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:

«ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА В ЭКОСИСТЕМАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН И УРБОЭКОСИСТЕМАХ»

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность):

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) ОПОП:

Экологический менеджмент и экобезопасность

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 *Экологический менеджмент и экобезопасность* программы *бакалавриата* **05.03.06 Экология и природопользование**

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от _____ 20__ года (протокол №__).

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

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

правовые основы природопользования
иностранный язык
химия
физика
биология
математика
информатика
безопасность жизнедеятельности
климатология с основами метеорологии
гидрология
почвоведение
ландшафтоведение
геохимия ландшафта
экология с основами биогеографии
экология человека
основы природопользования

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**
Б-СПК-2	**Б-СПК-2.1** Использует знания об эколого-экономических закономерностях взаимодействия природных и производственных систем в обеспечении комплексного решения проблем охраны окружающей среды **Б-СПК-2.2** Принимает экологически, технически и экономически обоснованные решения при управлении и сопровождении промышленной деятельности.	*Знает:* Основные группы органических загрязняющих веществ (ОЗВ) и их свойства. Производственные, отраслевые и бытовые источники ОЗВ. Особенности эколого-аналитического мониторинга ОЗВ. *Умеет:* Определять источники, проводить поиск и анализ информации, необходимой для осуществления эколого-аналитического мониторинга ОЗВ. Анализировать информацию по загрязнению окружающей среды. Определять последствия выбросов и сбросов вредных веществ, возникновения твердых отходов.

		Владеет: Анализом результатов исследований природных образцов. Интерпретацией полученных результатов. Методами оценки структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды. Методами оценки степени ущерба и деградации природной среды. *Имеет опыт деятельности:* Поиска и анализа информации по загрязнению окружающей среды различными группами органических поллютантов.
Б-СПК-3	**Б-СПК-3.1** Использует знания о составе, техногенных потоках и трансформационных изменениях загрязняющих веществ в природных средах **Б-СПК-3.2** Нормирует степень антропогенных воздействий и качества окружающей среды	*Знает:* Основные группы органических загрязняющих веществ (ОЗВ) и их свойства. Производственные, отраслевые и бытовые источники ОЗВ. Особенности эколого-аналитического мониторинга ОЗВ. *Умеет:* Определять источники, проводить поиск и анализ информации, необходимой для осуществления эколого-аналитического мониторинга ОЗВ. Анализировать информацию по загрязнению окружающей среды. Определять последствия выбросов и сбросов вредных веществ, возникновения твердых отходов. *Владеет:* Анализом результатов исследований природных образцов. Интерпретацией полученных результатов. Методами оценки структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды. Методами оценки степени ущерба и деградации природной среды. *Имеет опыт деятельности:* Поиска и анализа

		информации по загрязнению окружающей среды различными группами органических поллютантов.
Б-СПК-4	**Б-СПК-4.1** Организует и планирует контроль экологического состояния водной, наземной и почвенной сред **Б-СПК-4.2** Использует современные технологии контроля экологического состояния водной, наземной и почвенной сред	*Знает:* Основные группы органических загрязняющих веществ (ОЗВ) и их свойства. Производственные, отраслевые и бытовые источники ОЗВ. Особенности эколого-аналитического мониторинга ОЗВ. *Умеет:* Определять источники, проводить поиск и анализ информации, необходимой для осуществления эколого-аналитического мониторинга ОЗВ. Анализировать информацию по загрязнению окружающей среды. Определять последствия выбросов и сбросов вредных веществ, возникновения твердых отходов. *Владеет:* Анализом результатов исследований природных образцов. Интерпретацией полученных результатов. Методами оценки структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды. Методами оценки степени ущерба и деградации природной среды. *Имеет опыт деятельности:* Поиска и анализа информации по загрязнению окружающей среды различными группами органических поллютантов.

4. **Объем дисциплины** _____3_____з.е.**,** в том числе _____36_____академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, _____45_____академический час на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения** лекции с использованием средств дистанционного сопровождения учебного процесса, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся

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**	Анализ литературы	Подготовка докладов	**Всего**
Раздел 1. Классификация органических загрязняющих веществ	17	2	6	нет	нет	8	9	нет	9
Форма текущей аттестации по разделу - тестирование									
Раздел 2. Особенности функционирования техногенных экосистем	6	1	2	нет	нет	3	3	нет	3
Форма текущей аттестации по разделу - устный опрос									
Раздел 3. Источники поступления органических загрязняющих веществ в окружающую среду	16	1	4	нет	нет	5	7	4	11
Форма текущей аттестации по разделу - устный опрос									
Раздел 4. Поведение органических загрязняющих веществ в компонентах экосистем	28	3	9	нет	нет	12	10	6	16
Форма текущей аттестации по разделу - доклад с презентацией									
Раздел 5. Особенности эколого-аналитического мониторинга	14	2	6	нет	нет	8	6	нет	6

органических загрязняющих веществ									
Форма текущей аттестации по разделу - устный опрос									
Практическая подготовка** *(при наличии)*									
Промежуточная аттестация - зачет	зачет						6		
Итого:	80	36					45		

***** Практическая подготовка (при наличии) осуществляется на базе …(указать – структурное подразделение МГУ или организацию (предприятие), практическая подготовка на базе которого осуществляется на основании Договора)***

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Раздел 1. Классификация органических загрязняющих веществ

Лекции Основные группы органических загрязняющих веществ (ОЗВ) и их свойства. Приоритетные ОЗВ, суперэкотоксиканты.

Семинары Токсичность ОЗВ и показатели токсического действия. Критерии оценки негативного воздействия ОЗВ.

Раздел 2. Особенности функционирования техногенных экосистем

Лекции Особенности биологического круговорота техногенных экосистем, вклад антропогенного фактора. Понятие промышленной зоны. Понятие урбоэкосистемы. Пространственная и временная изменчивость компонентов городской природной среды.

Семинары Отраслевые особенности промышленных экосистем. Функциональное зонирование городских территорий. Оценка экологического состояния территорий городов и промышленных зон.

Раздел 3. Источники поступления органических загрязняющих веществ в окружающую среду

Лекции Промышленные и бытовые источники поступления ОЗВ в окружающую среду, их вклад в загрязнение окружающей среды органическими поллютантами.

Семинары Промышленные источники ОЗВ: химическая и нефтеперерабатывающая промышленность; целлюлозно-бумажная промышленность; переработка минерального сырья; черная и цветная металлургия; производство электрической и тепловой энергии; транспортная сеть. Бытовые источники ОЗВ: использование промышленных изделий и потребительских товаров; сжигание промышленных и бытовых отходов; очистка коммунальных и промышленных сточных вод; складирование, захоронение и переработка отходов.

Раздел 4. Поведение органических загрязняющих веществ в компонентах экосистем

Тема 1. Поведение ОЗВ в воздушной среде

Атмотехногенные потоки ОЗВ. Трансграничный перенос. Формы переноса ОЗВ в атмосфере. Аэрозоли. Трансмиссия ОЗВ, фотохимические реакции. Аэральные поступления ОЗВ в сопредельные среды и растительный покров. Сухое и мокрое осаждение.

Тема 2. Поведение ОЗВ в водной среде

Вынос ОЗВ с поверхностными водами, зоны преимущественного стока в техногенных экосистемах. Поступление ОЗВ в речную сеть, влияние очистных сооружений. Распределение ОЗВ в водоемах, биоаккумуляция гидробионтами. Консервация и трансформация ОЗВ в донных отложениях. Проблема загрязнения грунтовых вод.

Тема 3. Поведение ОЗВ в почвах

Аккумуляция и миграция ОЗВ в почвах и грунтах. Роль сорбционных процессов в перераспределении ОЗВ по почвенному профилю. Реакции превращений ОЗВ в почвах. Абиотическая деградация. Биодеградация ОЗВ, основные агенты. Транслокация в растения и сопредельные среды. Влияние ОЗВ на режимы функционирования почв городских и промышленных экосистем.

Раздел 5. Особенности эколого-аналитического мониторинга органических загрязняющих веществ

Тема 1. Мониторинг органических загрязняющих веществ в техногенных экосистемах

Различия в подходах к мониторингу органических и неорганических соединений. Особенности мониторинговых исследований в промзонах и городах. Концепции изучения поведения ОЗВ. Этапы исследования поведения ОЗВ в экосистемах. Примеры мониторинга отдельных групп ОЗВ.

Тема 2. Аналитические методы контроля за ОЗВ в объектах окружающей среды.

Выбор метода и методики анализа, целевой и обзорный анализ, качественный и количественный анализ. Методы отбора и подготовки проб при анализе ОЗВ. Способы выделения ОЗВ из твердых и жидких сред, способы индивидуального и группового

концентрирования ОЗВ. Спектральные и хроматографические методы определения ОЗВ. Тандемные методы, хромато-масс-спектрометрия. Ферментативные и иммунохимические методы анализа ОЗВ, методы скрининга. Современное аналитическое оборудование.

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

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

Рекомендуемые темы докладов:

1. Принципы оценки токсичности веществ.
2. Проблемы урбанизации и природно-городские экосистемы
3. Нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность как источник углеводородного загрязнения окружающей среды.
4. Захоронение и утилизация отходов – проблема промышленных районов.
5. Мониторинг трансграничных загрязнителей атмосферы.
6. Фотохимический смог в городах и мегаполисах.
7. Системы очистки сточных вод.
8. Почва как барьер для органических поллютантов.
9. «Вездесущие» фталаты.
10. ПХДД, ПХДФ: методы определения и сложности мониторинга.
11. Роль пробоотбора и пробоподготовки при определении ОЗВ в объектах окружающей среды.
12. Хромато-масс-спектрометрия как метод анализа природных объектов.

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

Примерные вопросы для зачета

1. Основные классы токсичных органических соединений.
2. Показатели токсического действия ОЗВ.
3. Понятие «ксенобиотиков» и «экотоксикантов».
4. Отличия биологических круговоротов в природных и техногенных экосистемах.
5. Понятие урбоэкосистемы.
6. Особенности оценки экологического состояния техногенных экосистем.
7. Вклад различных отраслевых источников в загрязнение органическими соединениями городских и промышленных территорий.
8. Производственные источники поступления ОЗВ в окружающую среду.
9. Транспорт как источник ОЗВ.
10. Загрязнение окружающей среды при переработке промышленных и бытовых отходов.
11. Транспортирующие и депонирующие компоненты окружающей среды при распространении ОЗВ в пределах городов.
12. Формы и механизмы переноса ОЗВ в атмосфере.
13. Поступление ОЗВ в гидрологическую сеть, влияние очистных сооружений.
14. Роль сорбционных процессов в перераспределении ОЗВ по почвенному профилю.
15. Возможные реакции биотической и абиотической трансформации ОЗВ в почвах.
16. Средовая и отраслевая концепции изучения поведения ОЗВ.
17. Практические методы исследования влияния ОЗВ на биологические системы.
18. Современные методы качественного и количественного анализа ОЗВ в объектах окружающей среды.

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 устные опросы	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения написание и защита рефератов на заданную тему	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) написание и защита рефератов на заданную тему	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:

Ларионов Н.М., Рябышенков А.С. Промышленная экология. М.: Юрайт. 2013.
Майстренко В.Н., Клюев Н.А. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. М.: Бином. 2004.
Другов Ю.С., Родин А.А. Мониторинг органических загрязнений природной среды. М.: Бином. 2009.
Астафьева Л.С. Экологическая химия. М.: Академия. 2006.

Дополнительная литература:

Тарасова Н.П., Ермоленко Б.В., Зайцев В.А., Макаров С.В. Оценка воздействий промышленных предприятий на окружающую среду. М.: Бином. 2012.

Экологические функции городских почв. Под. ред. Курбатова А.С., Башкин В.Н. Москва-Смоленск: Маджента. 2004.

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

http://www.mosecom.ru
http://www.ecoportal.su
http://www.epa.gov
http://www.iso.org

- Описание материально-технической базы

Помещения:
- учебная аудитория для проведения лекционных занятий и семинарских занятий, оборудованная оргтехникой.

Оборудование:
- необходимая оргтехника (ЭВМ, проектор и др.).

Иные материалы:
- демонстрационные материалы.

10. **Язык преподавания:** русский

11. **Преподаватель (преподаватели):**

Завгородняя Юлия Анатольевна
доцент
к.б.н. (25.02.2000, МГУ им. М.В.Ломоносова)
доцент (11.11.2022, Минобрнауки РФ)

12. **Разработчики программы:**

Завгородняя Юлия Анатольевна
доцент
к.б.н. (25.02.2000, МГУ им. М.В.Ломоносова)
доцент (11.11.2022, Минобрнауки РФ)

13. **Краткая аннотация дисциплины:**

Дисциплина дает представление о техногенных источниках и объемах поступления, особенностях токсического действия, распределения и трансформации различных классов органических загрязняющих веществ в пределах экосистем промышленных зон и городов; знакомит с исследовательской методологией в области мониторинга различных групп органических загрязняющих веществ; формирует способность применять и разрабатывать новые инновационные технологии на основе приобретенных навыков и компетенций в сфере анализа поступления, накопления и трансформации органических веществ техногенного происхождения в антропогенно-измененных экосистемах.