

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра географии

«Утверждаю»

Проректор по учебно-
методической работе

Устименко Ю.А.

«17» сентября 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.14 Почвоведение

Направление подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура
Направленность (профиль) Строительство и содержание объектов ландшафтной
архитектуры

Форма обучения: очная

Курс – 1

Семестр – 1

Всего зачетных единиц – 4, часов – 144

Форма отчетности: экзамен – 1 семестр

Программу разработал: кандидат географических наук, доцент О.А. Ревина

Одобрена на заседании кафедры
«10» сентября 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ Г.Ф. Ермошкина

Смоленск
2020

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.14 «Почвоведение» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть, по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура (профиль Строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры).

Данная учебная дисциплина включает в себя сведения об основных процессах почвообразования, знакомит с факторами формирования почв; строением почвенного профиля и основными генетическими горизонтами; гранулометрическим, минералогическим и химическим составами почв; физическими, химическими, физико-химическими, агрохимическими свойствами и методами их определения; водным, воздушным, тепловым и окислительно-восстановительным почвенными режимами; экологическими функциями почв и спецификой трансформации почв в урбо-экосистемах.

Для освоения дисциплины Б1.О.14 «Почвоведение» студент должен обладать базовыми знаниями, умениями и навыками, полученными в результате изучения школьных курсов географии и биологии.

Освоение курса Б1.О.14 «Почвоведение» обеспечивает студентов знаниями, необходимыми для восприятия последующих дисциплин, таких как Б1.О.13 «Урбоэкология и мониторинг», Б1.О.15 «Ландшафтоведение», Б1.О.23 «Ландшафтное проектирование», Б1.В.03 «Химия почв и удобрений», Б1.В.09 «Выращивание посадочного материала декоративных растений», Б1.В.ДВ.01.01 «Бонитировка и окультуривание почв», а также является теоретической основой для учебной практики Б2.В.01 (У) «Почвоведение».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	Знать: основные положения почвоведения, сущность и закономерности почвенных процессов и явлений, способы определения свойств почв. Уметь: проводить наблюдения в природе и в лаборатории; делать морфологические описания почв. Владеть: основными методиками проведения физико-химического анализа почв.
ПК-2: Способен проводить ландшафтный анализ и оценку состояния растений на этапе предпроектных изысканий.	Знать: методику определения качества и уровня плодородия почв. Уметь: использовать различные средства измерения; методически грамотно проводить исследовательскую работу, сравнивать и анализировать полученные результаты, делать выводы; проводить полевые исследования; выявлять и оценивать свойства почв, определяющие их плодородие; анализировать результаты оценки качества почв. Владеть: методами комплексной оценки природных и антропогенных факторов, определяющих качество и уровень плодородия почвы.

3. Содержание дисциплины

Понятие о почвоведении как науке. Почва как самостоятельное природное естественноисторическое тело. Факторы почвообразования.

Почва ее состав и свойства. Физические и химические свойства почв. Понятие об уровнях организации почв и их характеристика. Плодородие почв. Эрозия почв.

Морфология почвы. Почвенные горизонты. Типы почвенных горизонтов. Элементарные почвенные процессы. Почвенный профиль. Типы распределения веществ в профиле почвы. Тип строения почвенного профиля.

Главнейшие типы почв. Систематика почв и ее разделы: таксономия, номенклатура и диагностика почв. Классификация почв. Основные таксономические единицы классификации почв: тип, подтип, род, вид, разновидность.

Трансформация почвенного покрова в результате антропогенного воздействия. Охрана и рациональное использование почв. Мониторинг состояния почвенного покрова.

4. Тематический план

№ П/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			Лекц ии	Лабора- торные занятия	Самостоя- тельная работа
1.	Понятие о почвоведении как науке. Факторы почвообразования.	14	6	2	6
2.	Морфология почвы.	14	2	4	8
3.	Почва ее состав и свойства.	52	18	22	12
4.	Главнейшие типы почв.	14	4	2	8
5.	Антропогенная трансформация почвенного покрова	13	2	2	9
6.	Охрана и рациональное использование почв.	10	2	2	6
	Экзамен	27	-	-	27
	Итого	144	34	34	76

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

Лекция №1. Понятие о почвоведении как науке. (2 часа). Почвоведение как наука. Задачи и отрасли почвоведения. Определение почвы. Место почвы в биосфере. Методы изучения почвы. Краткий обзор изучения почвы. Значение изучения почвы для проведения работ на объектах ландшафтной архитектуры.

Лекция №2. Факторы почвообразования (4 часа). Образование почв и факторы почвообразования. Почвообразующие породы. Биологическая деятельность живых организмов. Климатические условия. Почвенно-грунтовые воды. Рельеф как важный фактор перераспределения тепла и влаги. Особый фактор почвообразования – время. Процесс почвообразования. Деятельность человека – как важный фактор современного состояния и развития почв.

Лекция №3. Морфология почвы (2 часа). Морфологические признаки почвы. Строение почвенного профиля. Почвенные горизонты – важнейшие элементы строения профиля. Типы почвенных горизонтов. Признаки почвенных горизонтов (мощность, окраска, структура и др.) Элементарные почвенные процессы. Типы распределения веществ в профиле почвы. Структурность почвы.

Лекция №4. Минералогический и химический состав почвы (2 часа). Минералогический состав почвы. Гранулометрический состав почвы. Химический состав почвообразующих пород и почвы. Физико-механические свойства почв.

Лекция №5. Органическое вещество почв (4 часа). Поступление органических веществ в почву и их превращение в гумус. Понятие о гумусе. Состав гумуса. Свойства гуминовых кислот и фульвокислот. Роль гумуса в плодородии почв. Способы повышения содержания гумуса в почвах.

Лекция №6. Поглощительная способность почв (4 часа). Почвенные коллоиды. Учение К.К. Гедройца о поглощительной способности почв. Виды поглощительной способности почв: механическая, физическая, физико-химическая, химическая, биологическая. Минеральные, органические и органо-минеральные коллоиды. Строение коллоидов: коагуляция и пептизация, их влияния на свойства почв. Физико-химическая поглощительная способность почв. Емкость поглощения и ее зависимость от гранулометрического состава и содержания гумуса. Влияние состава поглощенных катионов на свойства почв. Регулирование состава поглощенных катионов.

Лекция №7. Водные свойства почв (4 часа). Роль воды в питании растений. Формы воды в почве и их доступность растениям. Водные свойства почв: водопроницаемость, влагоемкость и водоподъемная способность. Зависимость этих свойств от гранулометрического состава и структуры почв. Влажность завядания растений и продуктивный запас воды. Виды влагоемкости почв. Водный баланс почв. Типы водного режима. Способы регулирования водного режима почв. Коэффициент транспирации растений.

Лекция № 8. Аэрация и воздушные свойства почв (4 часа). Почвенный воздух, особенности его состава. Почвенный раствор, состав катионов анионов. Кислотность почвы и ее виды: актуальная, обменная и гидrolитическая. Значения реакции почвы. Воздушный режим почв. Тепловой режим почв. Тепловые свойства почв. Плодородие почв. Эрозия почв.

Лекция №9. Главнейшие типы почв. (4 часов). Систематика почв и ее разделы: таксономия, номенклатура и диагностика почв. Классификация почв. Основные таксономические единицы классификации почв: тип, подтип, род, вид, разновидность.

Почвы арктической и тундровой зон. Почвы таежно-лесной зоны. Серые лесные почвы лесостепной зоны. Черноземы степной и лесостепной зон. Каштановые и бурые зоны сухих, полупустынных и пустынных степей. Почвы зоны пустынь. Красноземные и желтоземные почвы субтропического пояса.

Лекция №10. Антропогенная трансформация почвенного покрова (2 часа). Агрогенные и техногенные почвы. Почвы агроландшафтов. Химические и физические свойства пахотных горизонтов почв. Особенности изменения почвенного покрова в условиях крупных городов. Почва как индикатор загрязнения окружающей среды. Техногенные геохимические аномалии в почве.

Лекция №11. Охрана и рациональное использование почв (2 часа). Земельные ресурсы мира, их использование и потенциальные возможности. Охрана и рациональное использование почв. Сельскохозяйственное использование почв. Необходимость изучения процессов, протекающих в почве, для организации мониторинга окружающей среды.

Занятия семинарского типа (лабораторные занятия)

ТЕМА: «ХАРАКТЕРИСТИКА ФАКТОРОВ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ»

Лабораторная работа №1. Горные породы и их влияние на почвообразование.

Континентальные плейстоценовые отложения как основные почвообразующие породы **(2 часа).**

Задание 1. Определить названия предложенных почвообразующих пород. Составить описания предложенных пород по следующей схеме:

- а) название горной породы и ее классификация;
- б) структура и текстура горной породы;
- в) цвет;
- г) минеральный состав;
- д) происхождение;
- е) формы залегания;
- ж) распространение;
- з) значение (использование в народном хозяйстве).

Оборудование и материал для занятия: набор горных пород, набор луп (2х и 7х) — на двух студентов.

Таблица классификации горных пород.

ТЕМА: «МОРФОЛОГИЯ ПОЧВЫ»

Лабораторная работа №2. Количественное определение цвета (окраски) почвы (2 часа)

Задание 1. Определить цвет почвы.

Порядок работы

1. Материал исследуемой пробы, находящийся в воздушно-сухом состоянии, для разрушения почвенных агрегатов осторожно растирают резиновой пробкой в фарфоровой ступке. Растирать фарфоровым пестиком нельзя, так как при этом разрушаются обломки минералов (кварца, полевых шпатов и др.), что приведет к увеличению отражательной способности пробы.

2. Фотометр приводят в рабочее состояние. Для этого оба барабана должны быть поставлены в положение фотометрического равновесия с помощью двух баритовых пластинок, расположенных под объективами фотометрической головки на предметном столике фотометра. При этом в окуляре обе половины поля зрения должны быть освещены одинаково.

3. Вместо одной из баритовых пластинок на предметный столик фотометра помещают стеклянную пластинку (предметное стекло), на которой ровным слоем насыпан и слегка уплотнен сверху нажатием другого стекла исследуемый образец.

4. Вращая диск со светофильтрами, ставят светофильтр № 1 в рабочее положение.

5. Глядя в окуляр, вращают круглую ручку (барабан) диафрагмы и достигают восстановления фотометрического равновесия (одинаковой освещенности поля зрения в окуляре). Берут отсчет по шкале барабана и записывают в рабочую тетрадь.

6. Меняют местами баритовую пластинку и предметное стекло с почвой и, установив одинаковую освещенность поля зрения окуляра, берут отсчет по шкале второго барабана. Записывают отсчет в рабочую тетрадь.

7. Вращают диск со светофильтрами и ставят в рабочее положение светофильтр № 2. Вращают барабан диафрагмы, устанавливая одинаковую освещенность поля зрения окуляра, берут и записывают отсчет. Меняют местами баритовую пластинку и предметное стекло с почвой. Берут и записывают отсчет.

8. Повторяют операцию взятия отсчетов, последовательно меняя светофильтры до № 8 включительно. В результате будут замерены величины коэффициентов отражения изучаемого почвенного материала для световых лучей со следующей длиной волны в миллимикронах.

9. На миллиметровой бумаге в системе прямоугольных координат строят график по результатам измерений. На горизонтальной оси откладывают длину волн в миллимикронах, на вертикальной оси - коэффициенты отражения в процентах.

Задание 2. Проанализируйте спектрофотометрические характеристики горизонта В серой лесной почвы из учебного пособия.

Оборудование и материал: фотометр типа ФМ, фарфоровая ступка с резиновой пробкой, предметные стекла.

Лабораторная работа №3. Почвенный профиль (2 часа).

Задание 1. Рассмотреть схему типичного строения почвенного профиля характерного для автоморфных почв.

Задание 2. Описать монолит дерново-подзолистой почвы по генетическим горизонтам.

Задание 3. Рассмотреть в учебном пособии основные типы структуры почвы. Зарисовать в тетрадь структурные отделенности почвы.

Задание 4. Рассмотреть в учебном пособии основные виды новообразований и включений.

ТЕМА: «ПОЧВА ЕЕ СОСТАВ И СВОЙСТВА»

Физические свойства почвы.

Лабораторная работа № 4. Гранулометрический состав почв (2 часа)

Задание 1. Определить гранулометрический состав почвы ситовым методом.

Порядок работы

1. Материал исследуемой почвы осторожно растирается в фарфоровой ступке вначале пестиком, а затем резиновой пробкой, чтобы разрушить агрегаты.

2. Из исследуемой почвы отбирают среднюю пробу методом квартования. После двух-трехкратного квартования от средней пробы на технических весах берется навеска в 100 г.

3. Навеску высыпают на верхнее сито, набор закрывают крышкой и в течение 20 мин. встряхивают. При этом набор сит должен быть расположен не в горизонтальной плоскости, а с наклоном то в одну, то в другую сторону. Заготавливают восемь пакетиков, которые взвешивают на весах. На каждом пакетике на ободке записывают размер фракции и его массу.

4. Из каждого сита (начиная с сита с отверстиями 10 мм) высыпают на бумагу оставшиеся на нем частицы. Мелкие частицы, застрявшие на ситах 0,5 и 0,25 мм, вычищают жесткой кисточкой. Материал из каждого сита переносят в пакетик, после чего определяют массу пакетика с содержимым и записывают на верхней части пакета.

5. Из верхней цифры (показывающей массу пакета с содержимым) вычитают нижнюю цифру (массу пустого пакетика) и разность записывают внизу пакета. Разность показывает массу каждой гранулометрической фракции.

6. Полученные цифры суммируются, причем сумма должна составлять не менее 99,5 г. Допустимая ошибка анализа — 0,5%.

7. Полученные величины в граммах одновременно представляют процентное содержание отдельных фракций. Эти данные сводят в таблицу.

Задание 2. По данным гранулометрического анализа определить полное название почвы.

Задание 3. По полученным данным вычислить коэффициент структурности гумусового горизонта.

Примечание. Коэффициентом структурности называется отношение массы мезоагрегатов (0,25 – 10 мм) к массе остальных фракций (микро- и макроагрегатов < 0,25 и > 10 мм).

$$K_c = \frac{a}{b} \cdot 100,$$

где a – сумма агрегатов размером от 0,25 до 10 мм, %;

b – сумма микроагрегатов <0,25 мм и глыб >10 мм, %.

Оборудование и материал: аналитические весы с разновесами, коническая колба объемом 750 мл, цилиндры объемом 1,0 л, пипетки объемом 25 мл, стеклянные воронки, сита, мешалка, стаканы, электроплитка, промывалка, асбестированные сетки, карандаши по стеклу.

Реактивы: дистиллированная вода, 1 н раствор едкой щелочи.

Лабораторная работа №5. Определение весовой влажности грунта. Агрегатный (структурный) анализ и определение водопрочности почвенных агрегатов по методу Н.Н. Никольского (4 часа)

Задание 1. Определить весовую влажность грунта.

Порядок работы

1. Взвешивают бюкс.

2. Во взвешенный бюкс помещают пробу влажного грунта и взвешивают. Массу пробы принимают в зависимости от степени неоднородности грунта, но не менее 10 г.

3. Высушить грунт при открытой крышке в сушильном шкафу при 100 – 105 °С до постоянной массы, т.е. до тех пор, пока разница между двумя последовательными взвешиваниями будет не более 0,02 г.

4. Первичное высушивание глинистых грунтов ведут в течение пяти, а песчаных – трех часов, повторное – соответственно в течение двух и одного часа.

5. Бюкс с грунтом перед взвешиванием охлаждают в эксикаторе с хлористым кальцием. За результаты взвешивания принимают наименьшую массу бюкса с грунтом и вычисляют влажность.

Задание 2. Определить агрегатный состав почвы по методу Н.Н. Никольского.

Порядок работы

1. Почвенный образец с ненарушенной структурой в воздушно-сухом состоянии осторожно рассыпают на листе бумаги и двукратно квартуюют.
2. Навеску в 200 г надо последовательно просеивать через каждое сито стандартного набора. При этом сито ставят наклонно и осторожно постукивают по краю.
3. Оставшийся на сите материал взвешивают, переносят в фарфоровую чашку или стакан и накрывают бумагой, на которой написаны номер образца и фракция.
4. Почвенную массу, пропущенную через первое сито на лист бумаги, переносят на второе сито и просеивают, как указано в п. 2. Операцию повторяют с каждым ситом, вплоть до сита с отверстиями диаметром 0,25 мм.
5. Полученные массы фракций надо пересчитать на 100% от массы взятой навески. В результате расчетов получаем представление о содержании агрегатов разной величины в почве.
6. Из каждой фракции отбирают 10—20 агрегатов и помещают в кристаллизатор или фарфоровую чашку большого диаметра. Агрегаты распределяют по дну чашки на одинаковом расстоянии друг от друга.
7. В чашку наливают водопроводную воду так, чтоб она покрыла агрегаты слоем около 2 см, после чего чашку оставляют в покое на 20 мин.
8. По истечении 20 мин. каждый агрегат стеклянной палочкой осторожно передвигают. При этом подсчитывают число сохранившихся и разрушившихся агрегатов.
9. Результаты анализа вычисляются по формуле:

$$A = \frac{a}{b} \cdot 100\%$$

где A — содержание прочных агрегатов в данной фракции, (в %),

a — количество сохранившихся агрегатов,

b — количество взятых для анализов агрегатов.

Результаты заносят в таблицу.

Оборудование и материал: аналитические весы, фарфоровый тигель, бюкс, щипцы, эксикатор, сушильный шкаф, промывалка, асбестированные сетки, карандаши по стеклу, стандартный набор сит, технические весы с разновесами, фарфоровые чашки диаметрами 15 - 20 см или кристаллизаторы (6 шт.).

Лабораторная работа №6. Определение гигроскопической влаги почвы (2 часа).

Задание 1. Определить гигроскопическую влажность почвы.

Порядок работы

1. Чистый фарфоровый тигель пронумеровывают и взвешивают.
2. На аналитических весах в тигле взвешивают грунт, находящийся в воздушно-сухом состоянии в количестве 5 г.
3. Чашку помещают в термостат с температурой около 105°C.
4. После прокаливании фарфоровую чашку извлекают щипцами, переносят в эксикатор, охлаждают и определяют ее массу на аналитических весах. После установления постоянной массы определяют гигроскопическую влагу, пользуясь формулой:

$$W_{г} = \frac{P_1 - P_2}{P_2 - P_0} \cdot 100\%,$$

где $W_{г}$ — гигроскопическая влажность (в процентах к количеству воздушно-сухой массы грунта);

P_0 — масса фарфоровой чашки без грунта, г;

P_1 — масса фарфоровой чашки с грунтом до высушивания, г;

P_2 — масса фарфоровой чашки с грунтом после высушивания, г.

Оборудование и материал: аналитические весы, фарфоровый тигель, бюкс, щипцы, эксикатор, сушильный шкаф, промывалка, асбестированные сетки, карандаши по стеклу.

Лабораторная работа №7. Почвенные коллоиды (2 часа).

Задание 1. Получить золь произвести ее коагуляцию.

Для уяснения основных свойств почвенных коллоидов необходимо проделать следующие три опыта.

Порядок работы

1. Взять раствор хлорного железа и налить 1/2 пробирки, добавить немного воды в нее и содержимое подогреть на спиртовке. Полученный гидрат железа, представляющий минеральную золь, скоагулировать действием раствора едкой щелочи. Полученную гель отфильтровать на воронке с фильтром. Сделать анализ опыта.

2. Взять 2-3 г черноземной почвы в пробирку, в которую прилить немного I-нормального раствора едкой щелочи, встряхнуть пробирку до полного смачивания почвы» а затем долить еще щелочи до 2/3 объема пробирки. Содержимое пробирки осторожно подогреть на спиртовке до кипения, для получения наиболее насыщенной щелочной вытяжки гумусовых веществ. После некоторого охлаждения содержимое пробирки отфильтровывается в чистую пробирку. Полученную вытяжку, представляющую органическую золь, коагулируют действием небольшими дозами 10-процентным раствором соляной кислоты. После этого надо отфильтровать, органическую гель и сравнить ее с минеральной геле.

3. Так же, как и предыдущем опыте получите из черноземной почвы вытяжку, разлейте ее в две пробирки поровну, а затем одновременно в одну из них введите одновалентные ионы (электролит 1 н раствора хлористого натрия), а в другую в той же дозе-двухвалентные ионы (электролит 1 н раствора хлористого кальция). Сравните полученные результаты и сделайте выводы.

Оборудование и материал: черноземная почва, штатив с пробирками, держалка, бумажный фильтр, воронка, спиртовка, пипетка, спички, шпатель.

Реактивы: хлорное железо 1 н., едкая щелочь, 1 н., соляная кислота 10 %-ая, хлористый натрий 1 н., хлористый кальций 1 н.

Лабораторная работа №8. Определение механической поглотительной способности почвы и физико-химической или ионно-сорбционной поглотительной способности почвы (2 часа).

Задание 1. Определите механическую поглотительную способности почвы.

Порядок работы

1. Взять две воронки (диаметром 5-7 см) и укрепить их на двух металлических штативах. На воронки положить бумажный фильтр, а под воронки подставить колбы или стаканы.

2. В одну воронку насыпать 10-15 г растертой в ступке суглинистой почвы, во вторую столько же супесчаной или песчаной почвы.

3. Возьмите кусочек глины или тяжелого суглинка, разотрите его в ступке, а затем высыпьте в стакан с водой и размешайте стеклянной палочкой.

4. Полученную суспензию в одинаковых дозах (20-30 мл) вылейте на одну и вторую воронки с почвами.

5. Сравните полученные фильтраты и объясните результаты опыта. Проследите физическую или молекулярно-сорбционную поглотительную способность почвы. В те же воронки с почвой вылейте одинаковые дозы (20-30 мл) заранее приготовленного окрашенного молекулярного или истинного раствора. Для этого можно использовать обычные чернила» Взять стакан с водой и опустить в него 5-10 капель чернил, а затем встряхнуть содержимое до равномерного окрашивания. Сравните полученные фильтраты и объясните результаты опыта.

Задание 2. Определение физико-химической или ионно-сорбционной поглотительной способности почвы.

Порядок работы

I. На двух металлических штативах укрепите две воронки, а под них поставьте колбы на 100 мл или стаканы. В одну воронку поместите черноземную почву (10 г) из гумусового

горизонта, а во вторую песок (20 г). Можно также использовать воронки и почвы предыдущего опыта.

2. На образцы почв обеих воронок вылить одинаковые дозы дистиллированной воды. Из прошедшей через почвы жидкости отфильтровать 5-6 мл в две пробирки. В полученных фильтрах действием 4%-го раствора щавелевокислого аммония определите присутствие кальция.

3. На образцы почв в тех же воронках вылейте одинаковые дозы % - го раствора хлористого калия. Поскольку жидкость, прошедшая через воронку с почвой, как и в предыдущем случае, окажется с механическими примесями, ее отфильтровывают через бумажный фильтр по 5-6 мл в две пробирки. К полученному фильтрату пробирок прилейте по одному (1 см³) кубическому сантиметру ацетата аммония (щавелевокислого аммония). Сравните результаты и сделайте их анализ.

Оборудование и материал: образцы почвы: песчаной и суглинистой, аналитические весы, штатив с металлическими держателями, воронки, стаканчики или колбочки на 100-150 мл, колбочки на 150-200 мл, пипетки, фарфоровая ступка с пестиком.

Реактивы: хлористый калий 5%-ый, щавелевокислый аммоний 4%-ый.

Химические свойства почвы.

Лабораторная работа №9. Определение кислотности почвы (2 часа).

Задание 1. Потенциометрическое определение рН водной вытяжки.

Порядок работы

1. Для анализа отбирают среднюю пробу почвы и взвешивают на технических весах 50 г. Затем ее размельчают, удаляют большие комки, отбирают корешки.

2. Из подготовленной таким образом почвы берут навеску 20 г и помещают в колбочку объемом 100 мл, затем приливают 50 мл дистиллированной воды без СО₂ и взбалтывают в течение 30 минут. Отношение почвы к раствору должно составлять 1 : 2,5, а для торфа и подстилки – 1 : 10, так как органическая масса впитывает большое количество раствора.

3. Раствор сливают в стакан и используют для измерения рН.

При приготовлении солевых вытяжек отношение почвы к раствору сохраняется (1 : 2,5), однако вместо дистиллированной воды используют 1,0 н раствор хлорида калия, рН которого должен иметь значение 6,0 (5,6 – 6,0). Обычно его рН несколько ниже, поэтому раствор 1,0 н КС1 рекомендуется готовить из перекристаллизованной соли.

Задание 2. Определить, какая будет реакция почвы, если показатель рН составляет: а) 3,6; б) 4,4; в) 7,3; г) 6,2; д) 5,6.

Оборудование и материал: рН-метр, фарфоровая ступка с пестиком, сито с отверстиями диаметром 1 мм, технические весы с разновесами, фильтры, две конические колбы (с резиновыми пробками) объемом 300 мл, два химических стакана, две стеклянные воронки, два железных штатива, бюретка в штативе, пипетка объемом 50 мл.

Гумусовые горизонты дерново-подзолистой.

Реактивы: 1,0 н раствор уксуснокислого натрия, 0,1 н раствор едкого натра, раствор фенолфталеина, дистиллированная вода

Лабораторная работа №10 Определение почвенного гумуса по методу И.В. Тюрина (2 часа).

Задание 1. Определить количественное содержание гумуса по методу И.В. Тюрина в почвах.

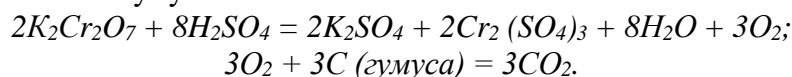
Порядок работы

1. Из каждого образца гумусового горизонта почвы, просеянной через сито с отверстиями 0,25 мм, берут среднюю пробу (20 – 30 г), из которой отбирают навеску в 1 г. С помощью препарировальной иглы удаляют растительные остатки (корешки).

2. На аналитических весах взвешивают 0,2 г отчищенного почвенного образца. Навеску осторожно переносят в коническую колбу объемом 100 мл и приливают из бюретки 10 мл 0,2 н раствора $K_2Cr_2O_7$, приготовленного в разведенной (1:1) серной кислоте.

3. Одновременно для проведения холостого опыта в такую же колбу без почвенной навески приливают хромовую смесь.

4. В колбу вставляют маленькую воронку, служащую холодильником, и ставят её на электроплитку с закрытой спиралью или песочную баню. Содержимое колбы доводят до кипения и кипятят 5 мин, не допуская сильного кипения. При нагревании начинается окисление гумуса, заметное по мелким пузырькам выделяющегося CO_2 . Часть двуххромовокислого калия при этом затрачивается на окисление гумуса по схеме:

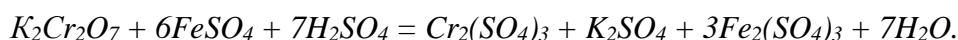


В процессе кипячения окраска раствора изменяется от оранжевой до буровато-коричневатой.

5. По истечении времени кипячения колбу снимают с плитки и охлаждают до комнатной температуры. Затем обмывают горло колбы из промывалки небольшим количеством дистиллированной воды.

6. К содержимому колбы аккуратно прибавляют несколько капель фенилантраниловой кислоты в качестве индикатора и при помощи бюретки производят титрование 0,2 н раствором соли Мора $FeSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$. Окраска раствора изменяется от темно-бурой через фиолетовую и синюю до грязно-зеленоватой. После окрашивания раствора в синий цвет титровать необходимо очень осторожно, прибавляя раствор соли Мора по 1 капле и тщательно размешивая титруемую жидкость.

Реакция, возникающая между двуххромовокислым калием, оставшимся после окисления гумуса, и солью Мора заключается в восстановлении шестивалентного хрома в трехвалентный по уравнению:



7. Количество гумуса вычисляют по формуле:

$$A = \frac{(a - b) \cdot N \cdot 0,003 \cdot 100}{\delta} \cdot 1,72,$$

где A – количество гумуса, % к сухой почве;
 a – количество соли Мора при холостом определении, мл;
 b – количество соли Мора, пошедшее на титрование после окисления гумуса;
 N – нормальность соли Мора;
0,003 – граммовое значение мг-экв. углерода;
100 – коэффициент перевода на 100 г почвы;
1,72 – коэффициент перевода на гумус;
 δ – навеска почвы, взятая для анализа.

Задание 2. На основании данных таблицы «Содержание гумуса в почвах различных физико-географических зон Земли» выяснить: а) от чего зависит распределение содержания гумуса в почвах на Земле; б) в каких районах отмечаются наибольшее и наименьшее значения содержания органического вещества; в) чем вызваны изменения содержания гумуса в одном и том же тепловом поясе.

Оборудование и материал: фарфоровая ступка с резиновым пестиком, аналитические весы, коническая колба объемом 100 мл, воронки диаметром 2 – 4 см, электрическая плитка, железный штатив с зажимами, бюретка объемом 50 см³.

Образцы гумусового горизонта почв под разными фитоценозами.

Реактивы: 0,4 н раствор $K_2Cr_2O_7$ в разбавленной (1:1) серной кислоте, 0,2 н раствор соли Мора, раствор фенилантраниловой кислоты.

Лабораторная работа №11. Определение суммы оснований (2 часа).

Задание 1. Определить сумму оснований в почвах.

Порядок работы

1. Из почвенного образца на технических весах отвешивают навеску в 20 г почвы с точностью до 0,1 г. Навеску помещают в колбу емкостью 200-300 мл. Приливают из бюретки 100 мл 0,1 н. раствора HCl;

2. Содержимое колбы взбалтывают и фильтруют через сухой складчатый фильтр; первые порции фильтрата отбрасывают;

3. Из фильтрата берут пипеткой 50 мл в коническую колбочку емкостью 200 мл и кипятят 1-2 мин., после чего прибавляют 2 капли фенолфталеина;

4. Титруют этот горячий раствор 0,1 н. раствором едкого натра до исчезающей слабо-розовой окраски.

5. При наличии большого количества полуторных окислов в вытяжке, выпадающих при ее титровании в виде осадка, целесообразно дать осадку осесть и протитровать затем прозрачную жидкость над осадком до слабо-розового окрашивания с фенолфталеином.

6. Полученную величину расхода 0,1 н. NaOH при титровании вычитают из количества миллилитров 0,1 н. раствора NaOH, идущего на титрование 50 мл исходной соляной кислоты; разность, умноженная на поправку к титру 0,1 н. щелочи, выражает сумму поглощенных оснований в миллиграмм-эквивалентах на 100 г почвы.

Оборудование и материал: образцы почвы, сита с диаметром отверстий 1 мм, технические весы с разновесами, колбы на 250 мл, мерные цилиндры, пипетки, бюретки, воронки, фильтры, электроплитка.

Реактивы: 0,1 н. раствор HCl, 0,1 н. раствор щелочи NaOH, 1-процентный спиртовой раствор фенолфталеина.

Лабораторная работа №12. Определение содержания железа в почвообразующих породах колориметрическим методом (4 часа)

Задание 1. Определить фотоколориметрическим способом содержание железа в основных почвообразующих породах.

Порядок работы

1. Берут среднюю пробу каждого образца в количестве 50 г, размельчают большие комки, отбирают корешки и просеивают через сито с отверстиями 1 мм.

2. Из приготовленной таким образом почвы берут навеску 5 г и помещают в коническую колбу объемом 250 мл. Затем приливают 50 мл 1 н раствора HCl. Содержимое колбы тщательно взбалтывают в течение 30 мин.

3. Полученный раствор фильтруют, из полученной вытяжки берут пипеткой 5 мл и помещают в мерную колбочку объемом 100 мл.

4. Приливают к взятому раствору 7 – 10 мл 25%-ного раствора сульфосалициловой кислоты. Если при введении сульфосалициловой кислоты в растворе появляется осадок, то объем сульфосалициловой кислоты нужно увеличить до исчезновения осадка (объем реагента для всей партии анализируемых растворов должен быть одинаков).

5. В колбочку прибавляют 25%-ный раствор аммиака (NH₄OH) до появления слабого запаха. По мере нейтрализации солянокислого раствора появившаяся красно-фиолетовая окраска переходит в устойчивую желтовато-оранжевую окраску.

6. Объем раствора в колбе доводят дистиллированной водой до метки, перемешивают и через 5 – 10 мин проводят колориметрическое определение. Измеряют оптическую плотность при 420 – 430 нм относительно воды.

По калибровочному графику устанавливают концентрацию Fe₂O₃ в растворе.

Процентное содержание железа в почве вычисляется по формуле:

$$X = \frac{D}{a \cdot 1000} \cdot 100\%,$$

где X – количество Fe₂O₃, выраженное в процентах;

D – концентрация Fe₂O₃ в растворе, определенная по калибровочному графику;

а – аликвотная часть раствора, которая соответствует 0,1031 г почвы, высушенной при 100 – 105 °С.

Задание 2. Вычислить запасы железа (т/га) в гумусовом горизонте мощностью 18 см и плотностью – 1,25, если известно, что содержание металла в почве составляет 0,27 мг/100 г почвы.

Оборудование и материал: колориметр фотоэлектрический КФК, весы технические, колбы конические 250 мл, стеклянная воронка диаметром 5 см, пипетка градуированная емкостью 10 мл, мерная колба емкостью 100 мл, фильтровальная бумага, промывалка, фарфоровые ступки диаметром 10 – 12 см с пестиками, сита с отверстиями 1 мм.

Образцы почвообразующих пород (лессовидный суглинок, водно-ледниковые пески и супеси, морена).

Реактивы: 25%-ный раствор сульфосалициловой кислоты, 25%-ный раствор аммиака, не содержащий CO₂, 1 н раствор соляной кислоты.

ТЕМА: «ГЛАВНЕЙШИЕ ТИПЫ ПОЧВ»

Лабораторная работа №13. Работа с почвенными картами (2 часа).

Задание 1. Показать на контурной карте России положение Центральной таежно-лесной и Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматических областей. Написать краткую характеристику общих черт и отличий условий почвообразования и почв этих областей.

Задание 2. Показать на контурной карте почвенные подзоны северной (Нечерноземной) части европейской территории России. Начертить строение профиля преобладающих почв для каждой подзоны.

Задание 3. Нанести на контурную карту области распространения дерново-карбонатных почв на европейской территории России. Объяснить закономерности географии этих почв.

Задание 4. Нанести на контурную карту распространение черноземов России. Перечислить почвенно-географические фации черноземов и кратко охарактеризовать особенности почвообразования в каждой из фаций.

Задание 5. На контурную карту нанести распространение бурых и серых лесных почв и дать краткую характеристику условий образования этих типов почв.

Задание 6. Пользуясь почвенной картой России, данной в масштабе 1: 4 000 000, построить схему вертикальной зональности Северного и Южного Алтая.

Задание 7. На основании фрагмента крупномасштабной карты своего края вычертить схему распределения почв по элементам микро- и мезорельефа.

Задание 8. Пользуясь почвенной картой Северной Америки в «Физико-географическом атласе мира», показать на контурной карте распространение подзолистых, дерново-подзолистых, серых лесных, бурых лесных почв, черноземов, черноземовидных почв прерий и каштановых почв Северной Америки. Написать краткое заключение о направленности горизонтальной зональности почв и о причинах этого явления.

Задание 9. Используя почвенные карты материков «Физико-географического атласа мира», на контурную карту нанести области распространения пустынных и черных тропических почв. Сформулировать закономерности их распространения.

Задание 10. Изучив распространение желтых и красных тропических почв постоянно влажных лесов, ответить на вопрос, образуют ли эти почвы сплошной пояс или встречаются пятнами. Показать на контурной карте самые северные районы распространения красных почв.

Задание 11. По данным почвенной карты мира или почвенных карт материков «Физико-географического атласа мира» построить схему вертикальной зональности крупного горного массива, расположенного в тропическом поясе.

ТЕМА: «АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА»

Лабораторная работа №14. Гидролитическая кислотность пахотных горизонтов почв агроландшафтов (2 часа).

Задание 1. Определение гидролитической кислотности в пахотных горизонтах почв агроландшафтов.

Порядок работы

1. На технических весах взвешивают 40 г предварительно растертой в ступке и просеянной воздушно-сухой почвы. Навеску осторожно переносят в коническую колбу объемом 300 мл и приливают из 100 мл 1,0 н раствора уксуснокислого натрия (CH_3COONa). рН раствора должен быть около 8,2.

2. Полученный раствор взбалтывают в течение 5 мин и оставляют на 30 мин.

3. После отстаивания содержимое колбы взбалтывают и фильтруют через сухой складчатый фильтр. Первые мутные порции фильтрата вновь пропускают через этот же фильтр.

4. Из полученного раствора берут пипеткой 50 мл прозрачной жидкости. Фильтрат переносят в колбочку, прибавляют туда 1 – 2 капли фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором едкого натра (NaOH) до бледно-розовой окраски, не исчезающей в течение минуты, и записывают количество раствора NaOH , пошедшего на титрование.

Значение гидролитической кислотности вычисляют в мг-экв/100 г по следующей формуле:

$$H = a \cdot 10 \cdot 1,75 \cdot 0,1,$$

где H – гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г;

a – количество раствора NaOH , израсходованного на титрование, мл;

10 – множитель пересчета на 100 г почвы;

1,75 – поправка на неполное вытеснение ионов водорода при однократной обработке почвы раствором уксуснокислого натрия;

0,1 – нормальность раствора едкого натра.

Лабораторная работа № 15. Определение общего азота колориметрическим методом с реактивом Несслера (2 часа).

Задание 1. Определить содержание общего азота в образце гумусового горизонта.

1. В колбу 50 мл помещают 1 мл почвенной вытяжки и приливают около 30 мл дистиллированной воды и перемешивают. Затем добавляют 2 мл 40% раствора сегнетовой соли.

2. Далее добавляют по 2 мл реактива Несслера, тщательно перемешивают, доливают водой до метки и оставляют на 10 мин.

3. Через 10 мин проводят колориметрическое определение. Измеряют оптическую плотность при 440 нм относительно воды.

По калибровочному графику устанавливают концентрацию азота в растворе.

Полученные данные подставляют в формулу:

$$N = \frac{a \cdot 100}{H} \cdot \%,$$

где H – навеска в мг, a – количество азота по графику;

Реактивы: 40% раствора сегнетовой соли, реактив Несслера, дистиллированная вода.

Лабораторная работа №16. Охрана и рациональное использование почв (2 часа).

Задание 1. Начертите график связи смыва почв с интенсивностью осадков в зависимости от крутизны склонов (при одинаковом механическом составе слагающих склоны грунтов) и ответьте на следующие вопросы:

Сравнив три графика, установите закономерности изменения смыва в зависимости от интенсивности осадков; линейные эти закономерности или нет?

На склонах какой крутизны эрозия больше?

Начиная с какой крутизны эрозионные процессы на склонах резко возрастают?

Самостоятельная работа

Тема 1. Факторы почвообразования.

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №1 «Горные породы и их влияние на почвообразование. Континентальные плейстоценовые отложения как основные почвообразующие породы».

- 1) Какие основополагающие идеи и законы почвоведения были сформулированы Докучаевым и почему они сыграли революционную роль в науке?
- 2) В чем заключаются функции различных факторов почвообразования?
- 3) Какие первичные минералы широко распространены в рыхлых породах, почвах и почему?
- 4) Какие минералы называются вторичными и какова их роль в почвообразовании?
- 5) Какие горные породы относятся к почвообразующим?
- 6) Какое влияние оказывает гипергенез на процесс почвообразования?
- 7) Какие древние коры выветривания характерны для Восточно-Европейской равнины?
- 8) Какие физические свойства почв определяет почвообразующая порода?
- 9) Какие химические свойства определяет материнская порода?
- 10) Как влияет почвообразующая порода на географию почв?

Тема 2. Морфология почвы.

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №2 «Количественное определение цвета (окраски) почвы».

- 1) Какие признаки почвы относятся к морфологическим?
- 2) Как влияет химический состав и физические свойства на цвет почвы?
- 3) Какие методы количественного определения цвета используют в почвоведении?
- 4) Что относится к новообразованиям почвы?
- 5) Какие существуют современные классификации новообразований по химическим, минералогическим и морфологическим признакам?
- 6) Что такое включения почвы?
- 7) Почему почва считается открытой системой?

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №3 «Почвенный профиль».

- 1) Из чего состоит почвенный профиль и генетические горизонты?
- 2) Каковы морфологические признаки различных генетических горизонтов почв и в результате каких процессов они образуются?
- 3) Какими индексами обозначаются основные генетические горизонты почв?
- 4) Классификация структурных отдельностей.
- 5) Какая существует связь между формой и прочностью структурных отдельностей с составом поглощённых катионов и миграцией химических элементов по почвенному профилю?
- 6) Морфологические особенности двух типов строения почвенного профиля автоморфных и гидроморфных ландшафтов.
- 7) Какая мощность почвы характерна для Смоленской области и от чего она зависит?
- 8) Какая скорость трансформации почвенного профиля характерна для каждого генетического горизонта?

Тема 3. Почва ее состав и свойства.

Физические свойства почвы.

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №4 «Гранулометрический состав почв».

- 1) Что представляют собой собственно физические свойства почв?
- 2) Что относят к гранулометрическому составу почвы?
- 3) Что такое фракция почвы?

- 4) От чего зависит гранулометрический состав почвы?
- 5) Какие почвы относятся к песчаным и супесчаным?
- 6) Какие почвы относятся к глинам и суглинкам?
- 7) Какие методы используют для определения гранулометрического состава?
- 8) На какие физические и химические свойства влияет гранулометрический состав?

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №5 «Определение весовой влажности грунта. Агрегатный (структурный) анализ и определение водопрочности почвенных агрегатов по методу Н.Н. Никольского».

- 1) Состояние и формы воды в почве?
- 2) Какая влага является капиллярной? В чем ее особенность и роль для растений?
- 3) Какие типы водного режима характерны для почвенного покрова мира?
- 4) В чем особенность водного баланса почвы?
- 5) Как проявляется водная эрозия?

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №6 «Определение гигроскопической влаги почвы».

- 1) Какая влажность относится к гигроскопической?
- 2) Как определить гигроскопическую влажность?
- 3) Что такое влажность завядания?
- 4) Что относится к гигроскопическим ядрам?
- 5) Характер взаимодействия гигроскопических газов и аэрозолей.

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №7 «Почвенные коллоиды».

- 1) Что такое высокодисперсное состояние?
- 2) Строение почвенной коллоидной частицы.
- 3) Чем отличается дисперсная фаза от дисперсной среды?
- 4) С чем связаны процессы пептизации и коагуляции?
- 5) Чем обусловлен переход коллоидов из состояния золя в состояние геля?

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №8 «Определение механической поглотительной способности почвы и физико-химической или ионно-сорбционной поглотительной способности почвы».

- 1) Что такое поглотительная способность почвы?
- 2) Типы поглотительной способности почвы.
- 3) Сущность работ К.К. Гедройца.
- 4) Как определяется емкость поглощения?
- 5) Как изменяется состав поглощенных катионов в разных почвах?
- 6) Чем отличается насыщенная почва от ненасыщенной?

Химические свойства почвы.

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №9 «Определение кислотности почвы».

- 1) В чем особенности состава почвенного воздуха?
- 2) Какие катионы и анионы входят в состав почвенного раствора?
- 3) Что такое кислотность почвы?
- 4) Какие виды кислотности почвы можно определить?
- 5) Классификация почв по кислотности.
- 6) Как влияет реакция почвы на генетическую и производственную характеристику почв?

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №10 «Определение почвенного гумуса по методу И.В. Тюрина».

- 1) В чем заключается сущность биохимического выветривания?
- 2) Из каких стадий состоит процесс гумификации?
- 3) Что такое гумус?
- 4) Из чего состоит почвенный гумус?
- 5) Как влияет температура и влажность на процессы гумусонакопления?
- 6) Что такое биологический круговорот веществ и какова его роль в процессе почвообразования?
- 7) На какие группы делятся почвенные микропроцессы?

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №11 «Определение суммы оснований».

- 1) Какие химические элементы определяют сумму оснований?
- 2) Как меняется состав катионов и анионов в зависимости от природной зоны?
- 3) Как определить насыщенность почв основаниями?
- 4) Какие процессы формирует профиль дерново-подзолистых почв?
- 5) Характеристика дерново-подзолистых почв.

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №12 «Определение содержания железа в почвообразующих породах колориметрическим методом».

- 1) Какие элементы называются рассеянными?
- 2) В чем заключаются особенности загрязнения почв тяжелыми металлами?
- 3) Как происходит миграция тяжелых металлов в почвенном профиле?
- 4) Как изменяется содержание железа в профиле дерново-подзолистой почвы?
- 5) Почему необходимо проведение почвенного мониторинга состояния почвы?

Тема 4. Главнейшие типы почв.

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №13 «Работа с почвенными картами»

- 1) Что такое тип, подтип, род, вид, разновидность почв?
- 2) В чем проявляется биоклиматическая зональность почв?
- 3) Назовите типы структур почвенного покрова.
- 4) Выберите почвы, принадлежащие одному из классификационных типов, и дайте характеристику их географии, генезиса, морфологического строения, химических и физических свойств.
- 5) Назовите основные единицы почвенно-географического районирования.
- 6) Охарактеризуйте основные этапы картографирования почв. Каковы функции почвенных карт различного масштаба?

Тема 5. Антропогенная трансформация почвенного покрова

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №14 «Гидролитическая кислотность пахотных горизонтов почв агроландшафтов»

- 1) В чем заключается антропогенная трансформация почвенного покрова?
- 2) Чем отличается биопродуктивность природно-антропогенных комплексов?
- 3) Какие опасные природные явления влияют на деградации почвенного покрова?
- 4) Как проявляются эрозионные процессы на территории области?
- 5) Какие методы мелиорации используют для нейтрализации кислой реакции среды?

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №15 «Определение общего азота колориметрическим методом с реактивом Несслера»

- 1) Что такое мелиорация?

- 2) Какие виды мелиорации применяются в сельском хозяйстве?
- 3) Какие минеральные удобрения используют для повышения плодородия почвы?
- 4) Как правильно применять минеральные удобрения?
- 5) Как определить содержание основных питательных веществ почвы?

Тема 6. Охрана и рациональное использование почв.

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы №16 «Охрана и рациональное использование почв»

- 1) Какие свойства и режимы почв обуславливают высокое плодородие почв?
- 2) Какие почвы могут быть приурочены к основным элементарным ландшафтам
- 3) Какова структура использования почвенных ресурсов России?
- 4) Назовите типы мелиорации и рекультивации почв.
- 5) Каковы основные принципы охраны почв?

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

1. Выполнение и защита лабораторной работы.

Задания и вопросы для защиты лабораторной работы приведены в разделе «Виды образовательной деятельности».

Критерии оценивания:

Оценка «5» - наличие правильно выполненного задания.

Оценка «4» - наличие правильно выполненного задания, но с незначительными ошибками.

Оценка «3» - наличие правильно выполненного с небольшими ошибками задания.

Оценка «2» - наличие не выполненного задания или выполненного задания с большим количеством ошибок.

2. Тестирование

Пример тестового задания

1. Основоположником генетического почвоведения является:

- а) К.Д. Глинка; в) Д.Н. Прянишников;
- б) В.В. Докучаев; г) Н.М. Сибирцев.

2. К морфологическим признакам почв относятся:

- а) кислотность; б) механический состав;
- в) содержание в почве питательных веществ; г) теплопроводность.

3. В гумусе содержатся:

- а) гуминовые кислоты; б) фульвокислоты;
- в) песчаные частицы; г) углекислый кальций; д) хлористый натрий.

4. Объемная масса почвы это:

- а) отношение веса почвы определенного объема к весу равного объема воды;
- б) отношение веса влажной почвы ненарушенной структуры к ее объему;
- в) отношение веса уплотненной почвы к ее объему;
- г) вес единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой в естественном сложении;
- д) отношение веса твердой фазы почвы к весу содержащейся в ней воде.

5. К основным элементам питания растений в почве относятся:

- а) натрий; б) фосфор; в) азот; г) железо;
- д) хлор; е) медь.

6. В южной тайге наиболее распространены типы почв:

- а) подзолистые;
- б) дерновые;
- в) дерново-палево-подзолистые;
- г) дерново-подзолистые;
- д) серые лесные;
- е) выщелоченные черноземы.

7. Каштановые и лугово-каштановые почвы распространены:

- а) в лесной зоне;
- б) в арктической зоне;

- в) в зоне сухих степей;
- г) в зоне полупустынь;
- д) в пустыне;
- е) в лесостепи.

8. Солончаки содержат соли:

- а) по всему почвенному профилю;
- б) только в верхнем горизонте;
- в) в нижних горизонтах почвы;
- г) накапливают соли в засушливые периоды.

9. Коэффициент увлажнения (Иванова-Высоцкого) для гумидного климата равен:

- а) больше 3; б) от 1 до 2; в) от 1 до 3;
- г) от 0,5 до 1; д) от 0,3 до 0,5; е) от 0,3 до 0,6

10. Ортзанды это:

- а) биологические новообразования в почве;
- б) небольшие включения в почве;
- в) мелкие железистые конкреции в глинистых почвах;
- г) плотные железистые образования в песчаных почвах;
- д) включения антропогенного происхождения.

Критерии оценивания:

«Отлично» - 9-10 правильных ответов;

«Хорошо» - 7-8 правильных ответов;

«Удовлетворительно» - 5-6 правильных ответов;

«Неудовлетворительно» - менее 5 правильных ответов.

3. Для студентов, пропустивших более 50% занятий по уважительной причине и студентов, обучающихся по индивидуальному учебному плану.

Реферат

Темы рефератов

1. Роль живых организмов в создании педосферы.
2. Характеристика почвенного покрова материков и крупных стран.
3. Почвы и культурный слой на территории Смоленска: строение, история развития, география.
4. Значение фракции высокодисперсных минеральных веществ для формирования почвенного профиля
5. Формы нахождения воды в почво-грунтах.
6. Поглощительная способность почв, ее виды и роль в почвенном плодородии.
7. Водорастворимые гумусовые соединения в почве.
8. Влияние химических свойств почвы на состояние растительного покрова.
9. Влияние гумуса на физические, биологические свойства почв и в целом на плодородие.
10. Антропогенное загрязнение почв в городах.

Требования к содержанию и оформлению реферата

Реферат, как форма самостоятельной научной работы студентов, – это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами. При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

Работа выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; левое – 3; правое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные (шрифт 12), их нумерация должна быть сквозной по всему тексту реферата. Нумерация страниц должна быть сквозной (номер не ставится на титульном листе, но в общем количестве страниц учитывается). Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы, их нумерация должна быть сквозной по всему реферату. Они все должны иметь название и в самом тексте реферата на них должна быть ссылка.

Общее количество страниц в реферате, без учета приложений, не должно превышать 15 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что студент не сумел отобрать и переработать необходимый материал. В приложении помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы (таблицы, рисунки, карты, графики, неопубликованные документы, переписка и т.д.). Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение», иметь номер и тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака «№»), например, «Приложение 1». Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

Критерии оценивания:

- Полнота и глубина изложения ответа (усвоенные теории, понятия, факты) – 1 балл;
 - Логика изложения материала – 1 балл;
 - Примеры использования описанных явлений и процессов – 1 балл;
 - Использование при подготовке ответа на вопрос дополнительных источников информации – 1 балл;
 - Оформление работы – 1 балл.
- «Зачтено» - 3 балла и более;
«Не зачтено» - менее 3 баллов.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

1. Экзамен

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Почвоведение как наука. Задачи и отрасли почвоведения. Краткий обзор изучения почвы. Научная школа генетического почвоведения. Международное сотрудничество в области почвоведения.
2. Определение понятия «почва». Методы изучения почвы. Важность изучения почвы для хозяйства страны. Место почвы в биосфере.
3. Плодородие как качество, определяющее продуктивность почвы. Связь плодородия почвы с уровнем развития общества.
4. Факторы почвообразования. Горные породы и их влияние на почвообразование. Континентальные плейстоценовые отложения как основные почвообразующие породы.
5. Первичные и вторичные минералы. Минеральная часть почвообразующих пород (магматических и метаморфических)
6. Биологический фактор в почвообразовании. Роль высших растений в почвообразовании. Биологическая продуктивность основных типов растительности.
7. Климатический фактор почвообразования. Непосредственное и косвенное влияние климата на почвообразование.
8. Рельеф как перераспределитель тепла, влаги и твёрдых масс. Дифференциация почв по рельефу.
9. Фактор времени в почвообразовании. Возраст почвы.

10. Состав и свойства почвы. Гранулометрический (механический) состав почв.
11. Общие физические и физико-механические свойства почвы. Плотность почвы. Объемная масса. Порозность. Пластичность. Липкость. Усадка. Набухание.
12. Категории и виды почвенной влаги. Водоподъемная способность почвы.
13. Почвенный раствор, состав катионов и анионов. Кислотность почв и ее виды: актуальная, обменная, гидrolитическая.
14. Водный баланс и типы водного режима почвы. Промывной, непромывной, выпотной типы водного режима.
15. Тепловые свойства и тепловой режим почвы.
16. Почвенный воздух, особенности его состава. Окислительно-восстановительные процессы в почвах.
17. Органическая часть почвы. Источники органического вещества в почвах. Преобразование органических остатков. Процессы гумификации.
18. Почвенный гумус: состав, свойства. Роль гумусовых веществ в почвообразовании.
19. Тонкодисперсная часть почвы. Состав и строение почвенных коллоидов. Физическая и физико-химическая поглотительные способности
20. Почвенный поглощающий комплекс. Работы К.К. Гедройца. Емкость поглощения и факторы, определяющие ее величину. Состав поглощенных катионов в разных почвах, почвы насыщенные и ненасыщенные.
21. Положение почвы в геохимическом ландшафте и направление почвообразования. Автономные и гетерономные почвы. Геохимическая сопряженность.
22. Генетические горизонты и генетический профиль почвы. Два типа строения почвенного профиля.
23. Морфологические признаки почв. Цвет генетических горизонтов почвы.
24. Структурность почв. Классификация структурных отдельностей.
25. Понятие о педосфере. Проблема классификации почв. Основные таксономические единицы – тип, подтип, вид и разновидность. Факторы, определяющие общие закономерности географии почв. Структура почвенного покрова.
26. Подбуры: происхождение, территории распространения, свойства
27. Подзолы: происхождение, территории распространения, свойства
28. Дерново-подзолистые почвы: происхождение, территории распространения, свойства.
29. Бурые лесные почвы: происхождение, территории распространения, свойства.
30. Серые лесные почвы: происхождение, территории распространения, свойства.
31. Чернозёмы: происхождение, территории распространения, свойства
32. Почвы и почвенный покров полупустынь и пустынь: происхождение, географическое распространение, свойства
33. Почв сухих и влажных субтропиков: происхождение, территории распространения, свойства
34. Почвы влажных экваториальных и тропических областей Земли.
35. Особенности формирования почв в горных областях. Общие черты строения и состава горных почв. Фрагментарные почвы. Специфический тип высокогорных почв – горно-луговые почвы.
36. Антропогенная трансформация почвенного покрова. Агрогенные и техногенные почвы. Почвы агроландшафтов. Химические и физические свойства пахотных горизонтов почв.
37. Особенности изменения почвенного покрова в условиях крупных городов. Роль почвы в формировании устойчивых, жизнестойких, эстетически выразительных зеленых насаждений, сооружений, оборудования объектов ландшафтной архитектуры
38. Воздействия человека на почвы и почвенный покров мира. Почва как индикатор загрязнения окружающей среды. Охрана почвенных ресурсов.

Критерии оценивания:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии; проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; применяющий теоретические знания к решению практических задач; хорошо владеющий современными методами исследования; проявляющий способности к самостоятельному пополнению и обновлению знаний.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания; усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; правильно применяющий теоретические положения при решении конкретных задач, с небольшими погрешностями, приводящим формулировки определений, не допускающим существенных неточностей при выборе и обоснованности методов решения задач; по ходу изложения допускающим небольшие неточности, не искажающие содержания ответа.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. При ответах допускающим малосущественные погрешности, искажения логической последовательности при изложении материала, неточную аргументацию теоретических положений курса, испытывающий затруднения при решении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине; допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Герасимова, М. И. География почв: учебник и практикум для академического бакалавриата / М. И. Герасимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 331 с. <https://urait.ru/catalog/433685>.
2. Кузнецов М. С. Эрозия и охрана почв: учебник для вузов / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 380 с. <https://www.urait.ru/catalog/444620>.

7.2. Дополнительная литература

1. Антропогенные почвы: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 237 с. <https://www.urait.ru/catalog/434669>.
2. Глинка К. Д. Почвоведение - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 721 с. - (Антология мысли). - <https://www.urait.ru/catalog/445516>.
3. Иванова Т. Г. География почв с основами почвоведения: учебное пособие для академического бакалавриата / Т. Г. Иванова, И. С. Сеницын. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 250 с. <https://www.urait.ru/catalog/437834>.
4. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения: Учеб. Для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2001. – 384 с.

5. Добровольский ВВ. Практикум по географии почв с основами почвоведения. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2001. – 144 с.
6. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник. - 3-е изд., 312 испр. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 2003. - 448 с., илл. - (Классический университетский учебник).

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Кафедра физической географии и ландшафтоведения географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова - <http://www.landscape.edu.ru>
2. Институт географии РАН - <http://www.igras.ru>
3. Институт географии СО РАН имени В.Б. Сочавы - <http://www.irigs.irk.ru>
4. Ссылки на учебники по почвоведению - <http://www.twirpx.com>
5. Почвоведение журнал - <https://istina.msu.ru/journals>
6. Неофициальный сайт почвоведения МГУ <http://www.pochva.com>
7. Всемирная география - <http://www.wgeo.ru>

8. Материально-техническое обеспечение и программное обеспечение

1. Аудитория № 26 Оборудование: компьютеры (программное обеспечение Microsoft Word (2003, 2007, 2010), Microsoft Excel (2003, 2007, 2010))

2. Аудитория № 64 Лаборатория «Почвоведения и геохимии ландшафтов»
Для проведения лабораторных занятий необходима химическая лаборатория,

позволяющая выполнять анализы почв и обеспеченная:

1) лабораторными приборами и оборудованием: вытяжные шкафы, сушильные шкафы, муфельные печи, технические весы, аналитические весы, ионметры, фотоэлектроколориметры, рН-метры, водяные бани, встряхиватели, оборудование для гранулометрического анализа, приборы для изучения физических свойств почв.

2) лабораторной посудой: цилиндры для механического анализа на 1000, 500 мл, мерные цилиндры на 250, 100, 50, 10 мл, мерные колбы на 250, 200, 100 мл, плоскодонные и конические колбы на 500, 250, 100 мл, химические стаканы на 250, 100, 50 мл, фарфоровые чашки, эксикаторы, бюретки на 50 и 25 мл, пипетки на 50, 25, 20, 15, 10, 5, 1 мл, стеклянные палочки, пробирки, промывалки, пикнометры.

3) химическими реактивами: дистиллированная вода, индикаторы, кислоты: соляная, серная, азотная, гидроксид натрия, пирофосфат натрия, двухромовокислый калий, перманганат калия, соль Мора, уксуснокислый натрий, буферные растворы.

4) почвенные образцы, почвенные монолиты, табличный материал.

3. Аудитория № 61

Оборудование: проектор, видеофильмы, интерактивные наглядные пособия.

Дидактические материалы

Тематические физико-географические и почвенные карты:

Почвенная карта мира. — М.: ГУКГ, 1982.

Почвенная карта мира. — ФАО, 1985.

Почвенная карта Российской Федерации и сопредельных государств. — М.: Роскартография, 1995.

Почвенная карта Европы. — ФАО-UNESCO, 1978.

Гипсометрическая карта СССР. - М.: ГУКГ, 1966. - М-ба 1:5000000.

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 21.09.2022 до 15.12.2023