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

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана П.В.Красильников /_____ /

«___» _____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Техногенное загрязнение почв

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки (специальность):

05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) ОПОП:

Экотехнологии

Форма обучения: очная

Москва 2023

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 05.04.06 «Экология и природопользование» программы магистратуры

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

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** *относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения*

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**
Почвоведение
Химия почв
Экология
Биология почв

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**
МПК-1 **МПК-2**	МПК-1.2 МПК-2.1	Понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области загрязнения почв преобладающими поллютантами при преобладающих типах хозяйственной деятельности. Уметь количественно анализировать полученные экспериментальные и литературные данные по загрязнению почв и других компонентов окружающей среды. Знать фундаментальные основы подходов при оценке загрязнения почв, процессов миграции и аккумуляции преобладающих поллютантов.

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	Занятия семинарского типа (семинары)	Занятия семинарского типа (лабораторные)	Занятия семинарского типа (практические)	**Всего**			**Всего**
Тема 1.	4	1				1			3
Тема 2.	4	1				1			3
Тема 3.	9	4	2			6			3
Тема 4.	7	2	2			4			3
Тема 5.	7	2	2			4			3
Тема 6.	7	2	2			4			3
Тема 7.	7	2	2			4			3
Тема 8.	5	2				2			3
Тема 9.	7	2	2			4			3
Тема 10.	5	2				2			3
Тема 11.	4	2				2			2
Тема 12.	4	2				2			2

Форма текущей аттестации по разделу	Заключительное тестирование, подготовка презентации, решение кейсов на семинарах		
Промежуточная аттестация – экзамен	*экзамен*		2
Итого:	72	36	36

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Раздел 1. Введение.

Тема 1. Характеристика различных видов антропогенной деятельности и сопутствующего им загрязнения. Градация загрязнения окружающей среды (локальное, региональное, глобальное). Потоки загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды в городских ландшафтах.

Тема 2. Типы загрязняющих веществ (первичные, вторичные). Распространенность загрязняющих веществ в окружающей среде. Источники загрязнения окружающей среды. Коэффициент технофильности различных химических элементов. Классы опасности загрязняющих веществ.

Раздел 2. Загрязнение почв тяжелыми металлами.

Тема 3. Тяжелые металлы. Методики определения содержания компонентов в почвах, растительных остатках, водах, почве, донных отложениях. Основы метода атомно-абсорбционной спектроскопии. Основы определения тяжелых металлов атомно-эмиссионный спектральным методом (АЭС) с индуктивно-связанной плазмой (ИСП). Предельно допустимые концентрации (ПДК). Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК). Показатель токсичности LD50.

Тема 4. Шкала буферности почв по отношению к тяжелым металлам. Буферность гумусового горизонта. Ориентировочные оценочные шкалы опасности загрязнения почв и грунтов. Коэффициенты концентрации. Сравнительные данные по нормам содержания загрязняющих веществ в почвах России и зарубежных стран. Примеры загрязнения почв в близи предприятий по выплавке цветных металлов. Тяжелые металлы в агроландшафтах. Баланс меди и цинка в агроландшафтах.

Тема 5. Содержание тяжелых металлов в различных объектах биосферы. Формы соединений тяжелых металлов в почвах. Методы санации почв. Коэффициент радиальной дифференциации тяжелых металлов. Уточненный коэффициент обогащенности тяжелых металлов (УКО). Методы определения ртути. Токсикологические свойства ртути. ПДК для ртути в природных объектах.

Раздел 3. Загрязнение почв при нефтедобыче и нефтепереработке.

Тема 6. Классификация уровней загрязнения почв нефтью. Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами. Изменение физических, химических и биологических свойств почв при загрязнении. Химическое и биологическое разложение углеводородов. Охрана почв от нефтяного загрязнения.

Тема 7. Основные загрязнители нефтепромыслов. Методы определения нефтепродуктов в почвах и донных отложениях. Влияние загрязнения нефтепродуктами на свойства почв (кислотность, обменные основания, содержание азота и фосфора).

Раздел 4. Влияние кислотного загрязнения, пожаров, рубок на свойства почв.

Тема 8. Влияние пожаров на почвы. Классификация лесных пожаров. Изменение органического вещества почв при пожарах.

Тема 9. Изменение почв при рубках леса. Трансформация почв на различных технологических элементах лесосек. Факторы, влияющие на степень нарушения лесных почв при лесозаготовительной деятельности.

Раздел 5. Загрязнения почв органическими соединениями.

Тема 10. Стойкие органические загрязнители. Примеры веществ, поражающие действия.

Тема 11. Применение пестицидов. Классификация пестицидов по объекту применения, по характеру действия, по химическому составу и строению.

Тема 12. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Свойства, источники загрязнения.

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

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

Влияние минеральных и органических удобрений на загрязнение сельскохозяйственных почв тяжелыми металлами и устойчивыми органическими загрязнителями.

Техногенное загрязнение почв на примере отдельных промышленных предприятий.

Нормирование содержания устойчивых органических поллютанов в почвах различных стран.

Техногенное загрязнение почв отдельных регионов Российской Федерации.

Фоновые содержания загрязняющих веществ в почвах отдельных регионов.

Методы ремедиации почв загрязненных приоритетными загрязнителями.

Механизмы закрепления поллютантов в почвах.

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

Примерные вопросы для зачета/экзамена

1. Тяжелые металлы. Методики определения содержания компонентов в почвах, растительных остатках, водах, почве, донных отложениях.
2. Ориентировочные оценочные шкалы опасности загрязнения почв и грунтов.
3. Кислотное загрязнение почв. Загрязнение атмосферы соединениями серы. Загрязнение атмосферы соединениями азота
4. Градация загрязнения окружающей среды (локальное, региональное, глобальное). Предельно допустимые концентрации. Ориентировочно допустимые концентрации.
5. Применение пестицидов. Классификация пестицидов по объекту применения, по характеру действия, по химическому составу и строению.
6. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Свойства, источники загрязнения.
7. Потоки загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды в городских ландшафтах.
8. Основные загрязнители нефтепромыслов. Методы определения нефтепродуктов в почвах и донных отложениях
9. Коэффициенты концентрации. Сравнительные данные по нормам содержания загрязняющих веществ в почвах России и зарубежных стран.
10. Методы определения ртути. Токсикологические свойства ртути. ПДК для ртути в природных объектах.
11. Типы загрязняющих веществ (первичные, вторичные).
12. Распространенность загрязняющих веществ в окружающей среде.
13. Источники загрязнения окружающей среды. Коэффициент технофильности различных химических элементов.
14. Техногенный галогенез нефтезагрязненных почв.
15. Влияние пожаров на почвы.
16. Влияние пожаров на почвы.

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

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв. 2007. 237 с.

Экогеохимия ландшафтов / **Н.С. Касимов**. М.: ИП Филимонов М.В., 2013. –208 с.

Водяницкий Ю.Н. , Ладонин Д.В. , Савичев А.Т. Загрязнение почв тяжелыми металлами. М., 2012. 306 с.

Минкина Т.М., Мотузова Г.В., Назаренко О.Г. СОСТАВ СОЕДИНЕНИЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ. М., 230 с.

Исидоров В.А. Экологическая химия: уч. пос. – СПб: Химиздат, 2001. – 304 с.

Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учеб. пос. / **Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, И. Н. Лозановская**. – М.: Высшая школа, 2006. – 334с.

Химия окружающей среды (перевод с англ.) / Под ред. **Дж. Бокриса**. – М.: Химия, 1982. – 672 с.

Андруз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды (пер. с англ.). – М.: Мир, 1999. – 272 с.
Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Суханова Н.И. Химия почв. М.: Высшая школа. 2005. 558 с.
Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. – М.: МГУ, 1998. – 376 с.
Ступин Д. Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 432 с.
Ладонин Д.В. Формы соединений тяжелых металлов в техногенно-загрязненных почвах. – М.: Издательство Московского университета Москва, 2019. – 312 с.
Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия. – М.: Издательство Московского университета, 2013 – 304 с.

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технической базы: аудитория, проектор, компьютер.

10. **Язык преподавания:** русский

11. **Преподаватель (преподаватели):**
Дымов Алексей Александрович
Должность: профессор
Ученая степень: д.б.н. (03.02.13 – Почвоведение (биологические науки), 03.02.08 – Экология (биологические науки)) (Диссовет МГУ.03.05 при МГУ имени М.В. Ломоносова, диплом МН №000015 приказ № 839 от 29.06.2018)
Ученое звание: доцент (13.01.2020 ВАК Минобрнауки РФ)

12. **Разработчики программы:**
Дымов Алексей Александрович
Должность: профессор
Ученая степень: д.б.н. (03.02.13 – Почвоведение (биологические науки), 03.02.08 – Экология (биологические науки)) (Диссовет МГУ.03.05 при МГУ имени М.В. Ломоносова, диплом МН №000015 приказ № 839 от 29.06.2018)
Ученое звание: доцент (13.01.2020 ВАК Минобрнауки РФ)

13. **Краткая аннотация дисциплины:**

Цель курса – формирование комплексной системы знаний о различных аспектах техногенного загрязнения почв
В основные задачи:

- получение знаний о природных и техногенных потоках вещества в компонентах окружающей среды;
- изучение закономерностей физико-химических процессов, протекающих в природных средах при воздействии загрязнителей;
- анализ антропогенного химического воздействия на почвы.