

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:

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАДИОЭКОЛОГИИ И ЭКОТОКСИКОЛОГИИ

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки (специальность):

05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) ОПОП:

РАДИОЭКОЛОГИЯ

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 *05.04.06 Экология и природопользование* программы магистратуры

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В. Ломоносова от 30 декабря 2020 года № 1368.

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

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** (перечень освоенных дисциплин))

Химия
Физика
Биология
Математика
Почвоведение
Ландшафтоведение
Геохимия ландшафта
Геоэкология
Основы рационального природопользования
Органическая химия
Аналитическая химия
Общая химия
Общая экология
Радиоэкология
Экотоксикология
Экологический мониторинг
Лесная и сельскохозяйственная радиоэкология
Водная радиоэкология
Геохимия природных радионуклидов
Геохимия техногенных радионуклидов

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. Владеет системой знаний о формах соединений радионуклидов и их подвижности в компонентах природных и агроэкосистем; современных проблемах и перспективах развития науки. Способен применять полученные знания при решении экологических проблем и прикладных задач различного уровня.	М-СПК-1.1. Применяет знания о формах соединений радионуклидов и их подвижности в компонентах природных и агроэкосистем при решении экологических проблем и прикладных задач различного уровня.	Знает: основные проблемы в развитии современной радиоэкологии и экотоксикологии, касающиеся методологии изучения, нормирования и действия экотоксикантов на компоненты окружающей среды; Умеет: оценивать современное состояние научных знаний, приоритетные направления, перспективы и проблемы в области радиоэкологии и

<p>М-СПК-4. Владеет современными методами математического моделирования поведения экотоксикантов в природных и агроэкосистемах; способен давать прогноз последствий загрязнения и изменения экологической ситуации во времени.</p>	<p>М-СПК-4.1 Применяет современные методы математического моделирования поведения экотоксикантов в природных и агроэкосистемах при прогнозе последствий загрязнения и изменения экологической ситуации во времени</p>	<p>экотоксикологии; применять современные достижения науки в решении проблемных вопросов. Знает: современные методы оценки поведения различных экотоксикантов в компонентах природных и агроэкосистем Умеет: анализировать динамику загрязнения компонентов окружающей среды экотоксикантами различной природы, давать прогнозные оценки последствий загрязнения и изменения экологической ситуации во времени.</p>
---	--	---

4. **Объем дисциплины** 3 з.е., в том числе 36 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 72 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения:** очная

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	Всего	Тестирование, ответы на вопросы	Подготовка докладов, рефератов	Всего
Раздел 1. Введение . Современные проблемы радиозкологии	34	4	8	12	8	14	22
Тема 1 Вопросы нормирования содержания природных и техногенных радионуклидов в объектах окружающей среды.	17	2	4	6	4	7	11
Тема 2. Радиоёмкость и радиочувствительность на различных уровнях организации.	17	2	4	6	4	7	11
Форма текущей аттестации по разделу –	Задания для самостоятельной работы: подготовка ответов на вопросы для поведения текущей аттестации, тестирование, подготовка докладов и рефератов по теме						
Раздел 2. Современные проблемы отоксикологии	34	4	8	12	8	14	22

Тема 1. Современные уровни и масштабы загрязнения экотоксикантами различной природы.	17	2	4	6	4	7	11	
Тема 2. Методические проблемы определения уровней содержания экотоксикантов.	17	2	4	6	4	7	11	
Форма текущей аттестации по разделу.	Задания для самостоятельной работы: подготовка ответов на вопросы для поведения текущей аттестации, тестирование, подготовка докладов и рефератов по теме							
Раздел 3. Проблемы рекультивации загрязненных территорий	34	4	8	12	8	14	22	
Тема 1. Проблемы рекультивации радиоактивно загрязненных территорий	17	2	4	6	4	7	11	
Тема 2. Проблемы рекультивации территории, загрязненных экотоксикантами органической и неорганической природы	17	2	4	6	4	7	11	
Форма текущей аттестации по разделу.	Задания для самостоятельной работы: подготовка отчета и презентаций по разработанным биогеохимическим циклам основных естественных и искусственных радионуклидов							
Промежуточная аттестация	<i>экзамен</i>				6			
Итого:	108	36						72

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

ВВЕДЕНИЕ

Развитие радиоэкологии и экотоксикологии на современном этапе. Теоретический анализ общих вопросов и частных направлений радиоэкологии. Теоретический анализ общих вопросов и частных направлений экотоксикологии. Проблематика экотоксикологии как достаточно молодого междисциплинарного направления. Общий анализ прикладных проблем радиоэкологии и экотоксикологии на современном этапе.

Раздел 1. Современные проблемы радиоэкологии.

Тема 1. Вопросы нормирования содержания природных и техногенных радионуклидов в объектах окружающей среды. Современные уровни фонового содержания природных и техногенных радионуклидов в объектах окружающей среды. Особенности поведения радионуклидов и их химических аналогов в объектах природной среды: биогеохимические циклы техногенных радионуклидов и роль отдельных компонентов биоты в биогеохимической миграции. Математическое моделирование поведения радионуклидов в биосфере (ограниченность применения моделей: для отдельных радионуклидов, для отдельных ландшафтов, почв, типов растительности и т.п.)

Тема 2. Радиоёмкость и радиочувствительность на различных уровнях организации. Влияние малых доз облучения на человека и животных. Эффект сочетанного действия радионуклидов и элементов-загрязнителей другой природы.

Раздел 2. Современные проблемы экотоксикологии

Тема 1. Современные уровни и масштабы загрязнения экотоксикантами различной природы. Проблема оценки уровней и масштабов загрязнения почвенного покрова различными экотоксикантами (особенно органической природы) и динамики этого показателя. Оценка генезиса загрязняющих веществ (природное, техногенное происхождение). Современные уровни фонового содержания экотоксикантов различной природы в объектах окружающей среды. Особенности поведения экотоксикантов различной природы в почвах. Сочетанное поведение экотоксикантов различной природы в почвах и их воздействие на биоту.

Тема 2. Методические проблемы определения уровней содержания экотоксикантов.

Методические проблемы определения уровней содержания экотоксикантов органической природы: а) отсутствие экспресс-методов; б) трудности разделения на фракции; в) трудности определения природы загрязнителя. Проблема оценки токсичности по отношению к человеку и компонентам окружающей среды различных химических веществ, получаемых в условиях современного промышленного производства. Нормирование содержания экотоксикантов в различных природных средах и продуктах питания.

Неспецифический характер экотоксикологических эффектов. Проблемы, связанные с оценкой экотоксичности полихлорированных дибензо-п-диоксинов, фуранов, бифенилов, а также стойких токсичных веществ – фенолов, хлорфенолов, хлорпарафинов и др. с помощью понятия «опасность» («экологическая опасность»).

Раздел 3. Проблемы рекультивации загрязненных территорий

Тема 1. Проблемы рекультивации радиоактивно загрязненных территорий.

Проблемы рекультивации территорий, загрязненных естественными радионуклидами: а) контрмеры, б) технологии, в) системы рекультивации. Реабилитация территорий, подвергшихся деятельности урановых и иных производств. Проблемы рекультивации территорий, загрязненных техногенными радионуклидами: а) контрмеры, б) технологии, в) системы рекультивации. Современные проблемы, связанные с утилизацией радиоактивных отходов (РАО).

Тема 2. Проблемы рекультивации территории, загрязненных экотоксикантами органической и неорганической природы.

Проблемы рекультивации, загрязненных нефтепродуктами, тяжелыми металлами, полиароматическими углеводородами, диоксинами и диоксиноподобными веществами, пестицидами, гербицидами, инсектицидами и т.п.) Проблема синтетических твердых и жидких бытовых отходов, промстоков и т.п. и их утилизации.

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. Радиоактивность после ядерных аварий и взрывов: последствия, динамика радиоэкологической обстановки, современные проблемы, возникающие при проведении радиоэкологического мониторинга на данных территориях (Восточный Урал, Брянская область РФ, Тульская обл. РФ, территории проведения ядерных взрывов в мирных целях, территории, прилегающие к местам аварийных выбросов /Дальний Восток РФ)
2. Современные методы биодиагностики и биотестирования, применяемые в радиоэкологии
3. Проблема создания системы экологического нормирования токсичных факторов химической природы.
4. Подходы к экологическому нормированию: что нормировать, какова последовательность шагов регламентации показателей, как это практически осуществить и др.
5. Понимание проблемы защиты представителей биоты, которые чувствительнее человека (хвойные растения, эпифитные лишайники, ранние стадии рыб и др.) в современном экологическом нормировании, которое базируется на антропоцентрическом принципе
6. Проблема оценки риска для токсичных факторов с беспороговым (стохастическим) характером воздействия в окружающей среде.
7. Проблема оценки «экотоксикологической» дозы. Определение действующей формы и концентрации токсиканта.
8. Биогеохимические особенности миграции опасных токсикантов для учета «мест их депонирования», где создаются максимальные действующие концентрации, способные вызывать различные заболевания (болезнь итай-итай, минамата и др.)
9. Проблема оценки экотоксикологического эффекта и «критического звена» в экосистеме, существенного для проявления эффекта
10. Проблема обоснования «фона» для регионального и глобального масштабов экотоксикологических исследований
11. Трудности при формализации данных биодиагностики
12. Проблема оценки опасности комбинированного и сочетанного действия токсичных факторов в условиях экосистемы
13. Проблемы ликвидации последствий радиационных аварий в агросфере
14. Проблемы ликвидации последствий радиационных аварий в лесном хозяйстве

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

1. Общие и региональные проблемы радиоэкологии
2. Проблемы радиоэкологии и пограничных дисциплин
3. Проблемы радиоэкологии леса
4. Проблема радиоэкологии радона

5. Современные проблемы радиозологии в свете аварийных ситуаций на АЭС «Фукусима-1» в Японии после землетрясений и цунами
6. Радиозологические проблемы водоемов охладителей атомных станций
7. Принципы экологической оценки почв при сочетанном химическом и радиоактивном загрязнении.
8. Прикладные аспекты радиозологических проблем: радиозология и строительство
9. Проблема антропогенного загрязнения окружающей среды химическими веществами
10. Химические загрязнители окружающей среды, экотоксикология и вопросы информации.
11. Основные прикладные проблемы экотоксикологии (нормирование, биотестирование, биомониторинг, количественная оценка токсичности).
12. Традиционные и современные проблемы экотоксикологии природных экосистем (лесных, водных, агроэкосистем и др.)
13. Роль природной среды и ее изменения под влиянием антропогенного фактора в экотоксикологии
14. Проблема пороговости эффекта токсикологического воздействия в экосистемах
15. Современные проблемы рекультивации территорий при загрязнении средствами химической защиты растений (ДДТ, пестициды, гербициды и др.)
16. Проблемы, возникающие при рекультивации территорий в условиях сочетанного загрязнения радионуклидами и тяжелыми металлами, и подходы к их решению

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 соответствующи е виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы, самостоятель-	Отсутстви е знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированны е систематические знания

ные и контрольные работы, тесты)				
Умения (виды оценочных средств: контрольные работы, написание рефератов и докладов на заданную тему)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального 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:
 1. Безель В.С., Бельский Е.А., Веселкин Д.В. Экологическая токсикология. Учеб. Пособие. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2001
 2. Бутовский Р.О. Почвенная экотоксикология: проблемы и перспективы. Тула :Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2013.
 3. Василенко О.И. Радиоэкология. Учебное пособие. М.:УМЦ ДО, 2003. 353 с.
 4. Галашвили Д.Б., Безель В.С., Романова Е.Б. Принципы и методы экологической токсикологии. Учеб пособие. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2016
 5. Давыдов М. Г., Бураева Е. А., Зорина Л. В., Малышевский В. С., Стасов В. В. Радиоэкология: учебник для вузов . Ростов- на -Дону : Феникс, 2013 . 635 с.:
 6. Иванова Е.Ю. Радиоэкология. Учебное пособие . Воронеж: Кварта, 2015. 209 с.
 7. Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия. Учебник для студентов ВУЗов. М.:МГУ, 2013
 8. Щеглов А.И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах. М.: Наука, 2000 .
- Перечень лицензионного программного обеспечения
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: MS Windows10, MS Teams
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)^
Радиоэкологический информационно-учебный ресурс «Экорадмод» (<https://soil.msu.ru/kafedry/kaf-radioecologia/ecoradmod>)
- Описание материально-технической базы
 - А. Помещения
 - 2 лекционные аудитории, оборудованные оргтехникой (проектор, компьютер, выход в Интернет);
 - Б. Оборудование

- для семинарских и лекционных аудиторий: необходимая оргтехника, ЭВМ и др.;
В. Иные материалы

10. Язык преподавания: русский

11. Преподаватель (преподаватели):

Щеглов Алексей Иванович

Должность: заведующий кафедрой

Ученая степень (когда и где присуждена): доктор биологических наук, 6 июня 1997 г.

Высший аттестационный комитет Российской Федерации

Ученое звание (когда и кем присвоено): старший научный сотрудник, 3 апреля 1992 г.

Высшая аттестационная комиссия при Совете Министров СССР

12. Разработчики программы:

Щеглов Алексей Иванович

Должность: заведующий кафедрой

Ученая степень (когда и где присуждена): доктор биологических наук, 6 июня 1997 г.

Высший аттестационный комитет Российской Федерации

Ученое звание (когда и кем присвоено): старший научный сотрудник, 3 апреля 1992 г.

Высшая аттестационная комиссия при Совете Министров СССР

13. Краткая аннотация дисциплины: В курсе рассматриваются вопросы, отражающие эволюцию научных представлений в области радиоэкологии и экотоксикологии. Дается оценка современного состояния научных знаний, приоритетных направлений, проблем и перспектив развития по различным направлениям радиоэкологии и экотоксикологии. Изучаются существующие в настоящее время подходы к решению данных проблем.