

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
 Должность: врио ректора  
 Дата подписания: 11.09.2022  
 Уникальный программный ключ:  
 69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

Спирина У.Н.

"25" апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Почвоведение**

Закреплена за кафедрой **Ботаники**

Учебный план 35.03.01 Лесное дело

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216
в том числе:	
аудиторные занятия	64
самостоятельная работа	125
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:  
 экзамены 2  
 зачеты 1

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рпд	уп	рпд		
Неделя	17		15			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	17	17	15	15	32	32
Лабораторные	17	17	15	15	32	32
Итого ауд.	34	34	30	30	64	64
Контактная работа	34	34	30	30	64	64
Сам. работа	38	41	87	87	125	128
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	72	75	144	144	216	219

**Программу составил(и):**

*без уч. степ., старший преподаватель, Степанова Елена Николаевна; канд. биол. наук, доц., Петухова Людмила Владимировна* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Почвоведение**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017г. №706)

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью освоения дисциплины (модуля) является изучение разнообразия почв, факторов и закономерностей их образования как среды для произрастания растений; изучение типов почв в зависимости от типа растительности.
-----	---

**Задачи :**

1.	Выяснить закономерности почвообразовательного процесса.
2.	Изучить особенности разных типов почв, механические, физические и химические свойства почв.
3.	Выяснить закономерности почвообразовательного процесса под разными типами растительности.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Практика по ботанике
2.1.3	Анатомия и морфология растений
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.2	Практика по ботанике
2.2.3	Лесоведение
2.2.4	Систематика растений
2.2.5	Химия
2.2.6	Метеорология и климатология
2.2.7	Практика по лесоведению
2.2.8	Микробиология
2.2.9	Физиология растений
2.2.10	Экология и природопользование
2.2.11	Биогеоценология
2.2.12	Лесная фитоценология
2.2.13	Лесные питомники
2.2.14	Научно-исследовательская работа
2.2.15	Производственная практика
2.2.16	Лесные культуры
2.2.17	Механизация процессов в сельском и лесном хозяйстве

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

**ОПК-1.3: Использует базовые знания ботаники, зоологии, микробиологии, экологии и почвоведения в профессиональной деятельности**

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	<b>Раздел 1. Почвоведение как наука о почве</b>					
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		Перечень основной и дополнительной учебной
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	7		Перечень основной и дополнительной учебной
	<b>Раздел 2. Общие особенности почвы</b>					

2.1	<p><b>ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЫ.</b>          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.</p>	Лек	1	4		<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</p> <p>а) Основная</p>
2.2	<p><b>ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЫ.</b>          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.</p>	Лаб	1	2		
2.3	<p><b>ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЫ.</b>          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.</p>	Ср	1	8		<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</p> <p>а) Основная</p>
	<b>Раздел 3. Морфологические и физические свойства почв</b>					
3.1	<p><b>МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ.</b>          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.</p>	Лек	1	4		<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</p> <p>а) Основная литература: 1.</p>
3.2	<p><b>МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ.</b>          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.</p>	Лаб	1	7		<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</p> <p>а) Основная литература: 1.</p>

3.3	<p><b>МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ.</b>  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.</p>	Ср	1	10		<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</p> <p>а) Основная литература: 1.</p>
	<b>Раздел 4. Почвенный раствор</b>					
4.1	<p><b>ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР.</b>  Почвенный поглощающий комплекс. Емкость поглощения. Реакция почвенного раствора. Классификация почв по показателю рН. Типы поглощения.</p>	Лек	1	4		<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы,</p>
4.2	<p><b>ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР.</b>  Почвенный поглощающий комплекс. Емкость поглощения. Реакция почвенного раствора. Классификация почв по показателю рН. Типы поглощения.</p>	Лаб	1	4		<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы,</p>
4.3	<p><b>ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР.</b>  Почвенный поглощающий комплекс. Емкость поглощения. Реакция почвенного раствора. Классификация почв по показателю рН. Типы поглощения.</p>	Ср	1	8		<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы,</p>
	<b>Раздел 5. Круговорот питательных веществ в земледелии</b>					
5.1	<p><b>КРУГОВОРОТ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ.</b>  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.</p>	Лек	1	4		<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</p> <p>а) Основная литература: 1.</p>
5.2	<p><b>КРУГОВОРОТ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ.</b>  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.</p>	Лаб	1	4		<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</p> <p>а) Основная литература: 1.</p>
5.3	<p><b>КРУГОВОРОТ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ.</b>  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.</p>	Ср	1	8		<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</p> <p>а) Основная литература: 1.</p>

	<b>Раздел 6. Формирование почв под разными типами растительности</b>				
6.1	<p><b>ФОРМИРОВАНИЕ ПОЧВ ПОДРАЗНЫМИ ТИПАМИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ.</b> История изучения лесного почвоведения. Вклад русских ученых в развитие лесного почвоведения. Лесные почвы. Почвы под культурными ландшафтами. Влияние древесных пород на формирование почв. Формирование почв под разными типами лесов. Общие условия почвообразования. Зависимость плодородия почв от механического состава и меры по его улучшению. Пятнистость почвенного покрова. Влияние деревьев на накопление гумуса, выщелачивание, оподзоливание, подкисление. Изменение физических свойств почвы под влиянием корневой системы разных пород. Лесная постилка. Ее классификация. Значение. Ветровально-почвенный комплекс, его значение в поддержании плодородия почв. Естественное плодородие почв. Образование и накопление гумуса. Влияние травянистых растений на накопление гумуса и физико-химические показатели почв.</p>	Лек	2	8	<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</p> <p>а) Основная литература: 1. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А. Почвоведение с основами геологии: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 352 с. [Электронный ресурс]</p>
6.2	<p><b>ФОРМИРОВАНИЕ ПОЧВ ПОДРАЗНЫМИ ТИПАМИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ.</b> История изучения лесного почвоведения. Вклад русских ученых в развитие лесного почвоведения. Лесные почвы. Почвы под культурными ландшафтами. Влияние лесных древесных пород на формирование почв. Формирование почв под разными типами лесов. Почвы под хвойными лесами. Общие условия почвообразования. Генетические особенности подзолов. Особенности почв смешанных лесов, автоморфные почвы зоны смешанных лесов. Почвы зоны лиственных лесов. Серые и бурые лесные почвы. Общие условия почвообразования. Пятнистость почвенного покрова. Влияние деревьев на накопление гумуса, выщелачивание, оподзоливание, подкисление. Изменение физических свойств почвы под влиянием корневой системы разных пород. Лесная постилка. Ее классификация. Значение. Ветровально-почвенный комплекс, его значение в поддержании плодородия почв. Естественное плодородие почв различных лесных ценозов. Биологический круговорот в лесных почвах. Сукцессионные изменения плодородия лесных почв. Образование и накопление гумуса. Удобрение лесных почв.</p>	Лаб	2	8	<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</p> <p>а) Основная литература: 1. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А. Почвоведение с основами геологии: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 352 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/pr">http://znanium.com/catalog/pr</a></p>

6.3	<p><b>ФОРМИРОВАНИЕ ПОЧВ ПОДРАЗНЫМИ ТИПАМИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ.</b> История изучения лесного почвоведения. Вклад русских ученых в развитие лесного почвоведения. Лесные почвы. Почвы под культурными ландшафтами. Влияние лесных древесных пород на формирование почв. Формирование почв под разными типами лесов. Почвы под хвойными лесами. Общие условия почвообразования. Генетические особенности подзолов. Особенности почв смешанных лесов, автоморфные почвы зоны смешанных лесов. Почвы зоны лиственных лесов. Серые и бурые лесные почвы. Общие условия почвообразования.</p> <p>Пятнистость почвенного покрова. Влияние деревьев на накопление гумуса, выщелачивание, оподзоливание, подкисление. Изменение физических свойств почвы под влиянием корневой системы разных пород.</p> <p>Лесная постилка. Ее классификация. Значение. Ветровально-почвенный комплекс, его значение в поддержании плодородия почв.</p> <p>Естественное плодородие почв различных лесных ценозов. Биологический круговорот в лесных почвах. Сукцессионные изменения плодородия лесных почв. Образование и накопление гумуса. Удобрение лесных почв.</p>	Ср	2	42	<p>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</p> <p>а) Основная литература: 1. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А. Почвоведение с основами геологии: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 352 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/pr">http://znanium.com/catalog/pr</a></p>
	<b>Раздел 7. Роль лесных пожаров в почвообразовательных процессах</b>				
7.1	<p><b>РОЛЬ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ.</b> Роль лесных пожаров в генезисе лесных почв.</p>	Лек	2	2	Перечень основной и дополнительной учебной
7.2	<p><b>РОЛЬ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ.</b> Роль лесных пожаров в генезисе лесных почв.</p>	Лаб	2	2	Перечень основной и дополнительной учебной
7.3	<p><b>РОЛЬ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ.</b> Роль лесных пожаров в генезисе лесных почв.</p>	Ср	2	15	Перечень основной и дополнительной учебной
	<b>Раздел 8. Влияние рубок на почвообразовательные процессы</b>				
8.1	<p><b>ВЛИЯНИЕ РУБОК НА ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ.</b> Влияние рубок и порубочных остатков на плодородие лесных почв.</p>	Лек	2	2	Перечень основной и дополнительной учебной
8.2	<p><b>ВЛИЯНИЕ РУБОК НА ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ.</b> Влияние рубок и порубочных остатков на плодородие лесных почв.</p>	Лаб	2	2	Перечень основной и дополнительной учебной
8.3	<p><b>ВЛИЯНИЕ РУБОК НА ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ.</b> Влияние рубок и порубочных остатков на плодородие лесных почв.</p>	Ср	2	15	Перечень основной и дополнительной учебной
	<b>Раздел 9. Влияние живых организмов на почвообразовательные процессы</b>				
9.1	<p><b>ВЛИЯНИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ НА ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ.</b> Влияние водорослей, грибов и бактерий на почвообразовательные процессы. Почвенная фауна. Роль микро- и макрофауны в почвообразовательных процессах. Обитатели почв – вредители древесных и кустарниковых пород.</p>	Лек	2	3	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения

9.2	ВЛИЯНИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ НА ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ. Влияние водорослей, грибов и бактерий на почвообразовательные процессы. Почвенная фауна. Роль микро- и макрофауны в почвообразовательных процессах. Обитатели почв – вредители древесных и кустарниковых пород.	Лаб	2	3		Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения
9.3	ВЛИЯНИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ НА ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ. Влияние водорослей, грибов и бактерий на почвообразовательные процессы. Почвенная фауна. Роль микро- и макрофауны в почвообразовательных процессах. Обитатели почв – вредители древесных и кустарниковых пород.	Ср	2	15		Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения
	<b>Раздел 10. Подготовка к экзамену</b>					
10.1	ПОЧВОВЕДЕНИЕ	Экзамен	2	27		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

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 необходимости 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?

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

**5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

Перечень тем для подготовки к экзамену

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. Почвенный профиль. Морфологические признаки почвенного профиля.
7. Почвообразующие породы. Выветривание. Горные породы и рельеф как факторы почвообразования.
8. Климат как фактор почвообразования.
9. Живые организмы, их роль в почвообразовании и создании плодородия.
10. Гранулометрический состав почв. Классификация почв по грануло-метрическому составу. Влияние гранулометрического состава на свойства почв.
11. Физические свойства почвы. Структура почвы.
12. Химический состав почв. Содержание химических элементов в породах и почве.
13. Органическое вещество почвы, состав. Основные компоненты гумуса.
14. Почвенная влага и водоудерживающие свойства почвы. Типы водного режима.
15. Плодородие почвы. Виды плодородия. Воспроизводство почвенного плодородия.
16. Классификация почв. Основные типы почв в России и на территории бывшего СССР.
17. Охрана почв. Эрозия и меры борьбы с ней. Мелиорация почв.
18. Место растениеводства в системе ботанических наук и его задачи.
19. Химическое обоснование необходимости севооборотов.
20. Физическое и экономическое обоснование необходимости севооборотов.
21. Биологическое обоснование необходимости севооборотов.
22. Виды минеральных удобрений. Расчет норм их внесения.

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

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература**

Основная литература:

.Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А. Почвоведение с основами геологии: учебник. М.: ИНФРА-М, 2019. – 352 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1005671>

Дополнительная литература:

.Архипова Т.В., Ващенко И.М., Конишев В.С. Занятия по почвоведению, рекультивации и мелиорации ландшафта: учебное пособие. М.: МПГУ, 2018. - 56 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1020584>

.Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Байбеков Р.Ф. Почвоведение: Практикум: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 256 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/368459>

.Горбылева А.И., Воробьев В.Б., Петровский Е.И. Почвоведение: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014 – 400 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/413111>

.Панасюк, О.Ю., Таранчук А.В., Сологуб Н.С. Почвоведение в лесном хозяйстве: учебное пособие. Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. – 332 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67716.html>

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук <http://cepl.rssi.ru/>

2. Факультет почвоведения МГУ <https://soil.msu.ru/>

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Microsoft Windows 10 Enterprise
6.3.1.2	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
6.3.1.4	Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian

6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	WinDjView
<b>6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>	
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 BOOK.ru
6.3.2.7	ЭБС ТвГУ
6.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)

<b>6.4 Образовательные технологии</b>	
6.4.1	Технологии развития критического мышления
6.4.2	Активное слушание
6.4.3	Информационно – коммуникационная технология
6.4.4	Групповые технологии
6.4.5	Исследовательские методы в обучении

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Аудитория	Оборудование
5-312	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-316	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-318	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-322	микроскопы, телевизор JVC2134/F3/DM3, видеомагнитофон, JVC, Телевизор 3D Samsung UE 40D6100, переносной 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 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 в %
---	---------------------------------

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, H<sub>2</sub>O (дист.), CaCl<sub>2</sub> (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 CaCl<sub>2</sub>.
5. Поставить почву отстаиваться 30 мин.
6. Определить приращение объема почвы
7. Определить содержание глины в мелкоземе по таблице:

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

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 (см. Приложение 2, рис. 1).

**Работа 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АГРЕГАТНОГО СОСТАВА ПОЧВЫ**

Механические элементы могут находиться в почве как в свободном, так и связанном состоянии, когда они соединены в структурные отдельности - 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.

**Порядок 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 КС1 (обменная кислотность), и выражается в единицах pH. По степени кислотности различают кислые, нейтральные и щелочные почвы. В зависимости от 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.

Порядок 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, пробирки, мерные пипетки, спиртовка, 5% AgNO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub> (разб.), дистиллированная вода, 10% HCl, 10% BaCl<sub>2</sub>, спиртовой раствор фенолфталеина, уксусная кислота, щавелево-кислый аммоний, Na<sub>3</sub> [Co(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>], молибденовая жидкость.

Порядок 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% AgNO<sub>3</sub>, 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. Перемешать содержимое пробирки и нагреть раствор до кипения. Если 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<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) 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 Na<sub>3</sub> [Co(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>].
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 преобладанием в структуре ароматических фрагментов. Фульвокислоты напротив характеризуются более низким содержанием углерода и преобладанием 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 (см. Приложение 2, 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

Порядок работы:

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

#### 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 в – во - чистый азот (N), для фосфорных - ангидрид фосфорной кислоты (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), для калийных – окись калия (K<sub>2</sub>O). 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 BaCl<sub>2</sub>, 10 % раствор HCl, 10 % раствор AgNO<sub>3</sub>, спички.

Порядок 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 (см. Приложение 2, табл. 1) и, используя данные о видах и свойствах основных минеральных удобрений (см. Приложение 2, 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 %

Порядок 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 (см. Приложение 2, табл. 3).

#### 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.

Порядок 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 ящичке, 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 прикрыть стеклом или пленкой, чтобы не было высыхания, однако их следует периодически проветривать, чтобы не образовалась плесень.

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, плоские 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-вогвозные 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. Кольшком (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;

Самостоятельная работа: 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.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

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»

1. История развития лесного почвоведения в России.
2. Основные типы лесных почв.
3. Влияние микрофауны на почвообразование.
4. Влияние макрофауны на почвообразовательные процессы.
5. Почвы лесов умеренной зоны.
6. Типы почв Тверской области.
7. Влияние рельефа на почвообразование.
8. Влияние климата на почвообразование.
9. Влияние смены лесообразующих пород на тип почвы.
10. Влияние порубочных остатков на почвообразовательные процессы.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ** для подготовки к экзамену и требования к рейтинг-контролю, а так же приложения к Методическим указания по проведению лабораторных работ представлены в приложении 2.

**СПИСОК** рекомендуемой литературы приведен в приложении 3.

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;"><b>Практические задания</b></p> <p><b>Задание 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЛИНЫ В ПОЧВЕ МЕТОДОМ ФИЛАТОВА</b></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, H<sub>2</sub>O (дист.), CaCl<sub>2</sub> (1 Н), часы, линейка.</p> <p><i>Ход работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Размельчить почву в ступке.</li> <li>Отмерить 50 г размельченной почвы, просеять почву через сито с диаметром отверстий 0,5 мм.</li> <li>Взвесить просеянный мелкозем и определить процентное содержание мелкозема в исследуемой почве.</li> <li>В пробирку засыпать 1мл исследуемого мелкозема, залить 6 мл дист. воды, добавить 1 мл CaCl<sub>2</sub>.</li> <li>Поставить почву отстаиваться 30 мин.</li> <li>Определить приращение объема почвы</li> <li>Определить содержание глины в мелкоземе по таблице:</li> </ol> <table border="1" data-bbox="167 958 1102 1151"> <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"> <li>Определить содержание глины в почве и дать название почвы по механическому составу.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Форма записи результатов:</i></p> <table border="1" data-bbox="167 1240 1102 1402"> <tbody> <tr> <td>Содержание мелкозема (%)</td> <td></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"> <li>Сделать выводы о типе почвы с точки зрения механического состава.</li> </ol> <p><b>Форма отчетности:</b> 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><b>Оценивается:</b> работа с реактивами, способность наблюдения за объектами и процессами, способность объяснять отмеченные явления и процессы.</p> <p><b>3 балла</b> – работа проведена правильно, расчеты и вывод сделаны верно</p> <p><b>2 балла</b> – работа проведена правильно, расчеты и вывод частично верны–</p> <p><b>1 балл</b> – Работа проведена правильно или с незначительными ошибками, расчеты частично верны, вывод сделан не верно–</p> <p><b>0 баллов</b> – 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;"><b>Графические задания</b></p> <p><b>Задание 1.</b></p> <p>Определите тип почвы по почвенному профилю (см. рисунок).</p>	<p><b>Оценивается:</b> способность распознавать объекты на пособиях и изображениях, выявлять их отличительные признаки, устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний.</p> <p><b>3 балла</b> – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.</p> <p><b>2 балла</b> – даны недостаточно полные ответы на все вопросы (или даны ответы не на все вопросы) или допущены ошибки.</p> <p><b>1 балл</b> – даны ответы только на часть вопросов (или даны</p>																														

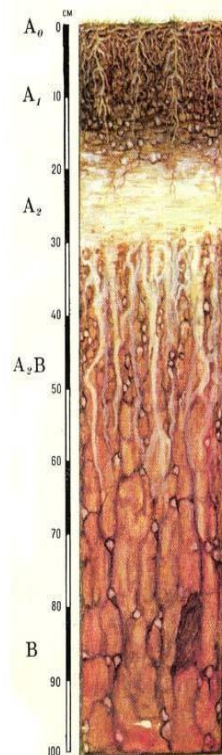


Рисунок. Профиль почвы (Источник: <https://xn--12-glci9b.xn--p1ai/atlas/2-7-%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B2%D1%8B/>)

фрагментарные ответы), допущены серьезные ошибки.  
**0 баллов** – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.

**Ситуационные задания**

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. 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**

**Оценивается:** умение анализировать, сопоставлять и

Установите соответствие между типом почвы и содержанием физической глины.		устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний.  <b>2 балла</b>  Соответствие баллов и правильно расставленных соответствий:  Количество баллов за задание = ((кол-во правильных – кол-во ошибочных) * 2) / 5
Тип почвы	Содержание физической глины	
1) Легкосуглинистая	А) 30 - 40	
2) Среднесуглинистая	Б) 20 - 30	
3) Песок рыхлый	В) 10 - 20	
4) Супесчаная	Г) 5 - 10	
5) Песок связный	Д) 0 - 5	
<b>Тестовые задания</b>		<b>Оценивается:</b> уровень базовых знаний по анатомии и морфологии растений, умение выявлять отличительные признаки объектов.  <b>1 балл</b> – правильно выбраны все варианты ответов в тесте. <b>0 баллов</b> – один и более вариантов ответа в тесте неверны.
<p>1. При повышенной кислотности в почве:</p> <p>а) много ионов <math>\text{Ca}^{2+}</math> и <math>\text{Mg}^{2+}</math> ;</p> <p>б) много фульвокислот;</p> <p>в) много ионов <math>\text{OH}^-</math></p> <p>г) содержится гумат Na.</p> <p>2. Выберите значения pH для слабокислых почв:</p> <p>а) 6 - 7;</p> <p>б) 3 - 4;</p> <p>в) 4 - 5;</p> <p>г) 5 - 6;</p> <p>д) 8 - 9.</p> <p>3. Выберите значения pH для кислых почв:</p> <p>а) 6 - 7;</p> <p>б) 3 - 4;</p> <p>в) 4 - 5;</p> <p>г) 5 - 6;</p> <p>д) 8 - 9.</p> <p>4. Каким термином называется способность почв противостоять изменению концентрации почвенного раствора:</p> <p>а) гомеостаз;</p> <p>б) буферность;</p> <p>в) коллоидность;</p> <p>г) осмотическое давление.</p> <p>5. Сколько извести следует внести при значении pH = 6 (тонн/га):</p> <p>а) 4 - 5;</p> <p>б) 2 - 3;</p> <p>в) 5 - 6;</p> <p>г) не требуется внесение.</p>		
<b>Вопросы с развернутым вариантом ответа</b>		<b>Оценивается:</b> умение объяснять смысл, причины и закономерности явлений.  Соответствие баллов и правильно выполненных заданий в работе:  <b>3 балла</b> – дан полный исчерпывающий ответ на вопрос. <b>2 балла</b> – в ответе допущены несущественные ошибки. <b>1 балл</b> – ответы не полный или допущены ошибки. <b>0 баллов</b> – допущены серьезные ошибки, дан фрагментарный ответ.
<p>1. Дайте краткую характеристику подзолистым почвам.</p> <p>2. Укажите основные условия формирования черноземных почв.</p> <p>3. Дайте сравнительную характеристику минеральным азотным удобрениям.</p> <p>4. Дайте сравнительную характеристику органических удобрений.</p>		

**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 1.3: Использует базовые знания ботаники, зоологии, микробиологии, экологии и почвоведения в профессиональной деятельности</p>	<p align="center"><b>Задание 1 (10 баллов)</b></p> <p>Почвенный профиль. Морфологические признаки почвенного профиля.</p>	<p><b>Оценивается:</b> уровень базовых знаний по почвоведению; способность выявлять взаимосвязь структурной и функциональной организации объектов; способность объяснять смысл, причины и закономерности процессов.</p> <p><b>10 баллов</b> – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.  <b>8-9 баллов</b> – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки.  <b>5-7 баллов</b> – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки.  <b>3-4 балла</b> – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки.  <b>1-2 балла</b> – даны фрагментарные ответы.  <b>0 баллов</b> – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.</p>
	<p align="center"><b>Задание 2 (15 баллов)</b></p> <p>Плодородие почвы. Виды плодородия. Воспроизводство почвенного плодородия.</p>	<p><b>Оценивается:</b> 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><b>15 баллов</b> – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.  <b>12-14 баллов</b> – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки.  <b>8-11 баллов</b> – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки.  <b>4-7 баллов</b> – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки.  <b>1-3 балла</b> – даны фрагментарные ответы.  <b>0 баллов</b> – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.</p>
	<p align="center"><b>Задание 3 (15 баллов)</b></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><b>Оценивается:</b> способность распознавать объекты по особенностям их строения, выявлять отличительные признаки, анализировать и устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний.</p> <p><b>15 баллов</b> – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.  <b>12-14 баллов</b> – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки.  <b>8-11 баллов</b> – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки.  <b>4-7 баллов</b> – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки.  <b>1-3 балла</b> – даны фрагментарные ответы.  <b>0 баллов</b> – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.</p>

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические материалы по проведению лабораторных работ (Приложение)
2. Методические материалы для подготовки к экзаменам
3. Требования к рейтинг-контролю (для экзамена)

**1. Методические материалы по проведению лабораторных работ**

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

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/>)

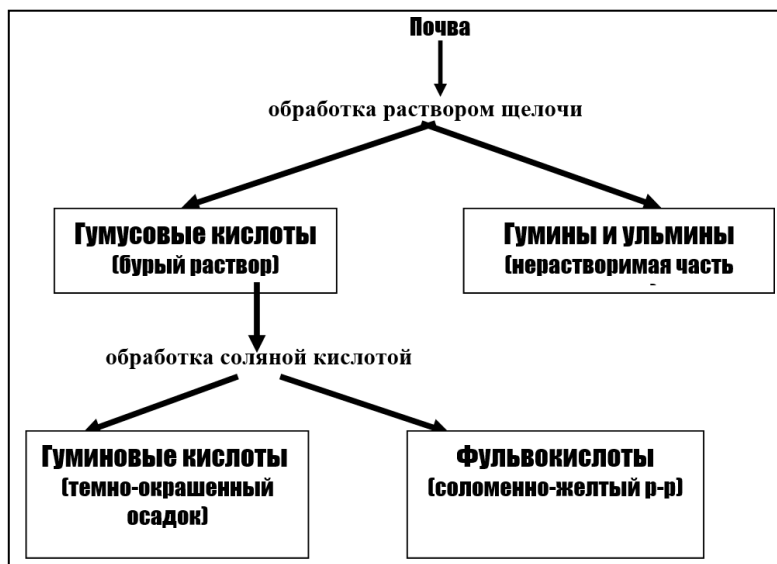


Рис. 2. Схема выделения гумусовых веществ

Таблица 1

## Форма записи результатов

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

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 <sup>2</sup>
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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	Растворимость в воде	Влияние на реакцию почвы	Объем 1г удобрения на м <sup>2</sup>
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 <sub>2</sub> O, %	Растворимость в воде	Влияние на реакцию почвы	Объем 1г удобрения на м <sup>2</sup>
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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 40 - 50			Растворим
Калийная селитра	N - 13,5; K <sub>2</sub> O - 46,5			Растворим
Нитрофоска	N - 8 - 12,0; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 9,6 - 12,0			Растворим не полностью
Аммонизированный суперфосфат	N - 2 - 3; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 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

Таблица 3

### Определитель минеральных удобрений

Внешний вид	Растворимость в воде	Реакция			Удобрение
		С щелочью (NaOH)	С хлористым барием (BaCl <sub>2</sub> )	С азотнокислым серебром (AgNO <sub>3</sub> )	
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	Томашлак
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

## 2. 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 альбоме, рисунки в учебниках и учебных пособиях.

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



### 3. 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
<b>I</b>	Почвоведение как наука о почве. Общие особенности почвы.	Отчет по выполнению лабораторных работ	10
		Отчет по выполнению самостоятельных работ	5
		Контрольные работы	15
<b>Итого за I модуль:</b>			<b>30</b>
<b>II</b>	Почвенный раствор. Круговорот питательных веществ в земледелии	Отчет по выполнению лабораторных работ	8
		Отчет по выполнению самостоятельных работ	8
		Контрольные работы	14
<b>Итого за II модуль:</b>			<b>30</b>
<b>Экзамен:</b>			<b>40</b>
<b>ИТОГО:</b>			<b>100</b>
№ модуля	Темы	Виды работ	Баллы
<b>I</b>	Формирование почв под разными типами растительности. Роль лесных пожаров в почвообразовательных процессах.	Отчет по выполнению лабораторных работ	8
		Отчет по выполнению самостоятельных работ	8
		Контрольные работы	14
<b>Итого за I модуль:</b>			<b>30</b>
<b>II</b>	Влияние рубок на почвообразовательные процессы. Влияние живых организмов на почвообразовательные процессы	Отчет по выполнению лабораторных работ	10
		Отчет по выполнению самостоятельных работ	10
		Контрольные работы	10
<b>Итого за II модуль:</b>			<b>30</b>
<b>Экзамен:</b>			<b>40</b>
<b>ИТОГО:</b>			<b>100</b>

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Шифр	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, ссылка
Л.1.1	Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А.	Почвоведение с основами геологии: учебник	М.: ИНФРА-М, 2019. – 352 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/1005671">http://znanium.com/catalog/product/1005671</a>
Л.2.1	Архипова Т.В., Ващенко И.М., Коницев В.С.	занятия по почвоведению, рекультивации и мелиорации ландшафта: учебное пособие	М.: МПГУ, 2018. - 56 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/1020584">http://znanium.com/catalog/product/1020584</a>
Л.2.2	Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Байбеков Р.Ф.	Почвоведение: Практикум: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 256 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/368459">http://znanium.com/catalog/product/368459</a>	Новосиб.:Золотой колос, 2015. – 180 с. [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/614900">http://znanium.com/catalog/product/614900</a>
Л.2.3	Горбылева А.И., Воробьев В.Б., Петровский Е.И.	Почвоведение: Учебное пособие.	М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014 – 400 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/413111">http://znanium.com/catalog/product/413111</a>
Л.2.4	Панасюк, О.Ю., Таранчук А.В., Сологуб Н.С.	Почвоведение в лесном хозяйстве: учебное пособие	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. – 332 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67716.html">http://www.iprbookshop.ru/67716.html</a>

## 9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			