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:

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ И НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Уровень высшего образования:
Магистратура

Направление подготовки (специальность):

06.04.02 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 разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 06.04.02 Почвоведение программы магистратуры

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 30 декабря 2020 года. (протокол №№ 1370).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** *вариативная часть ОПОП, профессиональный блок, по выбору студента*

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** почвоведение, агрохимия, общая химия, химия почв, эрозия и охрана почв, органическая химия, рекультивация почв, химическое загрязнение биосферы

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

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями
М-СПК-1 **М-СПК-3**	**М-СПК-1.1.** Применяет методологические подходы по управлению процессами в агросфере, оптимизации использования агроландшафтов, управления питанием и качеством растений в своей профессиональной деятельности **М-СПК-3.1.** Оценивает почву с позиции ее неоднородности на различных уровнях иерархической и функциональной организации в разных экосистемах; готов к применению инновационных, экологически безопасных технологий использования почв в ландшафтах высокой плотности жизни и напряженной экологической обстановки.	**Знать** основные объекты рекультивации, умело выполнять их оценку с целью подготовки информации для проектирования, использовать и рекомендовать наиболее экономически оправданные технологии восстановления земель, знать основное содержание ГОСТ, ОСТ, других нормативов, регламентирующих работы по проектированию и рекультивации земель по различным направлениям дальнейшего использования данных территорий. **Понимать** необходимость и важность восстановления плодородия загрязненных и нарушенных земель. **Уметь** находить оптимальные решения проблем и конкретных задач в области оценки состояния рекультивируемых объектов, знать критерии выбора оптимального направления дальнейшего использования этих площадей с учетом не только восстановления прежде существующего биогеоценоза. а и улучшения его прежних параметров. **Иметь опыт деятельности** по составлению проекта

		рекультивации в рамках предложенного индивидуального задания. **Уметь организовать** работу по сбору информации для планирования восстановительных работ.

4. **Объем дисциплины** 2 з.е.**,** в том числе 36 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 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 (работа во взаимодействии с преподавателем)					**Самостоятельная работа обучающегося**		
		Занятия лекционного типа *(по учебному плану)*	Занятия семинарского типа (семинары) *(по учебному плану)*	Занятия семинарского типа (лабораторные) *(по учебному плану)*	Занятия семинарского типа (практические) *(по учебному плану)*	**Всего**	Выполнение практических заданий	Работа с литературой	**Всего**
Рекультивация как составная часть природообустройства.	12	2	4	-	-	6	-	6	6
Антропогенные и природные факторы, приводящие к возникновению необходимости проведения природовосстановительных работ.	14	2	4	-	-	6	-	8	8
Агрохимические средства как важнейший фактор повышения эффективности проведения ПВР	16	4	4	-	-	8	-	8	8

Особенности применения агрохимических средств при биологической рекультивации различных объектов.	14	4	4	-	-	8	-	6	6
Контроль качества проведения работ по рекультивация загрязненных и нарушенных территорий.	14	4	4	-	-	8	-	6	6
Промежуточная аттестация экзамен	2	*Экзамен*					2		
Итого:	72	36					36		

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Тема 1. Рекультивация как составная часть природообустройства.

Определение основных понятий: рекультивация, техническая рекультивация, биологическая рекультивация, нарушенные промышленностью земли, биоремедиация. Рекультивация как составная часть природообустройства, объекты рекультивации, классификация нарушенных земель, влияние нарушенных земель на природные ландшафты, нарушенные агрогеосистемы, понятие о техно-природном ландшафте, методологические принципы рекультивации земель.

Задания для самостоятельной работы: составить глоссарий основных терминов и понятий.

Тема 2. Антропогенные и природные факторы, приводящие к возникновению необходимости проведения природовосстановительных работ.

Антропогенное воздействие и ассимиляционный потенциал. Основные антропогенные источники загрязнения среды и основные загрязняющие компоненты. Функции почв и типы почвенных повреждений: эрозия, подкисление и подщелачивание, загрязнение тяжелыми металлами, пестицидами, нефтепродуктами и др. органическими загрязнителями, радионуклидами.

Задания для самостоятельной работы: экологические последствия загрязнения почв нефтью и другими химическими веществами, источники загрязнения и состав загрязнителей.

Тема 3. Агрохимические средства как важнейший фактор повышения эффективности проведения природовосстановительных работ.

Планирование действий по восстановлению почв. Методика проведения натурного обследования загрязненных и нарушенных земель. Химико-аналитические исследования. Разработка проектной документации по рекультивации загрязненных и нарушенных земель: типовые проекты рекультивации, планы проведения работ, групповые и индивидуальные проекты рекультивации. Удобрения и мелиорирующие средства как неотъемлемый компонент биологического этапа рекультивации загрязненных и нарушенных земель. Классификация технологий рекультивации. Современные технологии рекультивации земель: приемы технической рекультивации, методы микробиологической очистки, методы реагентного обезвреживания, агротехническая рекультивация, фитомелиорация. Биологические, физико-химические, термические, электрохимические методы очистки почв. Биоремедиация и защита почв с помощью растительных сообществ. Основные понятия и методы очистки загрязненных почв с помощью препаратов микроорганизмов. Агрохимическая обработка удаленных почв и грунтов. Сочетание механических, физико-химический и биологических методов. Промышленная ботаника.

Задания для самостоятельной работы: аккумулирование ксенобиотиков, факторы, определяющие степень их накопления; особенности биостимуляция аборигенных культур микроорганизмов; факторы, способствующие эффективности биоремедиации; факторы, ограничивающие процесс биоремедиации.

Тема 4. Особенности применения удобрений при биологической рекультивации различных объектов.

Анализ природных и хозяйственных условий. Специфика проведение природовосстановительных работ в различных почвенно-климатических условиях. Особенности применения агрохимических средств при рекультивации земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Особенности применения агрохимических средств при рекультивации шламовых амбаров. Особенности применения агрохимических средств при рекультивации земель, загрязненных пестицидами. Особенности применения

агрохимических средств при рекультивации земель, загрязненных тяжелыми металлами. Особенности применения агрохимических средств при рекультивации земель, загрязненных радионуклидами. Применение агрохимических средств при рекультивации выработанных торфяников. Применение агрохимических средств при рекультивации земель, нарушенных при строительстве линейных сооружений. Применение агрохимических средств при рекультивации и обустройстве свалок и полигонов ТБО. Применение агрохимических средств при рекультивации карьерных выемок и отвалов.

Задания для самостоятельной работы: опыт биологической рекультивации в России и за рубежом; подбор растений – фитомелиорантов при проведении рекультивации загрязненных и нарушенных земель.

Тема 5. Контроль качества проведения работ по рекультивации и ремедиации загрязненных и нарушенных территорий.

Методы оценки качества проведения рекультивации, критерии приемки рекультивированных земель. Принципы экологического нормирования качества природных сред. Существующие нормативные документы в области оценки качества природных сред.

Задания для самостоятельной работы: изучение нормативных документов и положений о рекультивации земель (законы, постановления, ГОСТ).

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

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

Рекомендуемые темы:

1. Разработка проекта рекультивации участка сельскохозяйственного назначения, загрязненного пестицидами.
2. Разработка проекта рекультивации участка лесохозяйственного назначения, загрязненного нефтепродуктами.
3. Разработка проекта рекультивации участка сельскохозяйственного назначения, загрязненного тяжелыми металлами.
4. Разработка проекта рекультивации участка сельскохозяйственного назначения, загрязненного тяжелыми металлами.
5. Разработка проекта рекультивации участка сельскохозяйственного назначения, нарушенного объектом линейного строительства.
6. Разработка проекта рекультивации шламового амбара
7. Разработка проекта рекультивации полигона ТБО.
8. Разработка проекта рекультивации карьерной выемки.
9. Разработка проекта рекультивации участка сельскохозяйственного назначения, нарушенного торфоразработкой.

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

1. Классификация загрязненных и нарушенных земель.
2. Методы оценки качества проведения рекультивации.
3. Методы очистки загрязненных почв с помощью препаратов микроорганизмов.
4. Методы очистки загрязненных почв с помощью растительных сообществ.
5. Методы проведения инвентаризации загрязненных и нарушенных земель.
6. Основные требования земельного законодательства при природопользовании.
7. Особенности применения агрохимических средств при рекультивации земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.

8. Особенности применения агрохимических средств при рекультивации шламовых амбаров.
9. Особенности применения агрохимических средств при рекультивации земель, загрязненных пестицидами.
10. Особенности применения агрохимических средств при рекультивации земель, загрязненных тяжелыми металлами.
11. Особенности применения агрохимических средств при рекультивации земель, загрязненных радионуклидами.
12. Подготовительный этап рекультивации нарушенных земель.
13. Понятие о техно-природном ландшафте.
14. Принципы экологического нормирования качества природных сред.
15. Применение агрохимических средств при рекультивации выработанных торфяников.
16. Применение агрохимических средств при рекультивации земель, нарушенных при строительстве линейных сооружений.
17. Применение агрохимических средств при рекультивации и обустройстве свалок и полигонов ТБО.
18. Применение агрохимических средств при рекультивации карьерных выемок и отвалов.
19. Стадии биологической рекультивации.
20. Технический этап рекультивации нарушенных земель.
21. Экономические, экологические и социальные показатели эффективности рекультивации нарушенных земель.

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 *Тесты*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

Умения *практические контрольные задания,*	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) *Выполнение комплекса практических работ по дисциплине*	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:**

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В.И. Рекультивация нарушенных земель. Санкт-Петербург, Изд-во Лань. 2015
2. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления (все разделы). Санкт-Петербург. Лань 2009
3. Прасад М.Н. и др. Микроэлементы в окружающей среде. Биогеохимия, биотехнология и биоремедиация (все разделы) Москва. Изд-во ФИЗМАТЛИТ. 2009
4. Орлов Д.С., Василевская В.Д. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв (все разделы) Москва. Изд-во Московского университета. 1994
5. Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям (все разделы) Москва. Изд-во Московского университета. 1997
6. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов (все разделы) Москва. Изд-во Московского университета. 1998
7. Курачев В.М. Экология и рекультивация техногенных ландшафтов (все разделы) Новосибирск Изд-во Наука. 1992

Дополнительная литература

1. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение (все разделы) Новосибирск Наука 1991
2. Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия (все разделы) Москва 1992
3. Миронова С.И. Промышленная ботаника и рекультивация нарушенных земель (все разделы) Якутск Изд-во Якутского госуниверситета. 2009
4. Чибрик Т. С., Елькин Ю. А. Формирование фитоценозов на нарушенных промышленностью землях (биологическая рекультивация) Свердловск Изд-во Уральского университета 1991

- Описание материально-технической базы

А. Помещения

- аудитория для проведения лекций и семинаров с оргтехникой; (мультимедийный проектор, компьютер, выход в Интернет)

Б. Оборудование

Для семинарских и лекционных аудиторий: мультимедийный проектор, ноутбуки.

10. **Язык преподавания: русский**

11. **Преподаватель (преподаватели):**

1. Арзамазова Анна Вадимовна

Должность: доцент каф. агрохимии и биохимии растений

Ученая степень (когда и где присуждена) кандидат биологических наук 01.04.2005 ВАК Минобрнауки РФ

12. **Разработчики программы:**

1. Арзамазова Анна Вадимовна

Должность: доцент каф. агрохимии и биохимии растений

Ученая степень (когда и где присуждена) кандидат биологических наук 01.04.2005 МГУ

2. Кинжаев Руслан Рафаиловия

Должность: стар. науч. сотр. каф. агрохимии и биохимии растений

Ученая степень (когда и где присуждена) кандидат биологических наук 01.10.2003 МГУ

13. **Краткая аннотация дисциплины:**

Курс направлен на ознакомление студентов с современными представлениями о направлениях и методах рекультивации загрязненных и нарушенных земель с использованием средств агрохимии. Рассматриваются антропогенные и природные факторы, приводящие к возникновению необходимости проведения природовосстановительных работ; основные направления и методы рекультивации; отрабатываются методические подходы к оценке загрязненных и нарушенных территорий; особенности применения агрохимических средств при рекультивации загрязненных и нарушенных почв в разных почвенно-климатических условиях; нормативно-правовая база проведения природовосстановительных работ.