



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

**ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ**

Утверждаю:  
Декан факультета почвоведения МГУ  
Чл.-корр РАН

\_\_\_\_\_ С.А. Шоба  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Учение о почвенных свойствах и процессах

Направление подготовки: 06.03.02 «Почвоведение»

Автор-составитель:

Профессор И.М.Рыжова

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общего почвоведения, протокол № 8 от 08.04. 2018г.

Заведующий кафедрой общего почвоведения

\_\_\_\_\_Макаров М.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета почвоведения МГУ, протокол № 2 от 17.05.2018

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Рахлеева А.А.

Москва  
2018 г.

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: базовая часть**

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):** Ботаника, Общая химия, Высшая математика, Почвоведение

**3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:**

Компетенции выпускников, формируемые частично при реализации дисциплины (модуля):

Способность в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах естествознания (УК-5.Б);

Владение теоретическими основами и способность использовать в практической деятельности методологические подходы к организации изучения почвенного покрова природных и техногенных ландшафтов (ОПК-2.Б).

Владение системой фундаментальных научных понятий, методологией и методами современного почвоведения (ПК-1.Б);

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

**Знать** теоретические основы учения о почвенных свойствах и процессах; основные концептуальные модели педогенеза;

**Понимать** современные методологические подходы к изучению почвенных процессов;

**Уметь**

- грамотно выбирать методологию и методы почвенных исследований с учетом их возможностей и ограничений

- критически анализировать почвенную и экологическую информацию, делать необходимые выводы и принимать оптимальные решения прикладных задач

**4. Формат обучения:** лекции, семинары, самостоятельная работа

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 2 з.е., в том числе 54 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем: 36 академических часов лекции, 18 академических часов семинары, 18 академических часов на самостоятельную работу обучающихся, всего 72 академических часа.

**6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудоемкость (в академических часах) по формам занятий		Форма текущего контроля
		Контактная работа во взаимодействии с преподавателем (с разбивкой по формам и видам)	Самостоятельная работа	

		Лекции	Семинары	Лекции	Семинары		
1	Теоретические основы учения о почвенных свойствах и почвообразовательном процессе	6	4			6	Контрольная работа, доклады и презентации
2	Основные горизонты и профилообразующие процессы	28	14			12	Контрольные работы, доклады и презентации, рефераты
3	Методы изучения процессов почвообразования	2					
	Промежуточная аттестация:						экзамен
	Итого:	36	18			18	=72 часа

Содержание дисциплины по разделам и темам:

Раздел 1. Теоретические основы учения о почвенных свойствах и почвообразовании

Тема 1. Особенности почвы как природной системы

Системный подход - общеметодологический принцип, лежащий в основе почвоведения. Основные понятия (Система, элемент, внутренний состав системы, окружающая среда, структура системы, закон ее функционирования).

Свойства почвы как природной системы: целостность; эмерджентность; многокомпонентность; многофазность; высокая дисперсность; открытость; сложность взаимодействий с окружающей средой (неаддитивный характер действия факторов среды, наличие положительных и отрицательных обратных связей); нелинейность; иерархичность (структурные уровни организации почв и следствия концепции структурных уровней организации почв); динамичность; историчность; пространственная неоднородность; буферность; контринтуитивный характер поведения.

Тема 2. Почвообразование как сложный необратимый природный процесс самоорганизации почвенной системы

Определение понятия почвообразовательный процесс. История развития представлений о почвообразовании как сложном иерархическом процессе (С.С. Неуструев, С.А.Захаров, И. П. Герасимов, А.А.Роде). Правило Роде. Современное определение понятия элементарный почвообразовательный процесс (ЭПП). Трудности и нерешенные проблемы концепции ЭПП. Списки и системы ЭПП. Концепция ЭПП, как исследовательский инструмент генетического почвоведения.

Тема 3. Основные концептуальные модели почвообразования

Факторные модели. Концепция памяти почв. Процессные модели. Объединение факторного и процессного подходов. Переход к неодокучаевской триаде: факторы – процессы – свойства, а затем к тетраде: факторы – процессы функционирования – ЭПП – свойства. Эволюционные модели. Нелинейное естественнонаучное мышление и

представления о почве. Почвообразование как синергетический процесс самоорганизации почвенной системы.

Задания для самостоятельной работы – знакомство с литературой, подготовка к контрольной работе, написание рефератов.

## Раздел 2. Основные горизонто- и профилеобразующие процессы

### Тема 1. Процессы формирования органопрофиля почв

Роль почв в биогеохимическом цикле углерода. Понятие об органопрофиле почв.

Процессы функционирования системы органического вещества почв (поступление ОВ в почву, трансформация органических остатков, стабилизация ОВ в почве, миграция, минерализация).

ЭПП формирования органопрофиля почв. ЭПП формирования органопрофиля в различных списках ЭПП (Герасимов, Глазовская, 1960; Vockheim, Gennadiyev, 2000; Розанов, 2004; Владыченский, 2011). Морфологические типы гумуса (по классификации Дюшофура). Гумусовые и органогенные горизонты почв и их систематика.

Органопрофили основных типов почв России и ЭПП их формирования. Ареалы распространения гумусовых и органогенных горизонтов в почвах России.

### Тема 2. Метаморфизм минерального вещества почвы

Трансформация минерального вещества почв (необходимые понятия и определения).

Основные процессы трансформации минеральной массы почв (растворение минералов, трансформационные изменения слоистых силикатов, синтез глинистых минералов, изменение степени дисперсности материала). Особенности процессов выветривания в разных условиях.

Процессы структурного метаморфизма. Основные теории структурообразования.

Факторы структурообразования (коагуляционное, биогенное, криогенное оструктуривание). Процессы метаморфизма минерального вещества почвы в разных списках ЭПП. Метаморфические горизонты.

### Тема 3. Процессы почвообразования в условиях переувлажнения

Гидроморфизм почв и его твердофазные проявления. Влияние окислительно-восстановительных условий на почвообразование. Типы окислительно-восстановительной обстановки (по Перельману). Типы окислительно-восстановительных режимов почв (Кауричев, Орлов). Основные процессы, возникающие при переувлажнении почв. Глеообразование. Сульфатредукция.

### Тема 4. Процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в кислых условиях

Процессы переноса вещества в растворах и суспензиях и их роль в хемогенной и текстурной дифференциации профиля почв. Элювиальные и иллювиальные процессы. Основные процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в кислых условиях: альфегумусовый процесс; кислотный гидролиз минералов; лессиваж; элювиально-глеевый процесс. Развитие взглядов на процессы формирования кислых элювиально-иллювиально дифференцированных почв.

### Тема 5. Процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в щелочных условиях

Основные процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в щелочных условиях: осолонцевание; осолодение. Развитие представлений о солонцовом процессе. Развитие представлений об осолодении.

### Тема 6. Миграция и аккумуляция карбонатов

Перенос водорастворимых продуктов почвообразования в виде водных растворов. Значение растворимости соединений. Вертикальная и горизонтальная миграция. Карбонатно-кальциевое равновесие и факторы миграции карбонатов. ЭПП миграции и аккумуляции карбонатов. Карбонатный горизонт. Карбонатные новообразования и механизмы их формирования. Карбонатный профиль почв.

Тема 7. Гидрогенно-аккумулятивные процессы

Гидрогенно-аккумулятивные процессы: засоление; загипсовывание; окарбоначивание; оруденение; олуговение; окремнение. Миграция и аккумуляция соединений Si в почвах.

Тема 8. Педотурбационные процессы

Педотурбационные процессы. Прогрессивные — проанізотропные и регрессивные — проізоізотропные педотурбации. Абиогенные педотурбации: гравитурбации; криотурбации; галотурбации; вертитурбации. Биогенные педотурбации: зоотурбации; фитотурбации. Антропогенные педотурбации: агротурбации; технотурбации.

Тема 9. Антропогенные процессы формирования почвенного профиля

Процессы агрогенного почвообразования. Проградация и деградация почв. Постагрогенная трансформация почв. Абразионный и аккумулятивный антропопедогенез. процессы техногенного химического загрязнения почв.

Тема 10. ЭПП формирования профилей основных типов почв России

Почвообразование в арктической и тундровой областях. Почвообразование в бореальных таежных областях. Почвообразование в суббореальных лесных областях. Почвообразование в суббореальных лесо-лугово-степных областях. Почвообразование в суббореальных степных областях. Почвообразование в полупустынной области. Задания для самостоятельной работы – знакомство с литературой, подготовка рефератов докладов и презентаций.

Раздел 3. Методы изучения процессов почвообразования

Тема 1. Методы изучения процессов почвообразования

Возможности и ограничения экспериментального изучения процессов почвообразования. Лабораторные и полевые контролируемые эксперименты. Примеры полевых и лабораторных экспериментов изучения ЭПП. Математическое моделирование педогенеза

## **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

Типовые контрольные задания текущего контроля успеваемости:

История развития представлений о почвообразовании как сложном иерархическом процессе (С.С. Неуструев, С.А. Захаров, И. П. Герасимов, А.А. Роде).

Понятие элементарный почвообразовательный процесс (ЭПП). Концепция (ЭПП), как исследовательский инструмент генетического почвоведения.

Основные концептуальные модели почвообразования.

Органопрофили основных типов почв России и ЭПП их формирования.

Основные процессы трансформации минеральной массы почв.

Процессы структурного метаморфизма. Коагуляционное, биогенное, криогенное оструктурирование.

Процессы почвообразования в условиях переувлажнения.

Основные процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в кислых условиях.

Основные процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в щелочных условиях.

Гидрогенно-аккумулятивные процессы в почве.

Процессы формирования карбонатного профиля почв.

Педотурбационные процессы. Прогрессивные — проанізотропные и регрессивные — проізотропные педотурбации.

Процессы агрогенного почвообразования (агропедогенеза).

Методы изучения педогенеза: возможности и ограничения.

Рефераты по пропущенным темам: в соответствии с разделами программы.

## **7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

Раздел 1. Теоретические основы учения о почвенных свойствах и процессах

Определение понятия почвообразовательный процесс.

Структурные уровни организации почв. Важные следствия концепции уровней структурной организации почвы.

Правило Роде.

Современное определение понятия элементарный почвообразовательный процесс (ЭПП).

Трудности и нерешенные проблемы концепции ЭПП. Списки и системы ЭПП.

Основные концептуальные модели почвообразования (факторные, процессные, эволюционные).

Концепция памяти почв.

Развитие представлений о педогенезе. Объединение факторного и процессного подходов.

Переход к неодокучаевской триаде факторы-процессы-свойства и затем к тетраде факторы-процессы функционирования-ЭПП –свойства.

Раздел 2. Основные горизонто- и профилеобразующие процессы

Понятие об органопрофиле почв. ЭПП формирования органопрофиля почв.

Органопрофили основных типов почв России и ЭПП их формирования.

Ареалы распространения гумусовых и органогенных горизонтов в почвах России.

Основные процессы трансформации минеральной массы почв (растворение минералов, трансформационные изменения слоистых силикатов, синтез глинистых минералов, изменение степени дисперсности материала).

Роль биоты в процессах трансформации минерального вещества почв.

Особенности процессов выветривания в разных биоклиматических условиях.

Процессы структурного метаморфизма. Коагуляционное, биогенное, криогенное оструктуривание.

Гидроморфизм почв и его твердофазные проявления. Влияние окислительно-восстановительных условий на почвообразование.

Типы окислительно-восстановительной обстановки (по Перельману). Типы окислительно-восстановительных режимов почв (Кауричев, Орлов). Поведение железа в различных окислительно-восстановительных условиях.

Основные процессы, возникающие при переувлажнении почв. Глееобразование.

Сульфатредукция.

Процессы переноса вещества в растворах и суспензиях и их роль в хемогенной и текстурной дифференциации профиля почв. Элювиальные и иллювиальные процессы.

Основные процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в кислых условиях: альфегумусовый процесс; кислотный гидролиз минералов; лессиваж; элювиально-глеевый процесс. Развитие представлений о формировании кислых элювиально-иллювиально дифференцированных почв.

Основные процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в щелочных условиях: осолонцевание; осолодение.

Гидрогенно-аккумулятивные процессы: засоление; огипсовывание; окарбоначивание; оруденение; окремнение; олуговение.

Карбонатно-кальциевое равновесие и факторы миграции карбонатов. ЭПП миграции и аккумуляции карбонатов: декарбонатизация; карбонатно-иллювиальный процесс; окарбоначивание.

Карбонатные новообразования и механизмы их формирования.

Карбонатный горизонт. Основные параметры карбонатного профиля почв. Типы карбонатных профилей почв.

Педотурбационные процессы. Прогрессивные – проанізотропные и регрессивные – проізотропные педотурбации.

Абиогенные педотурбации: растрескивание; галотурбации; криотурбации.

Биогенные педотурбации: зоотурбации; фитотурбации.

Процессы агрогенного почвообразования (агропедогенеза)

Раздел 3. Методы изучения процессов почвообразования

Возможности и ограничения методов изучения процессов почвообразования.

Лабораторные и полевые контролируемые эксперименты. Математическое моделирование

## 8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы:

№ п/п	Автор	Название книги/статьи	Отв. редактор	Место издания	Издательство	Год издания	Название журнала	Том (выпуск) журнала
<b>Основная</b>								
1	Розанов Б.Г.	Морфология почв. Главы 1 и 8 (раздел 1,2)		Москва	Академический проект	2004		
2		Элементарные почвообразовательные процессы: Опыт концептуального анализа, характеристика, систематика (разделы 1,2)	Караваева Н.А., Зонн С.В.	Москва	Наука	1992		
3		Почвообразовательные процессы. Глава 1 (раздел 2)	Симакова М.С., Тонконогов В.Д	Москва	Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева	2006		
4		Память почв: Почва как память биосферно-геосферно-антропосферных Взаимодействий Глава 1 (раздел 1)	Таргульян В.О., Горячкин С.В.	Москва	Изд-во ЛКИ	2008		
5	Зайдельман Ф.Р.	Процесс глееобразования и его роль в формировании почв (главы 1, 5) (раздел 2)		Москва	Изд-во МГУ	1998		
<b>Дополнительная</b>								

6.	Таргульян В.О.	Элементарные почвообразовательные процессы (раздел 1)				2005	Почвоведение	
7	.Schaetzl R., Anderson S.	Soils Genesis and Geomorphology (Chapter 11 Models and concepts of soil formation) (раздел 1)			Cambridge university press	2005		
8	Targulian V.O., Krasilnikov P.V.	Soil system and pedogenic processes: Self-organization, time scales, and environmental significance (раздел 1)				2007	Catena	v.71
9	Bockheim J.G., A.N. Gennadiyev A.N., Hammer R.D. et al.	Historical development of key concepts in pedology (раздел 1)				2005	Geoderma	v.124
10	Семенов В.М., Когут Б.М.	Почвенное органическое вещество (раздел 2)		Москва	ГЕОС	2015		
11	Соколова Т.А., Дронова Т.Я., Толпешта И.И.	Глинистые минералы в почвах (раздел 2)		Тула	Гриф и К	2005		
12	Шейн Е.В.	Курс физики почв (раздел 2)		Москва	Изд-во МГУ	2005		

- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технического обеспечения:

А. Помещения:

поточная аудитория, оборудованная оргтехникой (проектор, компьютер)

Б. Оборудование: Для лекционных аудиторий: необходимая оргтехника, ЭВМ, и др.

В. Иные материалы:

## 9. Язык преподавания: русский

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности «Почвоведение» программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.