

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Факультет Почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

И.о.декана П.В.Красильников / \_\_\_\_\_ /

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:**

**УЧЕНИЕ О ПОЧВЕННЫХ СВОЙСТВАХ И ПРОЦЕССАХ**

---

**Уровень высшего образования:**

*Бакалавриат*

**Направление подготовки (специальность):**

*06.03.02 Почвоведение*

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Форма обучения: очная**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
факультета почвоведения (протокол № \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_ )

---

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение программы бакалавриата.

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2020 года (протокол № 7).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** базовая часть, модуль «Современное естествознание», является обязательной для освоения.

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**

Основы почвоведения

Почвоведение

Ботаника

Геология

3. **Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:**

| <b>Компетенции выпускников (коды)</b> | <b>Индикаторы (показатели) достижения компетенций</b> | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями</b>                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Б-ОПК-2                               | Б-ОПК-2.1                                             | Знать теоретические основы учения о почвенных свойствах и процессах; основные концептуальные модели почвообразования                                                                                                                                           |
|                                       | Б-ОПК-2.2                                             | Понимать современные методологические подходы к изучению почвенных процессов и уметь правильно выбирать методы исследований с учетом их возможностей и ограничений, критически анализировать почвенную и экологическую информацию, делать обоснованные выводы. |

4. **Объем дисциплины** 2 з.е., в том числе 54 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 18 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения:** очный

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

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины / форма текущей аттестации | Всего (часы) | В том числе                                                                                                       |                                                             |                                                                 |                                                                 |       |                                                                                                                                                          |  |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|
|                                                                                        |              | Контактная работа<br>(работа во взаимодействии с преподавателем)<br>Виды контактной работы, часыиз учебного плана |                                                             |                                                                 |                                                                 |       | Самостоятельная работа обучающегося<br><br>Виды самостоятельной работы, часы<br>(это может быть подготовка докладов, рефератов, анализ литературы и др.) |  |       |
|                                                                                        |              | Занятия лекционного типа<br>(по учебному плану)                                                                   | Занятия семинарского типа (семинары)<br>(по учебному плану) | Занятия семинарского типа (лабораторные)<br>(по учебному плану) | Занятия семинарского типа (практические)<br>(по учебному плану) | Всего |                                                                                                                                                          |  | Всего |
| Раздел 1.<br>Теоретические основы учения о почвенных свойствах и процессах             |              | 6                                                                                                                 | 4                                                           |                                                                 |                                                                 | 10    |                                                                                                                                                          |  | 4     |
| Тема 1. Особенности почвы как сложной природной системы                                |              | 2                                                                                                                 |                                                             |                                                                 |                                                                 |       |                                                                                                                                                          |  | 1     |
| Тема 2.<br>Почвообразование - сложный необратимый природный процесс самоорганизации    |              | 2                                                                                                                 | 2                                                           |                                                                 |                                                                 |       |                                                                                                                                                          |  | 2     |

|                                                                                                           |                                                                                                                                          |    |    |  |  |  |  |  |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--|--|--|--|--|----|
| почвенной системы                                                                                         |                                                                                                                                          |    |    |  |  |  |  |  |    |
| Тема 3. Основные концептуальные модели почвообразования                                                   |                                                                                                                                          | 2  | 2  |  |  |  |  |  | 1  |
| Форма текущей аттестации по разделу – устный опрос в рамках занятий семинарского типа, доклады, рефераты. | <b>Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций</b> |    |    |  |  |  |  |  |    |
| Раздел 2. Основные горизонты и профилеобразующие процессы                                                 |                                                                                                                                          | 30 | 14 |  |  |  |  |  | 14 |
| Тема 1. Процессы формирования органофилия почв                                                            |                                                                                                                                          | 4  | 2  |  |  |  |  |  | 2  |
| Тема 2. Метаморфизм минерального вещества почвы                                                           |                                                                                                                                          | 4  | 2  |  |  |  |  |  | 2  |
| Тема 3. Процессы почвообразования в условиях переувлажнения                                               |                                                                                                                                          | 2  | 2  |  |  |  |  |  | 2  |
| Тема 4. Процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в кислых условиях                         |                                                                                                                                          | 2  | 2  |  |  |  |  |  | 2  |

[illegible]

|                                                 |    |                                |    |
|-------------------------------------------------|----|--------------------------------|----|
| занятий семинарского<br>типа, оклады, рефераты. |    |                                |    |
| Промежуточная<br>аттестация экзамен             |    |                                | 1  |
| <b>Итого:</b>                                   | 72 | 54 (36 – лекции, 18 –семинары) | 18 |

## **Подробное содержание разделов и тем дисциплины:**

### **Раздел 1. Теоретические основы учения о почвенных свойствах и процессах**

#### **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 - 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.

### **Раздел 2. Основные горизонты и профилообразующие процессы**

#### **Тема 1. Процессы формирования органо профиля почв**

Роль почв в биогеохимическом цикле углерода. Понятие об органо профиле почв. Процессная модель формирования органо профиля почв (поступление ОВ в почву, трансформация органических остатков, механизмы стабилизации ОВ в почве, миграция, минерализация). ЭПП формирования органо профиля почв. ЭПП формирования органо профиля в различных списках ЭПП (Герасимов, Глазовская, 1960; Bockheim, Gennadiyev, 2000; Розанов, 2004; Владыченский, 2011). Концепция и классификации морфологических форм гумуса. Гумусовые и органогенные горизонты почв и их систематика. Органо профили 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 в процессе почвообразования (растворение минералов, трансформационные изменения слоистых силикатов, синтез глинистых минералов, изменение степени дисперсности материалов).

Особенности процессов выветривания в разных условиях. Процессы структурного метаморфизма. Основные теории структурообразования. Факторы структурообразования (коагуляционное, биогенное, криогенное оструктурирование). 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. Глееобразование. 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 — проанизотропные и регрессивные — произотропные педотурбации. Абиогенные педотурбации: гравитурбации; криотурбации; галотурбации; вертитурбации. Биогенные педотурбации: зоотурбации; фитотурбации. Антропогенные педотурбации: агротурбации; технотурбации.

### **Тема 9. 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.

### **Тема 10. Антропогенные процессы почвообразования**

Антропогенные процессы формирования почвенного профиля. Процессы агрогенного почвообразования. Проградация и деградация почв. Постагрогенная трансформация почв.

Абразионный антропопедогенез. Аккумулятивный антропопедогенез. Акваземный агропедогенез. Процессы техногенного химического загрязнения почв. Специфика процессов антропогенной трансформации на современном этапе эволюции почв.

## **7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине:**

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

#### **Примеры тем рефератов и докладов**

1. История развития представлений о почвообразовании как сложном иерархическом процессе (С.С. Неуструев, С.А.Захаров, И. П. Герасимов, А.А.Роде).
2. Концепция (ЭПП), как исследовательский инструмент генетического почвоведения. Списки ЭПП.
3. Основные концептуальные модели почвообразования (факторные, процессные, эволюционные).
4. Концепция памяти почв.
5. Нелинейное естественнонаучное мышление и представления о почве. Почвообразование как синергетический процесс самоорганизации почвенной системы.
6. Процессы формирования органофилия почв. ЭПП формирования органофилия в различных списках ЭПП (Герасимов, Глазовская, 1960; Bockheim, Gennadiyev, 2000; Розанов, 2004; Владыченский, 2011).
7. Основные процессы трансформации минеральной массы почв.
8. Процессы структурного метаморфизма. Коагуляционное, биогенное, криогенное оструктуривание.
9. Процессы почвообразования в условиях переувлажнения.
10. Основные процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в кислых условиях.
11. Основные процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в щелочных условиях.
12. Гидрогенно-аккумулятивные процессы в почве.
13. Процессы формирования карбонатного профиля почв.
14. Абиогенные педотурбации: гравитурбации; криотурбации; галотурбации; вертитурбации.
15. Биогенные педотурбации: зоотурбации; фитотурбации.
16. Рефераты по темам: «Основные процессы формирования различных типов почв». Например, «Основные процессы формирования черноземов».

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

1. Определение понятия почвообразовательный процесс.
2. Структурные уровни организации почв. Важные следствия концепции уровней структурной организации почвы.
3. Правило Роде.

4. Современное определение понятия элементарный почвообразовательный процесс (ЭПП). Трудности и нерешенные проблемы концепции ЭПП. Списки и системы ЭПП.
5. Основные концептуальные модели почвообразования (факторные, процессные, эволюционные).
6. Концепция памяти почв.
7. 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.
8. Понятие об органопрофиле почв. ЭПП формирования органопрофиля почв.
9. Органопрофили основных типов почв России и ЭПП их формирования.
10. Ареалы распространения гумусовых и органогенных горизонтов в почвах России.
11. Основные процессы трансформации минеральной массы почв (растворение минералов, трансформационные изменения слоистых силикатов, синтез глинистых минералов, изменение степени дисперсности материала).
12. Роль биоты в процессах трансформации минерального вещества почв.
13. Особенности процессов выветривания в разных биоклиматических условиях.
14. Процессы структурного метаморфизма. Коагуляционное, биогенное, криогенное оструктуривание.
15. Гидроморфизм почв и его твердофазные проявления. Влияние окислительно-восстановительных условий на почвообразование.
16. Типы окислительно-восстановительной обстановки (по Перельману). Типы окислительно-восстановительных режимов почв (Кауричев, Орлов). Поведение железа в различных окислительно-восстановительных условиях.
17. Основные процессы, возникающие при переувлажнении почв. Глееобразование. Сульфатредукция.
18. Процессы переноса вещества в растворах и суспензиях и их роль в хемогенной и текстурной дифференциации профиля почв. Элювиальные и иллювиальные процессы.
19. 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.
20. Основные процессы элювиально-иллювиальной дифференциации профиля в щелочных условиях: осолонцевание; осолодение.
21. Гидрогенно-аккумулятивные процессы: засоление; огипсовывание; окарбоначивание; оруденение; окремнение.
22. Карбонатно-кальциевое равновесие и факторы миграции карбонатов. ЭПП миграции и аккумуляции карбонатов: декарбонатизация; карбонатно-иллювиальный процесс; окарбоначивание.
23. Карбонатные новообразования и механизмы их формирования.
24. Карбонатный горизонт. Основные параметры карбонатного профиля почв. Типы карбонатных профилей почв.
25. Педотурбационные процессы. Прогрессивные – проанізотропные и регрессивные – проізоізотропные педотурбации.

26. Абиогенные педотурбации: растрескивание; галотурбации; криотурбации; вертитурбации.
27. Биогенные педотурбации: зоотурбации; фитотурбации.
28. Процессы агрогенного почвообразования (агропедогенеза)

## 8. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:

В таблице представлена шкала оценивания результатов обучения по дисциплине. Уровень знаний обучающегося оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка "отлично" выставляется, если обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания, умения и навыки их практического использования. Оценка "хорошо" ставится, если при демонстрации знаний, умений и навыков студент допускает отдельные неточности (пробелы, ошибочные действия) непринципиального характера. При несистематических знаниях, демонстрации отдельных (но принципиально значимых навыков) и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «удовлетворительно». Оценка "неудовлетворительно" ставится, если знания и умения фрагментарны, а навыки отсутствуют.

| <b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине</b> |                       |                                                          |                                                                                                                                |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Оценка<br>РО и<br>соответствующи<br>е<br>оценочных<br>средств              | 2                     | 3                                                        | 4                                                                                                                              | 5                                               |
| <b>Знания</b><br><i>Контрольные<br/>работы. Устный<br/>экзамен</i>         | Отсутстви<br>е знаний | Фрагментарные<br>знания                                  | Общие, но не<br>структурированные<br>знания                                                                                    | Сформированны<br>е<br>систематические<br>знания |
| <b>Умения</b><br><i>Доклады и<br/>рефераты на<br/>заданную тему</i>        | Отсутстви<br>е умений | В целом<br>успешное, но не<br>систематическо<br>е умение | В целом успешное,<br>но содержащее<br>отдельные пробелы<br>умение (допускает<br>неточности<br>непринципиальног<br>о характера) | Успешное и<br>систематическое<br>умение         |

## 9. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная литература

1. Розанов Б.Г. Морфология почв: Учебник для высшей школы. М.: Академический Проект. 2004.
2. Владыченский А.С. Избранные лекции по почвоведению. М., МАКС Пресс. 2013.

3. Память почв: Почва как память биосферно-геосферно-антропосферных взаимодействий. М.:изд-во ЛКИ. 2008 (глава 1).
4. Почвообразовательные процессы. М., Почвенный институт им.В.В.Докучаева, 2006
5. Элементарные почвообразовательные процессы. Опыт концептуального анализа, характеристика, систематика. М.: Наука, 1992.

### **Дополнительная литература**

1. Зайдельман Ф. Р. Глееобразование - глобальный почвообразовательный процесс. Теория процесса и практика применения. Воронеж, Кварта, 2016. - 327 с.
2. Семенов В.М., Когут Б.М. Почвенное органическое вещество. М., ГЕОС, 2015, 232с.
3. Шеин Е.В. Курс физики почв. М., Изд-во МГУ, 2005, 430с.
4. Соколова Т.А., Дронова Т.Я., Толпешта И.И. Глинистые минералы в почвах: учебное пособие. Тула, Гриф и К, 2005, 335с.
- Перечень лицензионного программного обеспечения
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технической базы: аудитория, ПК, проектор, экран.

#### **10. Язык преподавания:** русский

#### **11. Преподаватели:**

Рыжова Ирина Михайловна

Должность: профессор

Ученая степень (когда и где присуждена): д.б.н (02.06.2006 ВАК Минобрнауки РФ)

Ученое звание (когда и кем присвоено): профессор (28.05.2013 ВАК Минобрнауки РФ)

Гончарова Ольга Юрьевна

Должность: с.н.с

Ученая степень (когда и где присуждена): к.б.н (21.03.1997 ВАК Минобрнауки РФ)

Кузнецов Василий Андреевич

Должность: доцент

Ученая степень (когда и где присуждена): к.б.н. (06.10.2015 ВАК Минобрнауки РФ)

Подвезенная Марина Александровна

Должность: н.с.

Ученая степень (когда и где присуждена): к.б.н. (01.07.2005 ВАК Минобрнауки РФ)

#### **12. Разработчик программы:**

Рыжова Ирина Михайловна

Должность: профессор

Ученая степень (когда и где присуждена): дбн (02.06.2006 ВАК Минобрнауки РФ)

Ученое звание (когда и кем присвоено): профессор (28.05.2013 ВАК Минобрнауки РФ)

### **13. Краткая аннотация дисциплины:**

На основе системного подхода излагаются представления о почве, как сложной природной динамической системе и необратимом иерархическом процессе ее самоорганизации. В историческом аспекте рассматриваются развитие представлений о почвообразовательном процессе и основные концептуальные модели почвообразования. В курсе обсуждаются основные горизонты и профилеобразующие почвообразовательные процессы и антропогенное влияние на почвообразование. Целью дисциплины является знакомство с современными методологическими подходами к изучению почвенных процессов, формирование представлений об особенностях почвообразовательных процессов в естественных почвах и почвах, подвергающихся различным антропогенным воздействиям, развитие способности критически анализировать почвенную и экологическую информацию и делать обоснованные выводы при решении научных и прикладных задач почвоведения и экологии.