

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра экологии и химии

«Утверждаю»

Проректор по учебно-
методической работе
_____ Ю.А. Устименко
«09» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.12 Техногенные системы и экологический риск**

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Экология и природопользование

Курс – 4

Семестр – 7,8

Форма обучения – очная

Всего зачетных единиц – 4, часов – 144

Лекции – 20 час.

Практические занятия – 20 час.

Самостоятельная работа – 68 час.

Форма отчетности: экзамен – 8 семестр, зачет – 7 семестр

Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Программу разработал:

канд. биол. наук, доцент Войтенкова Н.Н.

Одобрена на заседании кафедры экологии и химии
«02» сентября 2021 года, протокол № 1

Смоленск
2021

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.12 "Техногенные системы и экологические риски" относится к блоку обязательных дисциплин вариативной части ОП по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Данная дисциплина имеет межпредметные связи с такими дисциплинами, как «Охрана окружающей среды», "Информационные технологии в охране окружающей среды", "Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды", «Оценка воздействий на окружающую среду».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-8 - владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности;

ПК-18 - владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

Перспективы развития энергетики, транспорта, добывающей и иных отраслей промышленности с учетом их воздействий на ОС.

Основные виды воздействий на окружающую среду по отраслям промышленности и сельского хозяйства.

Основные понятия в оценке техногенных рисков.

Основные понятия в оценке экологических рисков.

Уметь:

уметь производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов.

3. Содержание дисциплины

Принципы классификация отраслей хозяйства по степени экологической опасности.

Экология энергетики.

Теплоэнергетика. Ядерная энергетика.

Нетрадиционные источники энергии

Экологические характеристики транспорта

Экологические проблемы в горнодобывающей промышленности, в нефтегазодобывающей промышленности.

Основные технологии и переделы в черной металлургии, их экологическая характеристика.

Воздействие на окружающую среду цветной металлургии

Экологические особенности машиностроения, химической, иных отраслей промышленности.

Экологические проблемы переработки и размещения промышленных и бытовых отходов.

Экологические проблемы сельского хозяйства.

Классификация и последствия ЧС природного и техногенного характера.

Основные понятия в оценке техногенных рисков.

Методология оценки риска.

4. Тематический план

	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Классификация отраслей хозяйства по степени экологической опасности	4			4
2	Экология энергетики	9	2	2	5
3	Экология транспорта	8	2	2	4
4	Экология горнодобывающей промышленности	10	4	4	2
5	Экология черной и цветной металлургии	12	4	4	4
6	Экология иных отраслей промышленности	12	4	4	4
7	Экологические проблемы переработки и размещения отходов	14	4	4	6
8	Экологические проблемы сельского хозяйства	13	4	4	5
9	Виды рисков	14	4	4	6
10	Методология оценки риска	12	4	4	4
11	Экологический риск	9	2	2	5
	Подготовка к экзамену	27			27
	Итого:	144	34	34	76

5. Виды учебной деятельности

Лекции

1. Экология энергетики. Перспективы глобального энергопотребления. Структура мировой энергетики.
Теплоэнергетика. Закономерности образования и выделения вредных веществ. Классификация топлив. Воздействия на климат, на экосистемы.
2. Экологические аспекты ядерной энергетики. Воздействие объектов ЯТЦ на ОС.
Нетрадиционные источники энергии, их потенциал, перспективы развития, экологические аспекты.
3. Экологические характеристики железнодорожного, трубопроводного, морского, авиационного, космического транспорта.

Воздействие автомобильного транспорта на ОПС. Экологические характеристики автомобильных двигателей. Методы снижения выбросов автотранспорта.

4. Классификация технологий добычи полезных ископаемых.

Экологические проблемы в горнодобывающей промышленности, в нефтегазодобывающей промышленности.

Антропогенно обусловленные процессы в литосфере.

5. Основные технологии и переделы в черной металлургии, их экологическая характеристика.

Основные виды воздействий на окружающую среду цветной металлургии: производства меди, никеля, алюминия, цинка, редких металлов.

6. Классификация подотраслей химической промышленности. Особенности воздействий объектов химической промышленности на окружающую среду. Загрязнения городов и территорий РФ стойкими органическими загрязнителями (СОЗ). Воздействия ЦБК на ОС.

Экологические проблемы промышленности строительных материалов.

7. Классификация и последствия ЧС природного и техногенного характера.

Опасные природные явления: оползни, сели, наводнения, лавины, ураганы, смерчи.

Аварии на опасных производственных объектах как фактор риска для жизнедеятельности человека и окружающей среды. Классификация аварий по видам опасных воздействий.

8. Основные понятия в оценке техногенных рисков.

Потенциальный риск, индивидуальный риск, интегральный риск.

Связь риска со страхованием.

Реципиенты риска. Особенности оценки ущерба людям, материальным объектам, окружающей природной среде.

9. Методология оценки риска.

Методы оценки воздействия поражающих факторов на человека. Пробит-функция.

Методы прогнозирования сценариев развития аварийных ситуаций и ЧС. "Дерево событий".

Расчет потенциального, коллективного и социального рисков.

10. Принципы и критерии оценки экологического риска.

Связь экологического риска с медицинской статистикой.

Использование результатов оценки рисков в задачах управления и страхования.

Практические занятия

Занятие 1.

Экология энергетики.

Вопросы к семинару:

1. Современное состояние и перспективы развития мировой энергетики. Экологические ограничения развития энергетики, глобальное воздействие на климат и экосистемы.

2. Особенности и экологические характеристики теплоэнергетики. Классификация выбросов и сбросов объектов теплоэнергетики, их воздействие на ОС.

3. Сравнительная характеристика топлив ТЭС. Пути снижения вредных воздействий на ОС. Перспективы развития ТЭС (газотурбинный и парогазовый циклы).

4. Ядерная энергетика: состояние, перспективы развития, воздействие на окружающую среду. Сравнительная характеристика экологических характеристик ТЭС и АЭС.

5. Ядерная энергетика: сравнительная характеристика основных типов ядерных реакторов, тепловые схемы, степень обогащения топлива, перегрузочные циклы.
6. Ядерный топливный цикл. Воздействия объектов ЯТЦ на окружающую среду. Проблемы утилизации и обезвреживания ядерных энергоустановок и ядерного оружия.
7. Гидроэнергетика: состояние, потенциал развития, воздействие на окружающую среду.
8. Альтернативные и возобновляемые источники энергии: характеристики, потенциал, перспективы, проблемы.

Задания для самостоятельной работы:

Подготовка по вопросам семинара.

Занятие 2.

Экология транспорта.

Вопросы к семинару:

1. Экологические характеристики железнодорожного транспорта.
2. Воздействие автомобильного транспорта на ОПС. Экологические характеристики автомобильных двигателей.
3. Система нормирования выбросов автотранспорта в РФ и за рубежом (ГОСТ, нормы "Euro-N", нормы США).
4. Конструктивные методы снижения выбросов легкового и грузового автотранспорта.
5. Экологические характеристики водного транспорта.
6. Экологические характеристики трубопроводного транспорта
7. Воздействие на ОПС космических систем.

Задания для самостоятельной работы:

Подготовка по вопросам семинара.

Ознакомление с техническими регламентами, регулирующими экологические характеристики автотранспортной техники и моторных топлив. [5, 6, 7]

Форма представления результатов – краткий конспект в электронном виде (MS Word).

Занятие 3

Экология горнодобывающей промышленности.

Вопросы к семинару:

1. Водный баланс территорий в окрестностях карьеров.
2. Проблемы размещения вскрышных пород в окрестностях карьеров.
3. Терриконы в районах угледобычи.
4. Экологические проблемы при добыче ПИ методами подземного выщелачивания и кучного выщелачивания.
5. Технологии разработки месторождений нефти и газа.
6. Особенности нефтегазодобычи на шельфе.
7. Проблемы охраны ОС при эксплуатации нефтегазовых месторождений.
8. Экологические проблемы нефтегазодобычи в районах Крайнего севера РФ.

Самостоятельная работа – подготовка по вопросам семинара.

Занятие 4.

Экология черной и цветной металлургии.

Вопросы к семинару:

1. Укажите приоритетные вещества - загрязнители атмосферы и водных объектов от предприятий черной металлургии.
2. Особенности воздействий на ОС объектов черной металлургии с доменным и бездоменным технологическими циклами.
3. Экологические проблемы цветной металлургии в:
 - в Норильске,
 - в Мончегорске

- в городах Урала.

4. Технология и экологические проблемы производства алюминия

Самостоятельная работа – подготовка по вопросам семинара.

Занятие 5.

Экология иных отраслей промышленности

Вопросы к семинару.

1. Подотрасли химической промышленности. Особенности воздействий на окружающую среду.
2. Основные воздействия завода минеральных удобрений ПАО "Дорогобуж" на ОС.
3. Загрязнения городов и территорий РФ стойкими органическими загрязнителями (СОЗ).
4. Воздействия ЦБК на ОС.
5. Экологические проблемы промышленности строительных материалов.

Самостоятельная работа – подготовка по вопросам семинара.

Занятие 6.

Экологические проблемы переработки и размещения отходов

Вопросы к семинару.

1. Гигиенические и экологические характеристики диоксинов.
2. Схемы обезвреживания выбросов и сбросов мусоросжигательных заводов.
3. Логистика сбора мусора в городах.
4. Воздействие свалок и полигонов захоронения ТБО на ОС.

Самостоятельная работа – Подготовка по вопросам семинара.

Занятие 7.

Экологические проблемы сельского хозяйства

Вопросы к семинару.

1. Проблемы сохранения и повышения плодородия почв.
2. Проблема загрязнения водоемов биогенными веществами от сельскохозяйственных объектов.
3. Воздействия на ОС животноводческих комплексов. Методы снижения воздействий.
4. Проблемы применения пестицидов.

Самостоятельная работа – подготовка по вопросам семинара.

Занятие 8.

Основные понятия в области анализа рисков.

Вопросы к семинару:

1. Источники и реципиенты риска.
2. Математическое представление риска. Связь риска со страхованием.
3. Потенциальный риск, индивидуальный риск, интегральный риск.

Самостоятельная работа – Подготовка по вопросам семинара.

Занятие 9.

Методология анализа рисков.

Вопросы к семинару.

1. Методы оценки воздействия поражающих факторов на человека. Пробит-функция.
2. Методы прогнозирования сценариев развития аварийных ситуаций и ЧС. "Дерево событий".
3. Расчет потенциального, коллективного и социального рисков.

Самостоятельная работа – подготовка по вопросам семинара.

Занятие 10.

Экологический риск.

Вопросы к семинару.

1. Принципы и критерии оценки экологического риска на примере населенного пункта, химического завода и природного объекта.
2. Риск здоровью населения от химического загрязнения окружающей среды.
3. Риск здоровью населения от ионизирующих излучений.
4. Использование результатов оценки рисков в задачах управления и страхования.

Самостоятельная работа – подготовка по вопросам семинара.

Практические занятия

Занятие 1.

Экология энергетики.

Вопросы к семинару:

1. Перспективы глобального энергопотребления.
2. Структура мировой энергетики.
3. Теплоэнергетика. Перспективы развития.
4. Закономерности образования и выделения вредных веществ. Классификация топлив.
5. Воздействия на климат, на экосистемы.
6. Экологические аспекты ядерной энергетики. Воздействие объектов ЯТЦ на ОС.
7. Нетрадиционные источники энергии, их потенциал, перспективы развития, экологические аспекты.

Задания для самостоятельной работы:

Подготовка докладов по вопросам семинара.

Требования к заданиям для самостоятельной работы:

Уметь изложить и пояснить графически основную информацию по рассматриваемым вопросам. Указать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие проектную и эксплуатационную деятельность по рассматриваемым вопросам.

Критерии оценивания заданий:

В изложении отражены основные аспекты рассматриваемых тем. Студент должен отобразить графически применяемые технические решения. Приводятся ссылки на нормативные документы.

Доклады по вопросам семинара обязательно сопровождаются графическими изображениями.

При подготовке к докладам по вопросам семинаров в обязательном порядке учитывается как российский, так и зарубежный опыт.

Занятие 2.

Выбросы автотранспорта.

Вопросы к семинару:

1. Классификация ДВС по выбросам вредных веществ.
2. Система нормирования выбросов автотранспорта в РФ и за рубежом (ГОСТ, нормы "Еуро-N", нормы США).
3. Конструктивные методы снижения выбросов легкового и грузового автотранспорта.

Задания для самостоятельной работы:

- 2.1. Подготовка по вопросам семинара.
- 2.2. Ознакомление с техническими регламентами, регуливающими экологические характеристики автотранспортной техники и моторных топлив. [5, 6, 7]

Требования к заданиям для самостоятельной работы:

Уметь изложить и пояснить графически основную информацию по рассматриваемым вопросам. Указать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие проектную и эксплуатационную деятельность по рассматриваемым вопросам.

Форма представления результатов – краткий конспект в электронном виде (MS Word).

Критерии оценивания заданий:

В изложении отражены основные аспекты рассматриваемых тем. Студент должен отобразить графически применяемые технические решения. Приводятся ссылки на нормативные документы.

Доклады по вопросам семинара обязательно сопровождаются графическими изображениями.

При подготовке к докладам по вопросам семинаров в обязательном порядке учитывается как российский, так и зарубежный опыт.

Занятие 3

Экология горнодобывающей промышленности и нефтегазового комплекса.

Вопросы к семинару.

1. Водный баланс территорий в окрестностях карьеров.
2. Проблемы размещения вскрышных пород в окрестностях карьеров.
3. Терриконы в районах угледобычи.
4. Экологические проблемы при добыче ПИ методами подземного выщелачивания и кучного выщелачивания.
5. Технологии разработки месторождений нефти и газа.
6. Особенности нефтегазодобычи на шельфе.
7. Проблемы охраны ОС при эксплуатации нефтегазовых месторождений.
8. Проблемы охраны ОС при транспортировке нефти.
9. Проблемы охраны ОС при транспортировке газа.

Самостоятельная работа –

3.1. Подготовка по вопросам семинара.

3.2. Опишите экологические проблемы нефтегазодобычи в районах Крайнего севера РФ.

Требования к заданиям для самостоятельной работы:

Уметь изложить и пояснить графически основную информацию по рассматриваемым вопросам. Указать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие проектную и эксплуатационную деятельность по рассматриваемым вопросам.

Форма представления результатов – краткий конспект в электронном виде (MS Word).

Критерии оценивания заданий:

В изложении отражены основные аспекты рассматриваемых тем. Студент должен отобразить графически применяемые технические решения. Приводятся ссылки на нормативные документы.

Доклады по вопросам семинара обязательно сопровождаются графическими изображениями.

При подготовке к докладам по вопросам семинаров в обязательном порядке учитывается как российский, так и зарубежный опыт.

Занятие 4.

Экология черной и цветной металлургии.

Вопросы к семинару.

1. Укажите приоритетные вещества - загрязнители атмосферы и водных объектов от предприятий черной металлургии.
2. Особенности воздействий на ОС объектов черной металлургии с доменным и бездоменным технологическими циклами.
3. Экологические проблемы цветной металлургии в:
 - в Норильске,
 - в Мончегорске
 - в городах Урала.
4. Экологические проблемы производства алюминия
5. Подотрасли химической промышленности. Особенности воздействий на окружающую среду.
6. Основные воздействия завода минеральных удобрений ПАО "Дорогобуж" на ОС.
7. Загрязнения городов и территорий РФ стойкими органическими загрязнителями (СОЗ).

8. Воздействия ЦБК на ОС.

9. Экологические проблемы промышленности строительных материалов.

Самостоятельная работа – Подготовка по вопросам семинара.

Требования к заданиям для самостоятельной работы:

Уметь изложить и пояснить графически основную информацию по рассматриваемым вопросам. Указать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие проектную и эксплуатационную деятельность по рассматриваемым вопросам.

Форма представления результатов – краткий конспект в электронном виде (MS Word).

Критерии оценивания заданий:

В изложении отражены основные аспекты рассматриваемых тем. Студент должен отобразить графически применяемые технические решения. Приводятся ссылки на нормативные документы.

Доклады по вопросам семинара обязательно сопровождаются графическими изображениями.

При подготовке к докладам по вопросам семинаров в обязательном порядке учитывается как российский, так и зарубежный опыт.

Занятие 5.

Экология иных отраслей промышленности

Вопросы к семинару.

1. Подотрасли химической промышленности. Особенности воздействий на окружающую среду.
2. Основные воздействия завода минеральных удобрений ПАО "Дорогобуж" на ОС.
3. Загрязнения городов и территорий РФ стойкими органическими загрязнителями (СОЗ).
4. Воздействия ЦБК на ОС.

5. Экологические проблемы промышленности строительных материалов.

Самостоятельная работа – подготовка по вопросам семинара.

Самостоятельная работа – Подготовка по вопросам семинара.

Требования к заданиям для самостоятельной работы:

Уметь изложить и пояснить графически основную информацию по рассматриваемым вопросам. Указать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие проектную и эксплуатационную деятельность по рассматриваемым вопросам.

Форма представления результатов – краткий конспект в электронном виде (MS Word).

Критерии оценивания заданий:

В изложении отражены основные аспекты рассматриваемых тем. Студент должен отобразить графически применяемые технические решения. Приводятся ссылки на нормативные документы.

Доклады по вопросам семинара обязательно сопровождаются графическими изображениями.

При подготовке к докладам по вопросам семинаров в обязательном порядке учитывается как российский, так и зарубежный опыт.

Занятие 6.

Экологические проблемы переработки и размещения отходов

Вопросы к семинару.

1. Гигиенические и экологические характеристики диоксинов.
2. Схемы обезвреживания выбросов и сбросов мусоросжигательных заводов.
3. Логистика сбора мусора в городах.
4. Воздействие свалок и полигонов захоронения ТБО на ОС.

Самостоятельная работа – Подготовка по вопросам семинара.

Требования к заданиям для самостоятельной работы:

Уметь изложить и пояснить графически основную информацию по рассматриваемым вопросам. Указать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие проектную и эксплуатационную деятельность по рассматриваемым вопросам.

Форма представления результатов – краткий конспект в электронном виде (MS Word).

Критерии оценивания заданий:

В изложении отражены основные аспекты рассматриваемых тем. Студент должен отобразить графически применяемые технические решения. Приводятся ссылки на нормативные документы.

Доклады по вопросам семинара обязательно сопровождаются графическими изображениями.

При подготовке к докладам по вопросам семинаров в обязательном порядке учитывается как российский, так и зарубежный опыт.

Занятие 7.

Экологические проблемы сельского хозяйства

Вопросы к семинару.

1. Проблемы сохранения и повышения плодородия почв.
2. Проблема загрязнения водоемов биогенными веществами от сельскохозяйственных объектов.
3. Воздействия на ОС животноводческих комплексов. Методы снижения воздействий.
4. Проблемы применения пестицидов.

Самостоятельная работа – Подготовка по вопросам семинара.

Требования к заданиям для самостоятельной работы:

Уметь изложить и пояснить графически основную информацию по рассматриваемым вопросам. Указать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие проектную и эксплуатационную деятельность по рассматриваемым вопросам.

Форма представления результатов – краткий конспект в электронном виде (MS Word).

Критерии оценивания заданий:

В изложении отражены основные аспекты рассматриваемых тем. Студент должен отобразить графически применяемые технические решения. Приводятся ссылки на нормативные документы.

Доклады по вопросам семинара обязательно сопровождаются графическими изображениями.

При подготовке к докладам по вопросам семинаров в обязательном порядке учитывается как российский, так и зарубежный опыт.

Занятие 8.

Основные понятия в области анализа рисков.

Вопросы к семинару.

1. Источники и реципиенты риска.
2. Математическое представление риска. Связь риска со страхованием.
3. Потенциальный риск, индивидуальный риск, интегральный риск.

Самостоятельная работа – Подготовка по вопросам семинара.

Требования к заданиям для самостоятельной работы:

Уметь изложить и пояснить графически основную информацию по рассматриваемым вопросам. Указать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие проектную и эксплуатационную деятельность по рассматриваемым вопросам.

Форма представления результатов – краткий конспект в электронном виде (MS Word).

Критерии оценивания заданий:

В изложении отражены основные аспекты рассматриваемых тем. Студент должен отобразить графически применяемые технические решения. Приводятся ссылки на нормативные документы.

Доклады по вопросам семинара обязательно сопровождаются графическими изображениями.

При подготовке к докладам по вопросам семинаров в обязательном порядке учитывается как российский, так и зарубежный опыт.

Занятие 9.

Методология анализа рисков.

Вопросы к семинару.

1. Методы оценки воздействия поражающих факторов на человека. Пробит-функция.
2. Методы прогнозирования сценариев развития аварийных ситуаций и ЧС. "Дерево событий".
3. Расчет потенциального, коллективного и социального рисков.

Самостоятельная работа – Подготовка по вопросам семинара.

Требования к заданиям для самостоятельной работы:

Уметь изложить и пояснить графически основную информацию по рассматриваемым вопросам. Указать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие проектную и эксплуатационную деятельность по рассматриваемым вопросам.

Форма представления результатов – краткий конспект в электронном виде (MS Word).

Критерии оценивания заданий:

В изложении отражены основные аспекты рассматриваемых тем. Студент должен отобразить графически применяемые технические решения. Приводятся ссылки на нормативные документы.

Доклады по вопросам семинара обязательно сопровождаются графическими изображениями.

При подготовке к докладам по вопросам семинаров в обязательном порядке учитывается как российский, так и зарубежный опыт.

Занятие 10.

Экологический риск.

Вопросы к семинару.

1. Принципы и критерии оценки экологического риска на примере населенного пункта, химического завода и природного объекта.

2. Риск здоровью населения от химического загрязнения окружающей среды.

3. Риск здоровью населения от ионизирующих излучений.

4. Использование результатов оценки рисков в задачах управления и страхования.

Самостоятельная работа – Подготовка по вопросам семинара.

Требования к заданиям для самостоятельной работы:

Уметь изложить и пояснить графически основную информацию по рассматриваемым вопросам. Указать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие проектную и эксплуатационную деятельность по рассматриваемым вопросам.

Форма представления результатов – краткий конспект в электронном виде (MS Word).

Критерии оценивания заданий:

В изложении отражены основные аспекты рассматриваемых тем. Студент должен отобразить графически применяемые технические решения. Приводятся ссылки на нормативные документы.

Доклады по вопросам семинара обязательно сопровождаются графическими изображениями.

При подготовке к докладам по вопросам семинаров в обязательном порядке учитывается как российский, так и зарубежный опыт.

6. Фонд оценочных средств

Компетенция	Этапы формирования (семестр)	Дисциплина, практика	Критерии	Показатели (по уровням)
<p>ПК-18 - владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития.</p>	8	<p>Б1.В.ОД.11 Техногенные системы и экологический риск</p>	<p><u>Знаниевый</u></p>	<p>Отлично: знает основы геохимии, влияние загрязняющих веществ на техногенные системы, знает основные понятия в оценке техногенных рисков. Хорошо: на достаточном уровне знает основы геохимии, влияние загрязняющих веществ на техногенные системы, знает основные понятия в оценке техногенных рисков. Удовлетворительно: не достаточно знает основы геохимии, влияние загрязняющих веществ на техногенные системы, знает основные понятия в оценке техногенных рисков. Неудовлетворительно: не знает основы геохимии, влияние загрязняющих веществ на техногенные системы, знает основные понятия в оценке техногенных рисков. Зачтено: знает основы геохимии, влияние загрязняющих веществ на техногенные системы, знает основные понятия в оценке техногенных рисков. Не зачтено: не знает основы геохимии, влияние загрязняющих веществ на техногенные системы, знает основные понятия в оценке техногенных рисков.</p>
	7		<p><u>Деятельностный</u></p>	<p>«отлично»: умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов. Владеет методиками оценки экологического ущерба. «хорошо»: в целом умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов. Владеет методиками оценки экологического ущерба.</p>
	8			

Компетенция	Этапы формирования (семестр)	Дисциплина, практика	Критерии	Показатели (по уровням)
	7			<p>«удовлетворительно»: плохо умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов.</p> <p>«неудовлетворительно»: не умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов</p> <p>«зачтено»: умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов. Владеет методиками оценки экологического ущерба</p> <p>«не зачтено»: не умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов</p>
ОПК-8 - владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	8	Б1.В.ОД.11 Техногенные системы и экологический риск	<u>Знаниевый</u>	<p>«отлично» Хорошо знает перспективы развития энергетики, транспорта, добывающей и иных отраслей промышленности с учетом их воздействий на ОС; знает основные виды воздействий на окружающую среду по отраслям промышленности и сельского хозяйства; знает основные понятия в оценке техногенных рисков.</p> <p>«хорошо» знает перспективы развития энергетики, транспорта, добывающей и иных отраслей промышленности с учетом их воздействий на ОС; знает основные виды воздействий на окружающую среду по отраслям промышленности и сельского хозяйства, но допускает некоторые неточности; знает основные понятия в</p>

Компетенция	Этапы формирования (семестр)	Дисциплина, практика	Критерии	Показатели (по уровням)
	7			<p>оценке техногенных рисков; знает основные понятия в оценке экологических рисков.</p> <p>«удовлетворительно» слабо знает перспективы развития энергетики, транспорта, добывающей и иных отраслей промышленности с учетом их воздействий на ОС; слабо знает основные виды воздействий на окружающую среду по отраслям промышленности и сельского хозяйства; плохо знает основные понятия в оценке техногенных рисков; плохо знает основные понятия в оценке экологических рисков;</p> <p>«неудовлетворительно» не знает перспективы развития энергетики, транспорта, добывающей и иных отраслей промышленности с учетом их воздействий на ОС; не знает основные виды воздействий на окружающую среду по отраслям промышленности и сельского хозяйства; не знает основные понятия в оценке техногенных рисков;</p> <p>«зачтено»: знает перспективы развития энергетики, транспорта, добывающей и иных отраслей промышленности с учетом их воздействий на ОС; знает основные виды воздействий на окружающую среду по отраслям промышленности и сельского хозяйства; знает основные понятия в оценке техногенных рисков</p> <p>«не зачтено»: не знает перспективы развития энергетики, транспорта, добывающей и иных отраслей промышленности с учетом их воздействий на ОС; не знает основные виды воздействий на окружающую среду по отраслям промышленности и сельского хозяйства; не знает основные понятия в оценке техногенных рисков</p>
	8		<u>Деятельностный</u>	«отлично»

Компетенция	Этапы формирования (семестр)	Дисциплина, практика	Критерии	Показатели (по уровням)
	7			<p>умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов. Владеет методиками оценки экологического ущерба.</p> <p>«хорошо» в целом умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов. Владеет методиками оценки экологического ущерба.</p> <p>«удовлетворительно» плохо умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов.</p> <p>«неудовлетворительно» не умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов.</p> <p>«зачтено»: умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов. Владеет методиками оценки экологического ущерба</p> <p>«не зачтено»: не умеет производить оценку экологических рисков действующих и проектируемых производственных объектов, сооружений, транспортных систем, природоохранных объектов</p>

Оценочные средства (примеры)

1) Вопросы к экзамену

1. Классификация отраслей хозяйства по степени экологической опасности.
2. Современное состояние и перспективы развития мировой энергетики. Экологические ограничения развития энергетики, глобальное воздействие на климат и экосистемы.
3. Особенности и экологические характеристики теплоэнергетики. Классификация выбросов и сбросов объектов теплоэнергетики, их воздействие на ОС.
4. Сравнительная характеристика топлив ТЭС. Пути снижения вредных воздействий на ОС. Перспективы развития ТЭС (газотурбинный и парогазовый циклы).
5. Ядерная энергетика: состояние, перспективы развития, воздействие на окружающую среду. Сравнительная характеристика экологических характеристик ТЭС и АЭС.
6. Ядерная энергетика: сравнительная характеристика основных типов ядерных реакторов, тепловые схемы, степень обогащения топлива, перегрузочные циклы.
7. Ядерный топливный цикл. Воздействия объектов ЯТЦ на окружающую среду. Проблемы утилизации и обезвреживания ядерных энергоустановок и ядерного оружия.
8. Гидроэнергетика: состояние, потенциал развития, воздействие на окружающую среду.
9. Альтернативные и возобновляемые источники энергии: характеристики, потенциал, перспективы, проблемы.
10. Экологические характеристики железнодорожного, трубопроводного, морского, авиационного транспорта, космических систем.
11. Воздействие автомобильного транспорта на ОПС. Экологические характеристики автомобильных двигателей. Методы снижения выбросов автотранспорта.
12. Экологические характеристики горнодобывающей промышленности, нефтегазодобывающей промышленности.
13. Основные технологии и переделы в черной металлургии, их экологическая характеристика.
14. Основные виды воздействий на окружающую среду цветной металлургии: производства меди, никеля, алюминия, цинка, редких металлов.
15. Машиностроение: классификация технологий, виды воздействий на окружающую среду. Экологические особенности гальванических производств.
16. Химическая промышленность: классификация отраслей, экологические особенности.
17. Экологические проблемы химической промышленности.
18. Экологические проблемы целлюлозно-бумажной промышленности.
19. Экологические проблемы промышленности строительных материалов и строительного комплекса.
20. Экология земледелия: эрозия почв, овражная эрозия, проблема сохранения плодородия почв, орошение.
21. Экологические проблемы применения минеральных и органических удобрений, пестицидов.
22. Экологические проблемы животноводства.
23. Экологические проблемы захоронения и переработки твердых промышленных и бытовых отходов.
24. Опасные природные явления: оползни, сели, наводнения, лавины, ураганы, смерчи.

25. Аварии на опасных производственных объектах как фактор риска для жизнедеятельности человека и окружающей среды. Классификация аварий по видам опасных воздействий.
26. Основные понятия в оценке техногенных рисков. Потенциальный риск, индивидуальный риск, интегральный риск.
27. Реципиенты риска. Особенности оценки ущерба людям, материальным объектам, окружающей природной среде.
28. Методы прогнозирования сценариев развития аварийных ситуаций и ЧС. "Дерево событий".
29. Методы оценки воздействия поражающих факторов на человека. Пробит-функция.
30. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Экспертиза промышленной безопасности. Декларация промышленной безопасности.

Критерии оценивания уровня освоения дисциплины

По итогам освоения всей дисциплины проводится экзамен.

Традиционная («балльная») оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

- оценка (балл) «отлично» выставляется, если полно раскрыто содержание материала в объеме программы, четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, верно использованы научно-технические термины, ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания;
- оценка «хорошо» выставляется, если раскрыто основное содержание материала, в основном даны правильно определения понятий и использованы научные термины, ответ самостоятельный, определения понятии неполные, допущены нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании терминов или в выводах и обобщениях;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, допущены ошибки и неточности в использовании терминологии, определении понятий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если основное содержание учебного материала не раскрыто, не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя, допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

Белов, П. Г. Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум для академического бакалавриата / П. Г. Белов, К. В. Чернов ; под общ. ред. П. Г. Белова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 366 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00605-6.

Дополнительная литература:

1. Башкин В.Н. Экологические риски: расчет, управление, страхование : учебное пособие для студ. вузов по спец. "Экология", "Природопользование", "Геология", "Экология и природопользование"/ В. Н. Башкин. – М.: Высшая школа, 2007. – 360 с.
2. Брюхань Ф.Ф. Промышленная экология: учебник для студентов [вузов] по направлению 270100 "Строительство"/ Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. – М.: Форум, 2012. – 207 с.

3. Дончева А.В., Покровский С.Г. Основы экологических технологий производства (экологическая оценка технологий): Учебное пособие. – М.: Изд-во Московского университета, 1999.
4. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учеб.пособие для студентов вузов по спец. "Защита окружающей среды"/ В. Г. Калыгин. – 4-е изд., перераб. – М.: Академия, 2010. – 432 с.
5. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. - Смоленск: СГУ, 1999.
6. Ратанова М.П. Экологические основы общественного производства: Учебное пособие. – Смоленск: СГУ, 1999.
7. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб.пособие для студентов вузов/ И. В. Семенова. – М.: Академия, 2009. – 528 с.
8. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. Госкомитет РФ по охране окружающей среды. Утв. 9.07.1999. - М., 1999.
9. Технический регламент "О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ" (утв. [пост.](#) Правительства РФ от 12 октября 2005 г. N 609) (с изменениями от 27 ноября 2006 г., 26 ноября 2009 г.)
10. Технический регламент "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту" (утв. [постановлением](#) Правительства РФ от 27 февраля 2008 г. N 118) (с изменениями от 25 сентября, 30 декабря 2008 г.)
11. Технический регламент о безопасности колесных транспортных средств. (Утв. [пост.](#) Правительства РФ от 10 сентября 2009 г. N 720)
12. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 10.07.2001 №30.
13. РД 03-409-01. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливовоздушных смесей. Утверждена постановлением Госгортехнадзора России от 26.06.2001 г. № 25.
14. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04. Утв. Главный государственный санитарный врач РФ 05.03.2004.
15. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. №344 "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления".
16. Козлитин А.М., Попов А.И. Методы технико-экономической оценки промышленной и экологической безопасности высокорисковых объектов техносферы. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2000. 216 с.
17. Маршал В. Основные опасности химических производств. Пер с англ. М., Мир, 1989 672с.
18. Сафонов В.С., Одишария Г.Э., Швыряев А.А. Теория и практика анализа риска в газовой промышленности, М., 1996.
19. Алымов В.Т., Тарасова Н.П. Техногенный риск: Анализ и оценка: Учебное пособие для вузов.- М.: ИКЦ "Академкнига", 2007. – 118 с.: илл.
20. Тихомиров Н.П., Потравный И.М., Тихомирова Т.М. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. проф. Н.П. Тихомирова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 350 с. (инв. номер библи. СмолГУ Б.20.18я73 Т462).
21. Чура Н.Н. Техногенный риск: учеб.пособие для [бакалавров], студентов вузов по направлениям "Безопасность жизнедеятельности", "Защита окружающей среды" / Н. Н.

8. Перечень информационных технологий

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

9. Материально-техническая база

- ноутбук ASUS;
- проектор BenQ;
- экран настенный Screen (ауд. 65)

- Led Телевизор Samsung;
- DVD-плеер LG;
- термостат ТС-1/80 СПУ (ауд. 55)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 21.09.2022 до 15.12.2023