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:

МОРФОАНАЛИТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОЧВ

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Направление подготовки (специальность):
06.03.02 Почвоведение

Направленность (профиль) ОПОП:
Агрохимия и агроэкология

Форма обучения: очная

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

Москва 2021

На обратной стороне титула:

Рабочая программа дисциплины «Рекультивация земель» 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:** Входит в дисциплины по выбору студента вариативной части ОПОП ВО и является обязательной для освоения.

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** для освоения дисциплины необходимы базовые знания, полученные в бакалавриате по дисциплинам: иностранный язык (английский), ботаника, учение о почвенных свойствах и процессах, русский язык и культура речи, безопасность жизнедеятельности, общая химия, аналитическая химия, органическая химия, математическая статистика, экология, ботаника с основами геоботаники, модуль «Почвоведение», модуль «Науки о почве».

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

Компетенции выпускников (коды) **Б-СПК-2**	**Индикаторы (показатели) достижения компетенций** **Б-СПК-2.1** Использует полученные знания по земледелию и агроэкологии для выбора оптимальных способов обработки почв в различных системах земледелия; определяет рациональные пути рекультивации земель нарушенных территорий с учетом их воздействия на окружающие среду и почвенный покров.	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями** ***Знать:*** устройство различных типов микроскопов, методы изготовления шлифов, методику мезоморфологического и микроморфологического описания почвенных горизонтов, знать уровни морфологической организации почвенного профиля, знать методики определения основных свойств почв. Понимать иерархические уровни организации почвенных тел. ***Уметь*:** составить схемы мезоморфологического и микромор-фологического описания почв, уметь выявить деятельность элементарных почвенных процессов, на основе морфоаналитического анализа сделать правильные выводы о генезисе и эволюции почв. ***Владеть:*** -методами морфоаналитической диагностики почв.

4. **Объем дисциплины** 2 з.е.**,** в том числе 36 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения** очный (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) *(отметить, если дисциплина или часть ее реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)*

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 (работа во взаимодействии с преподавателем)					**Самостоятельная работа обучающегося**		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (семинары)	Занятия семинарского типа (лабораторные)	Занятия семинарского типа (практические)	**Всего**	Подготовка рефератов	Изучение методик микроскопического, химического, физического и биологичес-кого исследования почв	**Всего**
Раздел 1 Морфология и мезоморфология .	16	4		4		8	4	4	8
Раздел 2. Микроморфологическая диагностика почв.	16	4		4		8	4	4	8
Раздел 3. Микроморфологическая диагностика основных типов почв	20	5		5		10	5	5	10
Раздел 4 Аналитическая диагностика почв	20	5		5		10	5	5	10
Форма текущей аттестации по разделу									
Промежуточная аттестация	*экзамен*								
Итого:	72	36					36		

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Содержание, методы, задачи в области применения морфоаналитической диагностик почв. Взаимосвязь с почвоведением, геологией, микробиологией, экологией, земледелием, минералогией, петрографией, физикой, химией и др.
Вклад российских ученых в становлении и развитии морфологии и микроморфологии почв. Работы зарубежных исследователей по микроморфологии почв.

Раздел I . Морфология и мезоморфология.
Тема 1. Обзор полевых методов макро,- мезоморфологической и аналитической диагностики почв.
Тема 2. Бинокулярная микроскопия, планиметрические, спектрофотометрические и хемографические методы изучения почвенного профиля.
Тема 3. Морфометрия и статистическая обработка морфологических показателей почв.
Тема 4. Методика выделение горизонтов почвенного профиля, морфем и морфон, а также новообразований. Приводятся рекомендации по определению в полевых условиях pH, ОВП, наличие карбонатов, гипса, легкорастворимых солей, соединений железа, плотности и структурного состояния. Излагается методика анатомирования профиля почвы и отбор образцов с ненарушенным сложением для последующего изготовления аншлифов и шлифов почв, методика их изготовления, также дифференцированный отбор проб.
Тема 5. Лабораторная мезоморфологическая и аналитическая диагностика почв. Демонстрируется схема описания мезоморфологии почв(окраска, сложение, пористость, органическое вещество, новообразования). Приводятся примеры сравнения морфологических диагностических признаков полевого описания профиля почв и лабораторного. В лекции дается подробная характеристика разичных горизонтов почвенных профилей: гумусо-аккумулятивных, элювиальных, иллювиальных; горизонтов и морфон, содержащих карбонаты, гипс, легкорастворимые соли. Обращается особое внимание на характеристику формы и размеры марганцовисто-железистых новообразований — индикаторы проявления глеевых процессов (методика Ф.Р.Зайдельмана). Сообщается методика проведения в аншлифах микрореакций на содержание органического вещества, карбонатов, легкорастворимых солей.

Раздел II. Микроморфологическая диагностика почв.
Тема 1. История развития микроморфологии.
Тема 2. Основные труды и научные школы по микроморфологии почв.
W Kubiena (Micropedology 1938)- основоположник микроморфологии почв.
Методика Кубиены микроморфологического описания почв, скелет и плазма являются основными единицами микростроения. Элементарное микростроение почв.
Классификация гумуса (Kubiena, 1964)
Анализ строения почв в системе Брюера (Brewer, 1964). Единицы организации: основа (S — matrix), педы, »почвенные образования» (кутаны, субкутаны, педотубулы, глебулы, кристаллярии, экскременты мезофауны). Уровни организации по Брюеру.
Тема 3. Вклад Е.И.Парфеновой и Е.А. Яриловой в развитие микроморфологии почв.
Тема 4. Субмикроморфология почв.
Тема 5. Растровая электронная микроскопия микрочастей почв. Вклад академика РАН Г.В. Добровольского и член-корр. РАН С.А. Шобы в разработку этого метода исследования.
Тема 6. Классификация субмикростроения почв, определение пористости с помощью установки РЭМ + анализатор пористости +ПВЭМ. Анализаторы вещественного состава почв.

Раздел III. Микроморфологическая диагностика основных типов почв.
Тема 1.Микроморфология почв с отчетливой элювиально-иллювиальной дифференциацией почвенного профиля (подзолистые, серые лесные, бурые лесные

оподзоленные, солонцы).
Тема 2. Микроморфологическая диагностика почв со слабой (или отсутствием) элювиально-иллювиальной дифференциации почвенного профиля (черноземы, каштановые, сероземы, дерновые, коричневые, серо-бурые, горно-луговые).

Раздел IV. Аналитическая диагностика почв.
Тема 1. Гумусное состояние почв.
Тема 2. Валовой состав почв и илистой фракции.
Тема 3. Гранулометрический и минералогический состав.
Тема 4. Содержание различных групп и форм железа.
Тема 5. Диагностика засоления и солонцеватости.
Тема 6. Диагностика почв по мощности торфяного горизонта, степени разложения и зольности торфа.

Лабораторные занятия:
Лабораторное занятие № 1 (проводится в полевых условиях). Выбор участка для заложения почвенного разреза или траншеи и организация рабочего места для размещения лабораторного оборудования (бинокуляр, аккумуляторная батарея, режущие инструменты и др.) с целью детального изучения морфологической организации почвенного профиля. Применение шкалы Мансела для определения цвета почвы. Полевое определение pH, карбонатов, окисного и закисного железа, структурного состояния. Определение площади горизонтов и отдельных морфон. Анатомирование профиля почвы и отбор образцов почвы с ненарушенным сложением для последующего мезоморфологического изучения в лаборатории и изготовления аншлифов и шлифов. Дифференцированный отбор проб для последующего их изучения в лаборатории.
Лабораторное занятие № 2. Устройство поляризационного и электронно сканирующего микроскопов и навыки работы с ними. Мезоморфологическое описание (по схеме) образцов подзолистых, серых лесных и болотных почв.
Лабораторное занятие № 3. Мезоморфологическое описание профилей черноземов и каштановых поча.
Лабораторное занятие № 4. Изучение почвенных компонентов в анщлифах, проведение микрореакций на содерхание органического вещество, соединений железа, марганца. Описание почвенных микрочастей в плоско-парралельных шлифах: определение размеров агрегатов, пор, зерен скелета, новообразований.
Микрозональность и неоднородность, микросложение, пористость, агрегированность, элементарное микростроение, минеральный скелет и виды плазмы. Для глинистой плазмы основы привести ее строение и оптическую ориентировку (схема). Дать подробное научное объяснение происхождения картин микростроения почвенной массы. Выявить ведущие диагностические признаки элементарных почвенных процессов.
Лабораторное занятие № 5. Изучить под микроскопом в шлифах органическое вещество почвы. Определить микроформы гумуса (мулль, модер, органические остатки различной степени разложения). Гумусо-глинистые и гумусо-железистые компексы. Морфотипы гумуса и их использование для диагностики почв.
Лабораторное занятие № 6. Характеристика микростроения марганцово-железистых, карбонатных и гипсовых микроновообразований, биолитов и оценить их диагностическое значение.
Лабораторное занятие № 7. Понятие об S - матрице. Зарисовать картину
10 видов S- матрицы в шлифах различных типов почв, отметить диагностическое значение этого исследования. Привести полное микроморфологическое описание профилей дерново-подзолистой, серой лесной почв и чернозема. Составить таблицу микроморфологических диагностических признаков этих почв.

Лабораторное занятие № 8. Изучение образцов целинных и пахотных почв с помощью растрового (сканирующего) электронного микроскопа. Изучение пористости с помощью установки РЭМ + анализатор пористости + ПВЭМ.

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

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

1. Почва — самостоятельное естественно-историческое тело природы.
2. Определение почвы по Б.Г. Розанову и Г.В. Добровольскому.
3. Уровни организации почвенных тел.
4. Методы полевой и лабораторной мезоморфологии почв.
5. Поэтапное макро-, мезо- и микроморфологическое исследование почв.
6. Мезоморфологическое описание почв.
7. Методика изготовления аншлифов и шлифов из образцов почв ненарушенного сложения.
8. Схемы микроморфологического описания микростроения почв в шлифах.
9. Методики Кубиены и Брюера для изучения микростроения почв.
10. Морфология и микроморфология новообразований.
11. Микроморфологическая характеристика почв с отчетливой элювиально-иллювиальной дифференциацией почвенного профиля.
12.Микроморфологическая характеристика почв со слабой или отсутствием элювиально-иллювиальной дифференциацией почвенного профиля
13. Элементарное микростроение — важный диагностический признак почв различного гранулометрического состава.
14. Глинистая плазма основы, ее оптическая ориентировка — важный признак механических воздействий на почву.
15. Диагностическое значение различных микроформ органического вещества.
16. Диагностическое значение почвенных макро- и микроновообразований.
17. Биолитный анализ почв.
18. Растровая электронная микроскопия почв. Устройство и работа РЭМ.
19. Ламинарное, турбулентное и слитое субмикростроение почвенных агрегатов.
20. Аналитическая диагностика почв (основные показатели).

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

1. История развитя учения о морфологии и микроморфологии почв.
2 .Основные морфологические и микроморфологические показатели почв.
3. Морфометрия почвенных горизонтов, морфем, морфон и других элементов почвенного профиля.
4. Методика измерения в шлифах агрегатов, пор, новообразований. Определение цены деления линейки в окуляре микроскопа.
5 .Привести схему мезоморфологического описания почв.
6. Анализ схем микроморфологической диагностики почв.
7. Что такое S — матрица? Диагностическое значение различных картин матрицы.
8. Микроморфология процессов лессиважа, оглеения, слитизации.
9. Изменение микростроения почв при их распашке, осушении и орошении.
10. Достоинства и недостатки микроморфологической диагностики почв.
11.Морфологические показатели и аналитические критерии степени окультуренности дерново-подзолистых почв.

12. Гетерогенность почвенной массы при изучении образцов почв с помощью РЭМ. Расшифровка картин субмикростроения.
13. Определение общей пористости, диаметра и радиуса пор, количество пор по размерам в агрегатах и новообразованиях различного происхождения.
14. Биолитная диагностика современных и реликтовых горизонтов почв.
15. Диагностика почв по видовому составу диатомовых водорослей.

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.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	**2**	**3**	**4**	**5**
Знания *(виды оценочных средств: устные и письменные опросы.)*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения *(виды оценочных средств: написание и защита рефератов на заданную тему в виде презентаций)*	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

9. **Ресурсное обеспечение:**

https://nbmgu.ru /

1.Герасимова М.И., Губин С.А., Шоба С.А. Микроморфология почв природных зон СССР. Пущино, 1992г.
2. Добровольский Г.В., Шоба С.А. Растровая электронная микроскопия почв. Москва, изд-во МГУ, 1978г.
3. Корнблюм Э.А. и др. Базовые шкалы свойств морфологических элементов почв. Москва, Изд-во Почв. ин-та им. В.В. Докучаева, 1975, 1982г.
4. Методическое руководство по микроморфологии почв. Москва, МГУ 1983г.
5. Мякина Н.Б., Аринушкина Е.В. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв. Москва, изд-во МГУ, 1973г.
6. Парфенова Е.И.,Ярилова Е.А. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении. Москва,» Наука», 1977г.
7. Розанов Б.Г. Морфология почв. Москва, изд-во МГУ, 1973г.
8. Таргульян В.О. и др. Организация, состав и генезис дерново-палево-подзолистой почвы на покровных суглинках. Москва,» Наука», 1974г.
9. Гагарина Э.И. Микроморфологический метод исследования почв. Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2004г.
10. L. Bal. Micromorphological analysis of soils. Wegeningen, 1973г.
11. R. Brewer. Fabric and mineral analysis of soils. N.Y.-London, Sydney, 1964г.
12. P. Bullock, N.Fedoroff, A. Jongerius at al. Handbook for soil thin section description. Wolverhampton,1985г.
13. W. Kubiena. Micropedology. Amas, Iowa, 1938г
14. W. Kubiena. Soils of Europe. N.Y.-London, 1953г.
15. W. Kubiena. Micromorphologi-cal features of soils geography. N.J., 1970г.
16. Аринушкина Е.В. Исследование дерново-подзолистых почв в поле и лаборатории. Москва, изд-во МГУ, 1966г.
17. Егоров В.В., Фридланд В.М., Иванова Е.Н. и др. Классификация и диагностика почв СССР. Москва, Колос, 1977г.
18. Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России. Смоленск, Ойкумена, 2004г.
19. Роде А.А. Система методов исследования в почвоведении. Москва, «Наука», 1971г.
20. Ромашкевич А.И., Герасимова М.И. Микроморфология и диагностика почвообразования. Москва, «Наука», 1982г.

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

10. **Язык преподавания:**

11. **Преподаватель (преподаватели):**

Балабко Петр Николаевич (ФИО)

Должность - заведующий кафедрой общего земледелия и агроэкологии.
Ученая степень: д.б.н. (17.04.1992г. Решение ВАК при СМ СССР).
Ученое звание: профессор (07.07.1995г. ВАК РФ).

12. **Разработчики программы:**

ФИО Балабко Петр Николаевич
Должность-заведующий кафедрой общего земледелия и агроэкологии.
Ученая степень - д.б.н. (17.04.1992г. Решение ВАК при СМ СССР).
(когда и где присуждена)
Ученое звание - профессор (07.07.1995г. ВАК РФ).
(когда и кем присвоено)

13. **Краткая аннотация дисциплины:**

Основа курса – сочетание морфологических свойств почв и морфологических элементов с химическими, физическими, минералогическими и биологическими результатами анализов почв. Взаимосвязь с почвоведением, геологией, микробиологией, экологией, земледелием, минералогией, петрографией, физикой, химией и др.
Вклад российских ученых в становлении и развитии морфологии, микроморфологии, химии, физики, минералогии и биологии почв. Работы зарубежных исследователей по микроморфологии почв.