

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

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана П.В.Красильников / _____ /

« ____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

«ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК»

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: вариативная часть, по выбору
2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия: Блок математической и естественно-научной подготовки

Математика

Биология

Химия

Блок «Общепрофессиональный»

Модуль «Землеведение»

Почвоведение

Климатология с основами метеорологии

Гидрология

Геохимия ландшафта

Модуль «Экология»

Геоэкология

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ плана ИБ_ «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Математическая статистика

Общая химия

Органическая химия

Общая экология

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-2	МПК-2.1	<i>Знает:</i> Общие принципы процедуры анализа и оценки экологического риска. Этапы анализа экологического риска. Методики расчета экологических рисков. Расчет риска угрозы здоровью людей, обусловленного загрязняющими веществами. <i>Умеет:</i> Обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида оборудования. Обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию новой техники и технологий. <i>Владеет:</i> Проведением расчета экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности

		организации на окружающую среду. <i>Имеет опыт деятельности:</i> Оценки получаемых результатов химического анализа почв и вод с точки зрения возможного загрязнения окружающей среды и оценки экологических рисков. <i>Знает:</i> Управление экологическими рисками. Процедуру оптимизация экологического риска. <i>Умеет:</i> Обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида оборудования. Обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию новой техники и технологий. <i>Владеет:</i> Методами расчета экологических рисков. <i>Имеет опыт деятельности:</i> Анализа результатов расчета экологических рисков.
--	--	---

4. Объем дисциплины 108 (3 з.е.) в академических часах, в том числе 36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, из них 18 академических часов – на лекции, 18 академических часов - на семинарские занятия, 72 академических часа - на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения очная 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	Анализ литературы	Подготовка к контрольной работе	Всего
Раздел 1. Окружающая среда как система		1	1			2	2	2	4
Форма текущей аттестации по разделу	Контрольная работа								
Раздел 2. Техногенные системы, их воздействие на человека и окружающую среду		1	1			2	2	2	4
Форма текущей аттестации по разделу	Контрольная работа								
Раздел 3. Понятия «опасность», «угроза», «ущерб»		1	1			2	2	2	4
Форма текущей аттестации по разделу	Контрольная работа								
Раздел 4. Концепция риска		4	4			8	8	8	16
Форма текущей аттестации по разделу	Контрольная работа								
Раздел 5. Экологический риск		8	8			16	20	12	32
Форма текущей аттестации по разделу	Контрольная работа								
Раздел 6. Алгоритмы расчета экологических рисков для экосистем и их компонентов		3	3			6	2	10	10
Форма текущей аттестации по разделу	Контрольная работа								
Промежуточная аттестация	зачет						2		
Итого:		36					72		

--	--	--	--

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

РАЗДЕЛ 1. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА КАК СИСТЕМА

Понятие и структура экосистемы. Функциональные зависимости между компонентами экосистемы. Аддитивные и эмерджентные свойства экосистемы. Резистентная и упругая устойчивость экосистем. Лимитирующие факторы развития экосистемы. Экосистемы и опасные природные явления. Классификация опасных природных явлений (по происхождению, по механизму возникновения, по продолжительности развития и действия, по возможности распространения по поверхности Земли, по механизму негативного влияния). Антропогенный стресс, как лимитирующий фактор развития экосистем.

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ, ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Понятие техногенной и природно-техногенной систем. Взаимодействие природных и техногенных систем. Функционирование природно-техногенных систем. Техногенные ландшафты и техногенные геохимические аномалии.

Техногенное загрязнение природной среды как один из ведущих факторов экологического риска. Классификация источников загрязнения по расположению и по характеру воздействия. Основные загрязняющие вещества компонентов биосферы. Пороговые и беспороговые поллютанты. Свойства поллютантов: аддитивность, синергизм, антагонизм

РАЗДЕЛ 3. ПОНЯТИЯ «ОПАСНОСТЬ», «УГРОЗА», «УЩЕРБ».

Опасность как источник риска. Классификация опасностей по источнику. Природные и техногенные опасности. Неблагоприятные природные условия и опасные природные процессы и явления. Опасные промышленные объекты как источники техногенной опасности. Классификация опасных промышленных объектов. Классификация опасных техногенных явлений: по месторасположению, по тяжести последствий, по виду. Причины опасных техногенных явлений на объектах техносферы.

Угроза как степень возможности реализации опасности рассматриваемого объекта. Пространственный и временной факторы угрозы.

Ущерб как количественная мера оценки последствий. Прямой, косвенный, полный и общий ущерб. Классификация ущербов: по объекту воздействия (экологический ущерб; ущерб здоровью, социальные потери, экономический ущерб,) и по степени влияния (допустимый, критический, катастрофический).

РАЗДЕЛ 4. КОНЦЕПЦИЯ РИСКА.

История развития теории рисков. Роль теории рисков в современном мире. Концепции риска: риск как опасность, как неопределенность, как возможность. Определения риска. Концепция приемлемого риска. Уровень приемлемого риска. Риск и проблема устойчивого развития.

Неопределенность и риск. Источники и показатели неопределенности. Количественные и качественные показатели риска. Матрица качественно-количественных характеристик рисков.

Методы оценки риска: статистический, вероятностно-статистический, теоретико-вероятностный и экспертный.

Виды рисков и их структура. Классификация рисков по причинам их возникновения, по объекту воздействия негативных факторов.

Категории риска, используемые при анализе рисков в пределах техногенных систем. Индивидуальный риск: способы оценки (частота, сокращение средней ожидаемой продолжительности жизни), приемлемость. Коллективный риск: риск для персонала, риск для населения, способ оценки. Потенциальный территориальный риск и способы его оценки. Социальный риск: способы оценки, F/N кривая. Критерии приемлемости социального риска.

РАЗДЕЛ 5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

Определения экологического риска. Особенности экологического риска (взаимосвязь с рисками для здоровья людей, неравномерность распределения по территории, особенности времени и длительности проявления последствий). Понятие экологического вреда. Виды экологического вреда. Факторы экологического риска.

Общие принципы процедуры анализа и оценки экологического риска. Этапы анализа экологического риска.

Этап 1: оценка необходимости проведения процедуры анализа риска, формулировка задач, определение «конечных точек» анализа риска, построение концептуальной модели, составление плана проведения анализа.

Этап 2: оценка исходных данных и моделей, оценка экспозиции и дозы, построение зависимости «доза-эффект»; особенности оценки экспозиции и дозы для животных; проблема малых доз и пути ее решения; определение величины фактора риска; пороговая мощность дозы; подходы к расчету экологического риска с использованием количественных показателей (детерминистский и вероятностный); подходы к расчету экологического риска с использованием качественных показателей.

Этап 3: оценка риска; приемлемый, предельно допустимый и пренебрежимый экологический риск.

Этап 4: управление риском; стадии процесса управления риском; прогнозирование и моделирование чрезвычайных ситуаций с целью управления рисками; дерево сценариев возникновения и развития чрезвычайной ситуации; роль человеческого фактора в оценке рисков; цена риска и принципы оптимизации его снижения; нормативно-правовые акты, устанавливающие эколого-правовую ответственность.

РАЗДЕЛ 6. АЛГОРИТМЫ РАСЧЕТА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ДЛЯ ЭКОСИСТЕМ И ИХ КОМПОНЕНТОВ.

Расчет риска угрозы здоровью людей, обусловленного загрязняющими веществами: понятие о дополнительном риске; расчет риска при воздействии пороговых и беспороговых поллютантов; особенности расчета риска для эффектов немедленного токсического проявления и риска при хронической интоксикации.

Использование концепции критических нагрузок для оценки экологического риска для наземных и пресноводных экосистем при загрязнении атмосферного воздуха. Величины критических нагрузок и оценка экспозиции. Показатель «превышения критической нагрузки». Риск эвтрофикации и риск подкисления наземных и водных экосистем.

Принципы интегральной оценки риска загрязнения почв при воздействии на почву тяжелых металлов, кислотообразующих реагентов, органических веществ и пр. Использование показателя превышения фактической нагрузки над критической. Интегральный показатель оценки риска.

Оценка экологического риска при загрязнении водоемов тяжелыми металлами. Относительная индивидуальная токсичность металлов. Коэффициент токсичности металла. Индекс биопродуктивности водоема. Нормативное значение индекса биопродуктивности. Коэффициент загрязнения. Расчет потенциального экологического риска. Индекс экологического риска. Ранжирование индекса экологического риска.

Модели оценки риска при загрязнении экосистем нефтью.

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

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

Рекомендуемые темы рефератов:

1. 1. Понятие техногенной и природно-техногенной систем. Принципиальная схема строения и функционирования природно-техногенных систем. Отличия природных экосистем от природно-техногенных систем.
2. Классификация природно-антропогенных ландшафтов по характеру и интенсивности нарушений в них и по виду промышленной деятельности.
3. Характеристика техногенных ландшафтов присваивающего типа, принципы ликвидации последствий их воздействия на природный ландшафт.
4. Характеристика техногенных ландшафтов производящего типа, принципы ликвидации последствий их воздействия на природный ландшафт.
5. Техногенные ландшафты и техногенные геохимические аномалии. Причины возникновения техногенных геохимических аномалий. Типы техногенных геохимических аномалий по А.И.Перельману.
6. Пороговые и беспороговые поллютанты. Свойства поллютантов: аддитивность, синергизм, антагонизм.
7. Опасность. Природные и техногенные опасности.
8. Опасные промышленные объекты как источники техногенной опасности. Классификация опасных промышленных объектов.
9. Классификация опасных техногенных явлений: по месту расположения, по тяжести последствий, по виду.
10. Причины опасных техногенных явлений на объектах техносферы.
11. Понятие угрозы. Пространственный и временной факторы угрозы и причины их возникновения. Уязвимость объекта.
12. Ущерб как количественная мера оценки последствий. Прямой, косвенный, полный и общий ущербы.
13. Концепции риска: риск как опасность, как неопределенность, как возможность. Определения риска.
14. Концепция приемлемого риска. Уровень приемлемого риска.
15. Концепции анализа уровня безопасности. Допустимый, желаемый и приемлемый уровни безопасности и риска.
16. Неопределенность и риск. Источники и показатели неопределенности.
17. Количественные показатели риска.
18. Качественные показатели риска. Матрица качественно-количественных характеристик рисков.
19. Статистический метод оценки риска.
20. Вероятностно-статистический метод оценки риска.
21. Теоретико-вероятностный метод оценки риска
22. Экспертный метод оценки риска.
23. Классификация рисков по причинам их возникновения, по объекту воздействия негативных факторов.
24. Индивидуальный риск. Количественное выражение индивидуального риска (частота, сокращение средней ожидаемой продолжительности жизни). Критерии приемлемости индивидуального риска.
25. Коллективный риск. Количественное выражение коллективного риска.
26. Потенциальный территориальный риск. Количественное выражение потенциального территориального риска.
27. Социальный риск. Количественное выражение социального риска. F/N кривые. Критерии приемлемости социального риска.
28. Виды экологического вреда (классификация по объектам воздействия и по долговременности действия).
29. Особенности экологического риска. Определения экологического риска. Факторы экологического риска.

30. Основные этапы процедуры анализа и оценки экологического риска. Составляющие и результаты этапа.
31. Параметры для оценки вредного воздействия на экосистемы и на здоровье человека. Показатели, по которым оценивается вредное воздействие на экосистемы и на здоровье человека и критерии выбора и оценки этих показателей.
32. Элементы концептуальной модели для анализа экологического риска. Этапы построения концептуальной модели для анализа экологического риска. Общая схема концептуальной модели для анализа экологического риска.
33. Анализ риска как 2-й этап процедуры расчета и оценки экологического риска. Цель и составляющие этапа. Оценка экспозиции и дозы. Формула для расчета дозы и среднесуточной дозы.
34. Принципы и особенности оценки экспозиции для животных. Факторы, влияющие на правильность оценки экспозиции для животных.
35. Виды зависимости «доза-эффект». Эффекты малых доз. Фактор риска.
36. Понятие о референтных дозе и концентрации.
37. Пороговая мощность дозы. Принципы расчета пороговой мощности дозы.
38. Алгоритм расчета канцерогенного и неканцерогенного риска токсичных эффектов.
39. Подходы к расчету экологического риска (детерминистский и вероятностный, с учетом ущерба, экспертный) и оценка риска.
40. Понятие о дополнительном риске. Расчет дополнительного риска угрозы здоровью в случае одинаковых и различных механизмов воздействия токсиканта в контрольной группе и в группе риска.
41. Методика расчета риска для здоровья человека, основанная на отечественных принципах гигиенического нормирования. Классификация уровней индивидуального пожизненного риска по Р 2.1.10.1920-04.
42. Концепция критических нагрузок. Отличие методологических подходов при разработке концепции ПДК и концепции критических нагрузок.
43. Принцип построения функции критической нагрузки кислотообразующих соединений. Оценка экологического риска, основанная на использовании концепции критических нагрузок.
44. Принципы интегральной оценки риска загрязнения почв.
45. Принципы анализа экологического риска при загрязнении водоемов тяжелыми металлами.
46. Управление экологическими рисками. Определение понятия, цель процедуры управления. Общая схема процесса управления экологическим риском. Оптимизация экологического риска.

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

1. Понятие техногенной и природно-техногенной систем. Принципиальная схема строения и функционирования природно-техногенных систем. Отличия природных экосистем от природно-техногенных систем.
2. Опасность. Природные и техногенные опасности, их классификация. Угроза как степень возможности реализации опасности рассматриваемого объекта. Пространственный и временной факторы угрозы и причины их возникновения.
3. Концепции риска: риск как опасность, как неопределенность, как возможность. Источники и показатели неопределенности. Концепция приемлемого риска. Количественные и качественные показатели риска.
4. Методы оценки риска: статистический, вероятностно-статистический, теоретико-вероятностный и экспертный.
5. Классификация рисков по причинам их возникновения, по объекту воздействия негативных факторов. Индивидуальный и коллективный риски: способы оценки. Потенциальный территориальный риск. Социальный риск.

6. Особенности экологического риска. Определения экологического риска. Факторы экологического риска. Основные этапы процедуры анализа и оценки экологического риска.
7. Подходы к расчету экологического риска (детерминистский и вероятностный, с учетом ущерба, экспертный) и оценка риска. Ущерб как количественная мера оценки последствий. Прямой, косвенный, полный и общий ущерб.
8. Управление экологическими рисками. Определение понятия, цель процедуры управления. Общая схема процесса управления экологическим риском. Оптимизация экологического риска.
9. Расчет риска угрозы здоровью людей, обусловленного загрязняющими веществами: понятие о дополнительном риске; расчет риска при воздействии пороговых и беспороговых поллютантов; особенности расчета риска для эффектов немедленного токсического проявления и риска при хронической интоксикации.

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 оценочных средств	2	3	4	5
Знания (контрольные работы)	Отсутстви е знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформирован- ные систематически е знания
Умения (контрольные работы)	Отсутстви е умений	В целом успешное, но не систематическо е умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиальног о характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (контрольные работы) (доклады)	Отсутстви е навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной	Сформирован- ные навыки (владения), применяемые при решении

		опыта)	форме	задач
--	--	--------	-------	-------

9. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы:
- 1. Акимов В.А., Лапин В.Л., Попов В.М. и др. Надежность технических систем и техногенный риск. Учебное пособие — М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002 — 368 с
- 2. Акимов, В. А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах. / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев – М.: Деловой экспресс, 2004. – 352 с.
- 3. Алымов, В. Т. Техногенный риск: анализ и оценка: учеб. пособие для вузов по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» / В. Т. Алымов, Н. П. Тарасова. – Москва: Академкнига, 2006. – 118 с.: ил. – (Учебник для вузов).
- 4. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации / под общ. ред. С. К. Шойгу. – Москва: Дизайн. Информация. Картография, 2005. – 269, [1] с: ил., карты
- 5. Балоян Б.М., Ю.П. Чернов Ю.П. . «Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических факторов окружающей среды». Учебное пособие. «Университет «Дубна» Дзержинский, 2017, 54 с.
- 6. Башкин В. Н. Экологические риски: расчет, управление, страхование : учеб. пособие по спец. "Экология", "Природопользование", "Геология" и напр. "Экология и природопользование" / Башкин, Владимир Николаевич. - Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 2007. - 360 с.
- 7. Ваганов П. А., Ман-Сунг Им Экологические риски: учеб. пособие. Изд-е 2-е. - СПб.: Изд-во С. -Петербур. ун-та, 2001. - 152 с.
- 8. Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р. ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК И БЕЗОПАСНОСТЬ. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2001. -171 с.: ил.
- 9. Викторов А.А., Гладких В.Д., Ксенофонтов А.И., Смирнов В.В.. Основы медико-экологической безопасности: Учебное пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2011. – 192 с.
- 10. Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н.. Общая теория рисков : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — 2-е изд., испр. — М. : Издательский центр «Академия». —2008-368 с.
- 11. Егоров, А. Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: учеб. пособие для вузов по специальности «Безопасность жизнедеятельности» / А. Ф. Егоров, Т. В. Савицкая. – Москва: КолосС, 2010. – 525, [1] с.
- 12. Инжинова Л.А. Современные технологии управления сельскохозяйственными и экономико-экологическими рисками: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 207 с.
- 13. Калькис В. Основные направления оценки рисков рабочей среды: учеб. пособие/ В. Калькис, И. Кристиныш, Ж.Роя. – Рига, 2005. – 76 с
- 14. Касьяненко А. А. Современные методы оценки рисков в экологии: Учебное пособие. – М.: Изд-во РУДН 2008. – 271 с.
- 15. Керро Н.И. Экологическая безопасность в строительстве: риски и предпроектные исследования.– М.: Инфра -Инженерия, 2017.– 246с.
- 16. Комплексное определение антропогенной нагрузки на водные объекты, почву, атмосферный воздух в районах селитебного освоения. УТВЕРЖДАЮ Заместитель Председателя Госкомсанэпиднадзора России Г.Г.Онищенко 26.02.1996 г. N 01-19/17-17
- 17. Костиков В.А. Надежность технических систем и техногенные риски. Учебное пособие для студентов специальности 280102, Москва 2008, 136 с.

18. Кузнецов К.Б. Безопасность технологических процессов и производств Учеб. иллюстр. пособие. — М.: УМЦ МПС России, 2008. — 204 с.
19. Мазур И.И., Иванов О.П. Опасные природные процессы. Вводный курс: Учебник / — М.: ЗАО "Издательство "Экономика", 2004. — 702 с.
20. Маринин С.Ю., Солод С.А. Надежность технических систем и техногенный риск. Учебнометодическое пособие к практическим занятиям для студентов очной формы обучения для направления 280700.62 «Техносферная безопасность» - бакалавр — Краснодар: 2011. — 85 с.
21. Матвеев А.Н. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / А. Н. Матвеев, В. П. Самусенок, А. Л. Юрьев ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО "Иркутский гос. ун-т", Каф. Водных ресурсов ЮНЕСКО, Науч.-образовательный центр Байкал. - Иркутск : Изд-во Иркутского гос. ун-та, 2007. - 179 с.
22. Меньшиков В.В., Швыряев А.А. Опасные химические объекты и техногенный риск: Учебное пособие. - М.: Изд-во Химия, фак. Моск. ун-та, 2003. - 254с.
23. Методы экологических исследований / Н. В. Каверина, Т. И. Прожорина, Е. Ю. Иванова и др. — Воронеж: Воронеж, 2019. — 355 с.
24. Овчинникова И.Н. Экологический риск и загрязнение почв. - М.: Альтекс, 2003а.- 363 с.
25. Оценка неканцерогенного риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду // Н.В. Степанова, Э.Р. Валеева, Фомина С.Ф., — Казань: К(П)ФУ. — ИФМиБ. — 2015. — 112 с
26. Оценка риска воздействия химических веществ, загрязняющих окружающую среду, на здоровье населения : уч. пос. для врачей / Сост.: Р.А. Сулейманов, Л.Б. Овсянникова, В.О. Красовский. — Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2014. — 141 с.
27. Перечень. Основных правовых, нормативных, методических и информационных документов. По оценке риска для здоровья населения. Москва 2011. 2. Перечень основных правовых, нормативных, методических и информационных документов по оценке риска здоровью населения. Информационные материалы. — М.: ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, 2011. — 16 с.
28. Платонов А. Г., Ахалая М. Я. Дозовая зависимость постлучевой гибели. Расчет полулетальной дозы ЛД50 методом пробит-анализа. — МГУ им. М.В.Ломоносова, Биологический факультет. Москва, 2006. — 33 с.
29. Сибриков, С. Г. Техногенные системы и экологический риск: С 34 учебное пособие / С. Г. Сибриков; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Де-мидова. — Ярославль: ЯрГУ, 2009
30. Стожаров А. Н. Медицинская экология. Учебн. пособие. -Минск: Высш. шк. , 2007. - 368 с. (раздел 15.1.)
31. Сынзыныс, Борис Иванович. Экологический риск: учебное пособие для студентов [вузов], обучающихся по спец. 013500 - "Биология" и смеж. спец. / Б. И. Сынзыныс, Е. Н. Тянтова, О. П. Мелехова; [под ред. Г. В. Козьмина]. - Москва : Логос, 2005. — 166с.
32. Цветков В.А. Основные направления обеспечения безопасности человека и окружающей среды при техногенных чрезвычайных ситуациях. Методическая разработка для студентов, обучающихся по специальности “Защита окружающей среды” (инженер-эколог) /. Сост. В.А. Цветков. — Ульяновск: УлГТУ, 2001. — 102 с.
33. Цибульский В.А. Актуарные расчеты: Учебное пособие для специальности 080105.65. «Финансы и кредит» / Цибульский В.А. — 2-е изд. — Казань: Изд-во «Юниверсум», 2010. — 101с.
34. Швыряев А.А., Меньшиков В.В. Оценка риска воздействия загрязнения атмосферы в исследуемом регионе: Учебное пособие для вузов. — М.: Изд-во МГУ, 2004. — 124с.
35. Ширкин, Л. А. Техногенные системы и экологический риск : учеб. пособие. Л. А.

- Ширкин, Т. А. Трифонова ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 79 с.
36. Шмаль А.Г. Факторы экологической опасности & экологические риски. Издательство: МП «ИКЦ БНТВ», 2010 г., г.Бронницы, — 192с.
37. Шубин, Р.А. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебное. ... – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 80 с.
38. E.J. Calabrese, P.T.Kosteski., Principles and practices for petroleum contaminated soils., Lewis Publisher, 1992.

- Перечень лицензионного программного обеспечения

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

<http://www/hsrd.ornl.gov/programs/ecorisk/ecorisk.html>

<http://www.epa.gov/ncea/raf>

http://www.ozcoasts.org.au/conceptual_mods/cm_build.jsp

<http://base.garant.ru/70169264/>

- Описание материально-технической базы

Аудитория для проведения семинарских занятий, оборудованная оргтехникой (проектор, компьютер, выход в интернет)

- Оборудование:

Необходимая оргтехника, компьютер и др. Иные материалы: не требуются.

10. Язык преподавания: русский.

11. Преподаватель (преподаватели):

Тимофеева Елена Александровна

Должность к.б.н., доцент кафедры химии почв.

Ученая степень кандидат биологических наук, 2010г. МГУ им. М.В. Ломоносова факультет Почвоведения.

12. Разработчики программы:

Тимофеева Елена Александровна

Должность к.б.н., доцент кафедры химии почв.

Ученая степень кандидат биологических наук, 2010г. МГУ им. М.В. Ломоносова факультет Почвоведения.

Толпешта Инна Игоревна

Должность д.б.н., заведующий кафедрой химии почв.

Ученая степень доктор биологических наук, МГУ им. М.В. Ломоносова факультет Почвоведения.

13. Краткая аннотация дисциплины:

Данный курс знакомит магистров с понятиями техногенные системы, опасность, угроза, ущерб, концепцией экологического риска. В курсе рассматривается алгоритм расчета экологического риска для экосистем с учетом различных типов производства.

Целью дисциплины является освоение теоретических и практических основ обучающихся в области анализа экологического риска, овладение методологией и методами анализа

экологического риска, подготовка студентов к умению применять и разрабатывать стратегии анализа экологического риска, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере экологии.

Задачи дисциплины:

- 1) формирование способности качественно и количественно анализировать полученные экспериментальные и известные из литературы результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения в соответствующей в области анализа экологического риска;
- 2) формирование способности понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию при анализе экологических рисков;
- 3) формирование готовности обучающихся к проектированию комплексных научно-исследовательских и производственно-изыскательских работ, необходимых для анализа экологического риска в техногенных системах.