Азотные	Натриевая селитра	NaNO ₃					
Калийные	Калийная соль	KCl					
Калийные	Сульфат калия	K ₂ SO ₄					
Фосфорные	Двойной суперфосфат	Ca(H ₂ PO ₄) ₂					
Известковые	Гипс	CaSO ₄ ·2H ₂ O					
Известковые	Известковая мука	CaCO ₃					
Сложные	Фосфоритная мука	Ca ₃ (PO ₄) ₂ CaCO ₃					
Сложные	Аммофос	NH ₄ H ₂ PO ₄					

Таблица 2

Виды и свойства основных минеральных удобрений

Простые удобрения

Азотные удобрения и их свойства

Название удобрения и формула	Среднее содержание действующего вещества, %	Растворимость в воде	Влияние на реакцию почвы	Объем 1г удобрения на м ²
Аммиачная селитра	34 – 35	Растворима	Слегка подкисляет	1,2

Сульфат аммония	20 – 21	Растворима	Подкисляет	1,25
Селитра натриевая	16	Растворима	Слегка подщелачивает	0,7 - 0,9
Мочевина	46	Растворима	Подкисляет	1,15
Хлористый аммоний	24 – 25	Растворим	Подкисляет	1,2
Цианамид кальция	19 – 21	Нерастворим	Подщелачивает	1,7
Фосфорные удобрения и их свойства				
Название удобрения и формула	Среднее содержание P ₂ O ₅ , %	Растворимость в воде	Влияние на реакцию почвы	Объем 1г удобрения на м ²
Суперфосфат	14 – 20	Растворим не полностью	Подкисляет	0,9
Суперфосфат двойной	45 – 50	Растворим	Нейтрально	1,0
Преципитат	27 – 35	Не растворим	Нейтрально	1,18
термофосфаты	20 – 25	Не растворим	Подщелачивает	0,6
Обесфторенные фосфаты	24 – 28	Не растворим	Подщелачивает	-
Фосфоритная мука	14 – 23	Не растворим	Нейтрально	0,5 – 0,6
Костяная мука	30 – 34	Не растворим	Нейтрально	-
Калийные удобрения и их свойства				
Название удобрения и формула	Среднее содержание K ₂ O, %	Растворимость в воде	Влияние на реакцию почвы	Объем 1г удобрения на м ²
Хлористый калий	56 – 60	Растворим	Нейтрально	1,1 – 1,0
Калийная соль	30 – 40	Растворим	Нейтрально	0,8 – 1,0
Сернокислый калий	45 – 52	Растворим	Нейтрально	0,7 – 0,8
Калимагнезия	27	Растворим	Нейтрально	0,7 – 0,8
Сильвинит	12 – 18	Растворим	Нейтрально	0,8 - 0,9
Каинит		Растворим	Нейтрально	0,7 – 0,8
Комплексные удобрения				
Название удобрения и формула	Среднее содержание питательных веществ в %			Растворимость в воде
Аммофос	N – 12; P ₂ O ₅ – 40 – 50			Растворим
Калийная селитра	N – 13,5; K ₂ O – 46,5			Растворим
Нитрофоска	N – 8 – 12,0; P ₂ O ₅ – 9,6 – 12,0			Растворим не полностью
Аммонизированный суперфосфат	N – 2 – 3; P ₂ O ₅ – 14			Растворим не полностью
микроудобрения				
Действующее вещество	Удобрение	Содержание элемента, %	Примерные дозы на 1 га	
Бор	борнодатолитовое	2,0	30 – 60 кг до посева, 10 – 12 кг при посеве	
	Борат магния	1,3 – 1,5	35 – 75 кг до посева	
Молибден	Молибдат аммония	50,0	25 – 50 г для предпосевной обработки семя (раствор)	
	Молибдат аммония - натрия	36,0	35 – 70 г для предпосевной обработки семя (раствор)	
Медь	Пиритные огарки	0,3 – 0,5	5 - 6 ц под вспашку	
	Медный купорос	26,0	20 – 25 кг перед посевом, 250 – 500 г для подкормки (раствор)	
Марганец	Марганцевый шлам	12 – 20	1,5 – 3,0 ц до посева	

Определитель минеральных удобрений

Внешний вид	Растворимость в воде	Реакция			Удобрение
		С щелочью (NaOH)	С хлористым барием (BaCl ₂)	С азотнокислым серебром (AgNO ₃)	
Белое вещество в виде чешуек, кристаллов, гранул.	Хорошая	Запах аммиака	Изменений нет	Изменений нет	Аммиачная селитра
Белое, серо – голубое или зеленоватое кристаллическое вещество	Хорошая	Запах аммиака	Белый осадок	Изменений нет	Сульфат аммония
Белое или желтое кристаллическое вещество	Хорошая	Аммиак не выделяется	Изменений нет	Изменений нет	Натриевая селитра
Белое тонкое кристаллическое вещество	Хорошая	Аммиак не выделяется	Изменений нет	Изменений нет	Мочевина
Белое или желтое мелкокристаллическое вещество	Хорошая	Запах аммиака	Изменений нет	Обильный белый осадок	Хлористый аммоний
Белый или серый порошок или гранулы	Слабая	Аммиак не выделяется	Сильная муть	Пожелтение осадка	Суперфосфат
Темно – серый землистый порошок	Нерастворим	Аммиак не выделяется	Изменений нет	Желтый осадок	Фосфоритная мука
Тонкий белый или сероватый порошок	Нерастворим	Белая муть	Белая муть	Желтый осадок	Преципитат
Темно – серый тяжелый порошок	Нерастворим	Белая муть	Изменений нет	Желтый осадок	Томасшлак
Белое мелкокристаллическое вещество	Хорошая	Аммиак не выделяется	Слабая муть	Белый осадок	Хлористый калий
Белое мелкокристаллическое вещество с примесью разноцветных кристаллов	Хорошая	Аммиак не выделяется	Слабая муть	Белый осадок	Калийная соль
Белое и кремовое кристаллическое вещество	Хорошая	Аммиак не выделяется	Обильный белый осадок	Изменений нет	Сернокислый калий
Темно – серое кристаллическое вещество	Хорошая, но раствор мутный	Аммиак не выделяется	Обильный белый осадок	Появляется муть	Калимагнезия
Белое или серое кристаллическое вещество	Хорошая	Запах аммиака	Изменений нет или слабая муть	Желтый осадок	Аммофос
Гранулы грязно – белого или серого цвета	Полностью не растворяется	Запах аммиака	Белый осадок	Желтый осадок	Нитрофоска
Белый или желтоватый порошок	Нерастворим	С HCl шипит	-	-	известь

Работа 8. СЕМЕННОЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЕГО КАЧЕСТВА

Урожайность сельскохозяйственных культур во многом зависит от сортовых и посевных качеств семян. К посевным качествам семенного материала относят чистоту семян, энергию прорастания, всхожесть, вес 1000 семян, посевную годность и т.д. Посевной материал помимо нормально развитых здоровых семян основной культуры обычно содержит так называемый отход - солому, кусочки почвы, мелкие камешки, семена сорняков или посторонних культурных растений, а также определенное количество больных или мертвых семян основной культуры. Долю нормально развитых семян основной культуры от общей массы посевного материала, выраженную в процентах, принято называть чистотой посевного материала. Под всхожестью понимают число проросших семян, выраженное в процентах. Энергия прорастания показывает дружность появления проростков и определяется числом проросших семян за короткий срок. Из семян районированных сортов, тщательно очищенных от сорняков и примесей, крупных по размеру и обладающих высокой энергией прорастания и всхожестью, развиваются более продуктивные растения, обеспечивающие получение высокого урожая. К посеву не допускаются семена ниже кондиции, установленной ГОСТом.

Цель работы: определить посевную годность исследуемого семенного материала.

Оборудование и реактивы: чашка Петри, фильтровальная бумага, весы с разновесами, набор сит, 2 линейки, стаканчики с водой.

Ход работы:

1. Выбрать средний образец методом крестообразного деления. Для этого семена высыпают на стол, перемешивают и разравнивают в виде квадрата при помощи двух линеек. Квадрат делят на 4 равные части по диагонали, из которых две противоположные части удаляют. Оставшиеся части смешивают, и всю процедуру повторяют заново до тех пор, пока на столе не останется выборка весом около 50 г.
2. Определить чистоту посевного материала. Для этого отвешивают 50 г семян из среднего образца. Навеску просеивают через сито с отверстиями чуть меньше размеров семян основной культуры. На сите останутся семена основной культуры и крупный сор, а мелкий сор окажется в поддоне. Семена основной культуры отбирают и взвешивают. Данные заносят в таблицу. Оставшийся отход делят на две фракции - мертвый сор (солома, почва, останки насекомых и т. д.) и живой сор (семена сорняков, некондиционные семена основной культуры и т.д.). Каждую фракцию отдельно взвешивают, данные заносят в таблицу.
3. Определить массу 1000 семян основной культуры. Для этого методом крестообразного деления отбирают средний образец, из которого выбирают 50 или 100 семян, взвешивают их, после чего вес пересчитывают на

1000.

4. Поставить семена на проращивание для определения энергии прорастания и всхожести. В чашку Петри на дно кладут фильтровальную бумагу и обильно смачивают ее водой. На бумагу помещают 20 семян, отобранных из среднего образца, и закрывают чашку. Энергию прорастания лучше определить через 3 дня, а всхожесть - через неделю после постановки опыта.
5. Вычислить посевную годность исследуемого материала по формуле: $X = A \cdot B / 100$, где A – чистота посевного материала, а B – процент всхожести семян.

Контрольные вопросы:

1. Что такое всхожесть семян?
2. Какие основные показатели посевного качества семян?
3. Что такое посевная годность семян и как она рассчитывается?

Работа 9. ПОСЕВ СЕМЯН. ПИКИРОВКА

Значительную часть овощных и декоративных культур выращивают через рассаду, это растения, имеющие южное происхождение, длинный вегетационный период, которым в нашей полосе не хватает теплого периода. Семена высевают в пикировочные ящики в подготовленную почвенную смесь, состоящую из дерновой земли, перегноя, торфа, и песка в соотношении 1:1:1:0,5.

Глубина заделки семян зависит от их размера. Считается нормальной глубина, составляющая три толщины семени. Очень мелкие семена рассеивают по выровненной и уплотненной поверхности почвенной смеси в ящике, а сверху присыпают землей. Практикуется следующий способ для семян бегонии: на поверхность смеси накладывают снег, разравнивают, по нему рядами рассеивают семена и покрывают стеклом, снег тает, талая вода втягивает семена в почву. Пикировочные ящики после посева семян прикрывают стеклом или пленкой, чтобы не было высыхания, однако их следует периодически проветривать, чтобы не образовалось плесени.

При посеве следует избегать излишнего загущения, что может быть причиной ослабления и плохого развития сеянцев.

Чтобы обеспечить сеянцам достаточную площадь питания, их пикируют, т. е. рассаживают. Чем раньше распикированы сеянцы, тем безболезненнее для них проходит эта операция. Большинство цветочных растений пикируют 1 раз, медленно развивающиеся культуры (бегония, примула, цикламен и др.) – 2 – 3 раза. Первую пикировку проводят, когда сеянцы имеют один – два настоящих листа, последующие – по мере необходимости. Пикируют в ящики, плошки, горшки, в более крупные емкости, в кассетах для рассады, грунт парника и гряды, чтобы каждому растению обеспечить необходимую площадь питания. Растения со слабой корневой системой (левкой, ризинус и др.), которые плохо переносят пересадку без земляного кома, пикируют по одному в гончарные, торфяно-воздушные горшки диаметром 7 – 9 см или в питательные кубики.

Перед пикировкой растения поливают, осторожно выбирают из земли с помощью лопатки, прищипывают главный корень, чтобы обеспечить интенсивное ветвление. Сочные корешки (у пальмы, цикламена, кливии и др.) прищипывать нельзя. Колышком (пикой) делают отверстие в кассете или другой емкости, помещают туда корневую систему проростка, стараясь не загнать корни, уплотняют землю около растения руками. Поливать сеянцы следует в утренние часы, чтобы к ночи влага с листьев высохла, нечасто, но основательно. Переувлажнять растения очень опасно: рассада вытянется и может погнеть. В целях предотвращения болезней рассаду периодически опрыскивают раствором марганцовокислого калия, медного купороса или другого фунгицида. Распикированные сеянцы опрыскивают, защищают от сквозняков, прямых солнечных лучей и в течение 3 – 5 дней держат в помещениях с повышенной температурой, а затем переносят в парник и, постепенно увеличивая проветривание, приучают к условиям открытого грунта (закаливают).

Цель работы: получить навыки работы с растениями;

Задачи: 1) освоить технику посева семян для получения рассады; 2) научиться пикировке растений и, уходу за сеянцами от момента прорастания до получения взрослой рассады.

Ход работы:

после посева семян для получения рассады провести наблюдения за прорастанием семян, образованию проростков. При отсутствии готовых контейнеров для рассады изготовить самим из пленки, газетной бумаги, и т.д. Обеспечить уход за развивающимися растениями. Регулярно поливать, обработать раствором марганцовокислого калия или медного купороса от грибных заболеваний. Получить товарную продукцию.

2. Методические материалы по подготовке и выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа при теоретической подготовке – по каждому разделу часть тем частично выносятся на самостоятельное изучение студентов. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается во время текущего контроля и промежуточной аттестации. Вопросы к данным темам включены в списки вопросов к контрольным работам и к экзамену. Одним из видов самостоятельной работы является подготовка реферата.

Список тем рефератов по курсу «Почвоведение с основами растениеводства»

1. Влияние микофлоры на почвообразование и формирование культурных биогеноценозов.
2. Почвенное плодородие. Способы его поддержания и повышения в культурных ценозах.
3. Антропогенные факторы почвообразования.
4. Агротехника овощных культур (по выбору студента).

- 5. Агротехника садовых культур (по выбору студента).
- 6. Агротехника редких культур (по выбору студента).

3. Методические материалы для подготовки к экзаменам

При подготовке к или экзамену студенту необходимо внимательно ознакомиться со списком вопросов и изучить весь необходимый теоретический материал используя конспекты лекций, учебники и учебные пособия из списков основной и дополнительной литературы и литературы для самостоятельного изучения тем. Обязательно следует просмотреть все рисунки, выполненные в рабочих тетрадях, рисунки в учебниках и учебных пособиях.

К дате назначенной консультации студенты должны подготовить вопросы по темам, вызывавшим затруднения

4. Требования к рейтинг-контролю (для экзамена)

Проведение текущего и промежуточного контроля качества учебной работы студента осуществляется на основании «Положения о рейтинговой системе обучения и оценке качества учебной работы студентов ТвГУ»

№ модуля	Темы	Виды работ	Баллы
I	Почвоведение как наука о почве. Общие особенности почвы. Морфологические и физические свойства почв. Агрохимические показатели плодородия почв.	Отчет по выполнению лабораторных работ	10
		Отчет по выполнению самостоятельных работ	5
		Контрольные работы	15
Итого за I модуль:			30
II	Биологические показатели плодородия и окультуренности почв. Система обработки почвы. Растениеводство	Отчет по выполнению лабораторных работ	8
		Отчет по выполнению самостоятельных работ	8
		Контрольные работы	14
Итого за II модуль:			30
Экзамен:			40
ИТОГО:			100

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	Перечень программного обеспечения	В перечень программного обеспечения добавлен Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	Протокол заседания кафедры зоологии и физиологии № 6 от 26.04.2024 г
2.			
3.			
4.			