

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
« 16 » сентября 2024г.,  
протокол № 1



Заведующий кафедрой  
М.А.Репина  
(инициалы, фамилия)

(подпись)

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Б1.В.12 Техногенные системы и экологический риск**

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки  
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль подготовки  
«Аквабиотех»

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения: очная

г. Южно-Сахалинск, 2024

**Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине  
(модулю)**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>ПК-3</b>	Способен работать с документами в области экологического нормирования и платы за негативное воздействие на окружающую среду	ПК-3.1: владеет знаниями и навыками для разработки нормативов допустимых выбросов, сбросов, образования и размещения отходов, программы производственного экологического контроля; ПК-3.2: владеет знаниями и навыками для обоснования размеров платы за негативное воздействие на окружающую среду

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск »

(наименование дисциплины)

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или её части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Введение в курс дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»	<b>ПК-3</b>	Устный опрос
2	Естественная и техногенная среда обитания.	<b>ПК-3</b>	Вопросы для собеседования
3	Опасные природные явления и человеческий фактор.	<b>ПК-3</b>	Презентация работ
4	Техногенные системы и чрезвычайные ситуации.	<b>ПК-3</b>	Анализ конкретн. ситуаций, реферат
5	Техногенные воздействия на человека и окружающую среду.	<b>ПК-3</b>	Устный опрос
6	Виды и масштабы современных опасностей в промышленной среде.	<b>ПК-3</b>	Защита презентации
	Учет и оценка техногенных воздействий на окружающую среду.	<b>ПК-3</b>	Тестирование

	Методология оценки риска.	ПК-3	Вопросы для собеседования
	Идентификация вредных факторов и защита от них.	ПК-3	Устный опрос
	Политика экологической безопасности.	ПК-3	Тестирование
	Диагностика и контроль объектов окружающей среды с помощью биоиндикации и биотестирования.	ПК-3	Устный опрос
	Региональная оценка риска.	ПК-3	Устный опрос
	Нефтяные загрязнения и методы ликвидации аварийных разливов.	ПК-3	Тестирование
	Основные направления и методы снижения экологического риска при загрязнении окружающей среды.	ПК-3	Защита презентации
	Управление экологическим риском для здоровья людей.	ПК-3	Вопросы для собеседования
	Подходы и способы управления риском.	ПК-3	Контрольная работа
	Ресурсосбережение и комплексное использование сырья в стратегии управления риском.	ПК-3	Устный опрос
	Передача, распространение и комплексное использование информации об экологическом риске.	ПК-3	Устный опрос

### Темы и планы практических/лабораторных занятий

**Тема: Методы идентификации опасности, применяющиеся на различных стадиях реализации проектов (4 часа)**

**Задание:** Изучить методы идентификации опасности, применяющиеся на различных стадиях реализации проектов и выявить наиболее подходящие для природных и техногенных опасностей в Сахалинской области.

<i>Стадия проекта</i>	<i>Метод идентификации опасности</i>
Любые стадии	Аудит систем управления и безопасности Контрольные листы Опрос с рабочих и инженеров

Исследование и разработка	<p>Предварительный анализ опасностей</p> <p>Химикаты (токсичность, неустойчивость, взрывчатость)</p> <p>Реакции (взрывчатость)</p> <p>Примеси</p> <p>Пилотные заводские установки</p>
Предпроект	<p>Индексы опасности</p> <p>Проверка концепции безопасности проекта</p> <p>Методы экспертной оценки на качественном уровне</p> <p>Страховые оценки</p> <p>Исследования опасности</p>
Проект	<p>Метод проверочного листа</p> <p>Контрольные листы безопасности</p> <p>Метод барьерных диаграмм</p> <p>Исследование опасности и работоспособности (АОР)</p> <p>Анализ видов и последствий отказов (АВПО)</p> <p>Деревья отказов и деревья событий (АДО и АДС)</p> <p>Анализ опасности</p> <p>Оценка надежности</p> <p>Анализ надежности человеческого фактора</p>
Ввод в действие	<p>Анализ «Что будет, если?»</p> <p>Мониторинг состояния</p> <p>Аудит безопасности завода</p> <p>Планы на случаи чрезвычайных ситуаций</p>
Функционирование	<p>Метод проверочного листа</p> <p>Не деструктивные испытания</p> <p>Мониторинг состояния</p> <p>Мониторинг коррозии</p> <p>Отслеживание сбоев</p> <p>Аудиты по исследованию износа оборудования на заводе</p> <p>Аудиты безопасности предприятия _____</p>

**Тема: Идентификация опасных вредных факторов в системе человек - окружающая среда – машина (2 часа)**

Идентификация опасных вредных факторов включает в себя: а) выявление фактора и его носителя; б) количественная оценка фактора и сравнение его с нормативными значениями.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Определение идентификации опасностей.
2. Идентификация опасных и вредных факторов.
3. Методы выявления производственных опасностей.

факторы	оборудование							
	блок	монитор	клавиатура	принтер	мышь	стол	кресло	источник освещения
Температура		+						
Состав воздушной среды		+						
Шум	+			+				+
Ионизирующее Излучение		+						
Электромагнитн. излучение		+						
Перенапряжение зрительных анализаторов		+						+
Рабочая поза						+	+	
Электр. ток	+	+		+				

Идентификация опасностей и вредных факторов является необходимой и составной частью для аттестации рабочих мест на предприятии.

**Тема: Квантификация опасностей (2 часа)**

*Квантификация* - введение количественных характеристик для оценки сложных, количественно-определяемых понятий.

При аттестации даются баллы. В результате таких оценок ставится общая оценка. Встречаются численные, бальные и другие приемы квантификации. Наиболее распространенной количественной оценкой опасности является риск.

*Методы выявления производственных опасностей.*

1. Монографический - это детальное изучение и описание всего комплекса условий возникновения несчастных случаев.

2. Составление карт общего анализа опасностей. Дается описание опасности, серьезность опасности, вероятность опасности, затраты, действенность.

3. Групповой метод основан на сборе и систематизации материалов о происшествиях и проф. заболеваниях по некоторым однородным признакам (например, время года, время суток, тип оборудования, стаж работника).

4. Топографический способ как разновидность группового. Данные собираются по предприятиям.

5. Способ анкетирования.

**Тема: Оценка состояния здоровья населения в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (2 часа)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Что такое первичная заболеваемость, распространённость, патологическая поражённость и как они определяются?

2. Изучите временный перечень показателей социально-гигиенического мониторинга и объясните, какие виды заболеваний и почему определяются в процентах, какие на 100 000 населения и какие на 1 000 человек.

3. Как вычисляется первичная заболеваемость взрослого населения, распространённость различных видов заболеваемости?

4. Что такое общая заболеваемость и как она вычисляется?

5. Что такое общая накопленная заболеваемость и как она вычисляется?

6. Как вычисляют показатель заболеваемости злокачественными новообразованиями?

7. Как вычисляют структуру распространённости заболеваний?

8. Перечислите показатели физического развития и дайте их подробную характеристику.

9. Напишите формулы для определения показателей физического развития.

10. Напишите формулы для определения показателей смертности населения.

**Тема: Оценка состояния атмосферы в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (2 часа)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Какими путями загрязнение воздуха оказывает воздействие на ОС?

2. Что такое кратность превышения загрязнения и как она определяется?

3. Сформулируйте понятие ПДК максимальной разовой для воздуха.

4. Как производят приведение веществ разных классов опасности?

5. Как устанавливается степень загрязнения атмосферного воздуха?

6. На каком расстоянии от точечного источника загрязнение воздуха сказывается больше всего?

7. Как рассчитывается приведенная концентрация для веществ, обладающих эффектом суммирования биологического действия?

8. Как вычисляется среднегодовая ПДК загрязнения воздуха?

9. Как вычисляется приведенный комплексный показатель загрязнения воздуха для среднегодовой концентрации?
10. Сформулируйте понятие ПДК среднесуточной для воздуха.
11. Что такое коэффициент концентрации загрязняющего компонента?

**Тема: Оценка состояния водных ресурсов в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (2 часа)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Что такое индекс колифага?
2. Каковы основные показатели химического загрязнения воды?
3. Что такое коли-индекс?
4. Дайте определение ПЗХ<sub>макс</sub>. В каких случаях используется этот коэффициент?
5. Основные показатели оценки степени загрязнения поверхностных вод?
6. Чем характеризуется экологическое бедствие в морской системе?
7. Как определяется мутагенный эффект, наблюдаемый в морских водах?
8. Перечислите дополнительные показатели оценки степени загрязнения поверхностных вод?

**Тема: Оценка состояния почвенного покрова и ландшафтов в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (2 часа)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Как определяют суммарный показатель химического загрязнения почв?
2. Что такое индекс патогенных бактерий?
3. Как оценивается химическое загрязнение почв? На протяжении какого периода времени наблюдают за состоянием почв селитебных территорий?
4. Что такое генотоксичность почв?
5. Основные показатели критерий оценки состояния почв.
6. Что такое биологическая деградация почв?
7. Объяснить понятие «деформация» геологической среды.
8. Пространственные показатели оценки деградации наземных экосистем.
9. Показатели оценки состояния растительности.
10. За какой период времени оценивается изменение численности видов животных?
11. Дополнительные показатели критерий оценки состояния почв.
12. Что такое фитотоксичность почвы?
13. Какой показатель используется для экотоксикологической оценки почв?
14. Динамические показатели оценки деградации наземных экосистем.
15. Соотношение каких веществ учитывают при оценке экологического состояния территорий?
16. За какой период времени рассчитывается скорость деградации экосистем?

**Тема: Анализ и оценка риска (2 часа)**

**Задание:** провести анализ и расчет, по приведенным этапам который позволит возможность получить достаточно полную характеристику опасности каждого из

объектов, включенного в приоритетный список, и количественно оценить уровни техногенного риска, связанные с их эксплуатацией.

Этапы оценки риска для той или иной социально-экономической системы или территориально-хозяйственного комплекса:

- анализ всего комплекса опасных в техногенном отношении объектов, идентификация и оценка степени их опасности на основе первичной информации и экспертных оценок, ранжирование в первом приближении;
- детальный анализ и оценка уровней техногенного риска приоритетных объектов (объекта) с использованием вероятностных и логико-вероятностных методов, имитационного моделирования и других методов;
- повторный (дополнительный) анализ всего комплекса опасных в техногенном отношении объектов с экстраполяцией данных по уровням риска, полученным для приоритетных объектов, на все остальные, проведение количественного системного анализа, с учетом полученных данных, окончательное ранжирование объектов по степени их опасности.

#### **Тема: Расчет канцерогенного риска и индекса опасности химических веществ (2 часа)**

**Задача:** рассчитать: 1) в случае канцерогенных веществ (бензидин) канцерогенный риск и коэффициент опасности возникновения токсических эффектов; 2) для неканцерогенных веществ (аммоний) и коэффициент опасности. Сделать вывод о приемлемости риска и коэффициента опасности.

Канцерогенный риск определяется как произведение хронического дневного поступления и показателя канцерогенности по формуле:  $R=I \cdot SF$ ,

Коэффициент опасности HQ по формуле:

$$HQ = \frac{I}{RfD}$$

#### **Классификация уровней риска**

Уровень риска	Индивидуальный пожизненный канцерогенный риск
Чрезвычайно высокий	$10^{-1}$
Высокий	$10^{-1} - 10^{-3}$
Средний	$10^{-3} - 10^{-4}$
Низкий	$10^{-4} - 10^{-6}$
Минимальный (приемлемый)	менее $10^{-6}$

#### **Классификация уровней риска развития неканцерогенных эффектов**



<b>Уровень риска</b>		<b>Коэффициент опасности развития неканцерогенных эффектов (HQ)</b>
Чрезвычайно высокий	>10	
Высокий	5-10	
Средний	1-5	
Низкий	0,1-1,0	
Минимальный	менее 0,1	

**Тема: Оценка экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия (4 часа)**

Задание:

1. Провести верификацию аномально активных затопленных объектов, обнаруженных по технологии ДЗЗ)
2. Определить региональные медико-географические, природно-техногенные, климатические и эколого-гигиенические особенности экосистем Дальнего Востока.
3. Создать экологический паспорт региона.

**Тема: Понятие техногенное месторождение (ТМ), особенности и перспективы разработки (4 часа)**

Техногенные месторождения – техногенные образования (отвалы горнодобывающих предприятий, хвостохранилища обогатительных фабрик, шлакозольные отвалы топливно-энергетического комплекса, шлаки и шламы металлургического производства, шла-мо-, шлако- и т.д. отвалы химической отрасли) на поверхности Земли по количеству и качеству содержащегося в них минерального сырья пригодные для промышленного использования в настоящее время или в будущем по мере развития науки и техники.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Экономические, социальные и экологические проблемы
2. Особенности техногенных месторождений
3. Вовлечение в переработку техногенного сырья
4. Способы образования и классификация ТМ
5. Опыт использования вторичных ресурсов в экономически развитых странах мира.

**Тема: Методика и техника геолого-экономической оценки техногенного месторождения (2 часа)**

**Цель:** ознакомиться с методикой оценки техногенного месторождения и рассмотреть основные этапы исследования ТМ.

Исследования ТМ и вовлечение их в эксплуатацию представляет собой комплексную проблему, которая может быть решена только совместными усилиями геологов, геофизиков, горняков, обогатителей и экологов. Методика исследований ТМ включает ряд этапов:

*1. Рекогносцировочное геолого-геофизическое обследование ТМ.* Оно выполняется путём изучения горно-геологической документации отработки коренных месторождений, осмотра техногенных образований на местах и составления схемы их залегания. На основании выполнения этих работ оценивается:

- минералогический и петрофизический состав залежей ТМ и их физические свойства (плотность, электропроводность и т.д.);
- ожидаемое содержание полезных и попутных компонент;
- гранулометрический состав;
- площадь и мощность залежей ТМ, их состояние, сроки складирования и т.д.

Первый этап работ заканчивается заключением о целесообразности дальнейшего изучения ТМ с целью вовлечения его в переработку, если существует потребность в том или ином продукте, полученном из техногенного сырья.

При этом оценка ТМ должна быть технолого-эколого-экономической, так как экологический аспект их разработки, наряду с сырьевым, является важнейшим.

Совокупность таких заключений может служить основой для составления централизованной картотеки, кадастра или банка данных по ТМ России.

*2. Геолого-геофизическая съёмка поверхности отложений ТМ.* Информация о ТМ, полученная на первом этапе исследований, требует уточнения. Многие ТМ существуют от нескольких десятков до 100 и более лет. В течение этого времени интенсивно шли процессы выветривания, окисления и выщелачивания, в результате которых произошло перераспределение элементов, изменение минералогического и вещественного состава техногенных отложений, вынос элементов и образование ореолов рассеяния. Эти изменения наиболее существенны для отходов добычи и обогащения сульфидных руд, которые при окислении и выщелачивании быстро разрушаются и переходят в окисленные минералогические формы, требующие при утилизации создания особых технологий извлечения полезных компонент.

Основным средством исследования ТМ на втором этапе являются ядерногеофизические методы, такие как рентгенофлуоресцентный (РФМ), нейтронноактивационный (НАМ), гамма-гамма (ГГМ) и др., обеспечивающие геолого-технологическое картирование и выявление наиболее перспективных для разработки участков.

Второй этап исследований ТМ начинается рентгенорадиометрической съёмкой, когда это возможно, или отбором проб с поверхности отложений по разведочным линиям с максимальным расстоянием между ними для однородных отвалов 100 м, а между пунктами опробования по линии – 10-20 м. Отбор проб по поверхности рыхлых отложений проводится горстьевым способом или способом вычерпывания. Крупные глыбы шлаков, горных пород, некондиционных руд и других образований опробуются штучным способом. Проба представляет собой образец (штуч) или сколки, отобранные

равномерно с опробуемой поверхностью. В случае неоднородности строения объекта исследований проводится опробование каждой разновидности.

Отобранные пробы подвергаются сначала полуколичественному спектральному анализу с целью выявления широкого круга элементов в исследуемом материале. Количественный анализ осуществляется рентгенорадиометрическим или нейтронно-активационным методом в зависимости от минимальных содержаний ( $C_{min}$ ) и типа (порядкового атомного номера  $Z$ ) определяемых элементов, представляющих практический интерес.

При исследовании многих типов ТМ возможна рентгенофлуоресцентная съёмка (РФС) по поверхности отложений без отбора проб. Например, РФС с успехом применяется для картирования поверхности хвостохранилищ оловорудных, полиметаллических и неко-торых других типов месторождений.

В процессе съёмки определяется содержания основных полезных компонент – Cu, Zn, Pb, Sn и др., сопутствующих – Fe, As и др., редких и рассеянных элементов – Ag, Cd, Re, Ga и др., которые имеют промышленное значение и могут быть извлечены при переработке техногенных руд, а также Sr, Ba, Sb, Zr, Rb, Ca, S, P, которые определяют технологический тип руды и влияют на извлечение полезных компонент. Такая многоэлементная съёмка мо-жет быть выполнена в настоящее время рентгенофлуоресцентным методом с портативной или переносной аппаратурой на пропорциональных, полупроводниковых или кристаллдифракционных детекторах (АР-104, Дукат, Спетроскан и др.). По результатам съёмки выявляются перспективные для отработки участки ТМ.

Второй этап исследований включает также изучение физических свойств и минералогическое и петрофизическое изучение материалов проб и образцов. Результаты определения вещественного состава, минералого-петрографической и петрофизической характеристик техногенных отложений оформляются в виде геолого-технологической карты или плана.

3. *Разбуривание перспективных участков.* Основная его задача – заверка результатов поверхностной съёмки и получение данных о пространственном распределении оруденения в техногенных отложениях. На основе этих сведений осуществляется прогнозный подсчёт запасов полезных компонент, разработка плана отработки ТМ с учётом технологических типов оруденения и составление геологической карты и разрезов.

Разбуривание перспективных участков осуществляется по густой, разведочной сети – 10 x 10 м, а для неперспективных участков по более редкой, поисковой, сети – 50 x 50 м с экспресс-анализом шламовых проб рентгенофлуоресцентным методом, на тот же круг элементов, что и при съёмке.

Результаты исследований по этапам 1-3 уже достаточны для того чтобы начать разработку ТМ. Однако, для более эффективного использования техногенного сырья целесообразно проведение дополнительных исследований для уточнения технологии его переработки. С этой целью осуществляются исследования 4-го этапа.

4. *Изучение малой технологической пробы.* Оно направлено на решение технологических вопросов и составление технико-экономического обоснования (ТЭО) промышленного освоения ТМ с разработкой кондиций.

Малая технологическая проба массой от 50 до 100 т отбирается с перспективных участков. Изучение такой пробы позволяет:

- оценить обогатимость руд, используя полученные данные по её гранулометрическому составу, распределению полезных компонент по классам крупности, контрастности оруденения, определённой химическим или радиометрическим методом, по вещественному и минералогическому составу, по степени окисленности рудных минералов и опытной флотации или гравитации;
- оценить возможность и перспективы радиометрической порционной сортировки транспортных емкостей (вагонеток, самосвалов, транспортёров и т.д.) и покусковой сепарации при отработке техногенных отложений;
- разработать рациональную технологическую схему извлечения полезных компонент для данного ТМ с экономическим обоснованием и проектом технологической линии для отработки ТМ.

**Тема: Стратегия устойчивого развития предприятия и программа мероприятий по снижению риска (4 часа)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Предотвращение аварий. Противоаварийные мероприятия.
2. Меры по снижению уровня риска:
  - соблюдение правил безопасности при разработке проектной документации;
  - использование безопасных материалов и технологий при эксплуатации объекта;
  - использование эффективных систем контроля за технологическими процессами на объектах;
  - соблюдение правил эксплуатации;
  - специальное обучение и переподготовка персонала производственных объектов;
3. мероприятия по ограничению масштабов ущерба:
  - создание систем оповещения о чрезвычайных ситуациях персонала и населения;
  - применение технических средств, ограничивающих действие поражающих факторов;
  - подготовка средств и мероприятий по защите людей.

**Тема: Декларирование безопасности. Содержание декларации безопасности на примере декларации нефтеперерабатывающего завода (2 часа)**

**Цель:** Ознакомиться со структурой декларации безопасности

Декларация безопасности состоит из основного текста отчета и четырех приложений:

Декларация безопасности - основной отчет

Приложение №1 «Общее описание процессов переработки»

Приложение №2 «Выявленные опасности и меры по их устранению»

Приложение №3 «Сценарии аварий (оценка последствий)»

Приложение №4 «Управление безопасностью».

Такая структура декларации облегчает внесение дополнений и обновлений в соответствии с изменениями, происходящими на предприятии. Получение любой информации об этом возможно только в том случае, если она содержится в письменном тексте документа, так как никакие резюме по нему не готовятся. Например, основной отчет не включает краткого описания приложений, если не считать некоторых исключений.

*Исходные данные. Структура декларации. Содержание декларации.*

В Основном отчете содержится описание завода, используемых опасных веществ, местоположения предприятия и конкретных опасностей, планов действий в чрезвычайных ситуациях, осмотров текущего ремонта. Данная информация излагается в сжатой форме и занимает около 25 страниц. Прилагается список всех пунктов Приложения №2 Директивы Seveso, со ссылкой на их применение к параграфам отчета.

«Общее описание процессов переработки» содержит общее описание производственных процессов на нефтеперерабатывающем заводе в целом и детальное их описание для отдельных цехов. По каждому процессу на заводе представлены диаграммы технологического процесса, большинство которых составлены работниками предприятия. Описание также затрагивает природоохранные аспекты, например, загрязнение воды и воздуха, шумы.

«Выявленные опасности и меры по их устранению» состоит из двух основных частей. В первой части приводится описание основных опасностей (например, утечка углеводородов при температуре выше температуры самовоспламенения) и мер по их предотвращению (например, завод располагает собственным пожарным депо и противопожарным водоснабжением). Вторая часть содержит описание специфических опасностей и мер безопасности для каждой производственной установки (например, ректификационной установки). Описания составляются в форме сценариев аварий, например,

«Нагреватели сырой нефти оснащены байпасами и клиновыми задвижками. Тепловое расширение сырой нефти в заблокированных нагревателях может вызвать взрыв. Поэтому на нагревателях установлены предохранительные клапаны, сбрасывающие избыточное тепло в безопасную зону» (сокращенная версия)

«Сценарии аварий» включают общее описание последовательных сценариев ситуаций, которые могут возникнуть на предприятии, таких как струйное пламя или горение пролива. Затем следует оценка последствий для выбранных сценариев. Большая часть оценок заимствованы из предыдущих деклараций безопасности данного завода.

## **5 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения**

### **Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как текущий контроль успеваемости (контрольные работы).

1. Оцените роль различных отраслей хозяйственной деятельности человека в загрязнении атмосферы.
2. Техногенные эмиссии и загрязнения. Классификация.
3. Атмосфера, гидросфера, литосфера - основные компоненты окружающей среды.
4. Идентификация опасностей: классификация источников опасных воздействий.
5. Научные основы оценки техногенных воздействии на окружающую среду.
6. Экологический подход к оценке состояния и регулирование качества окружающей среды.
7. Термические способы обезвреживания отходов.
8. Твердые отходы и их свойства (городской мусор). Ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства (целлюлоза).
9. Масштаб современных прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду.
10. Безопасное и экологически обоснованное удаление радиоактивных отходов.
11. Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов.
12. Техногенные системы: основные загрязнители воды (электростанции).
13. Нарушение биологического равновесия в результате применения удобрений.
14. Биосфера и техносфера - их различия и взаимодействие.
15. Ресурсы техносферы. Классификация ресурсов.
16. Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов.
17. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие риска и реакция общества на них.
18. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий . глобальных проблем.
19. Методы оценки техногенного воздействия: аддитивность, синергизм и антагонизм.
20. Техногенный материальный баланс.
21. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействии на человека и окружающую среду.
22. Климат. Современные климатологические модели- основа оценки глобальных изменений состояния окружающей среды.
23. Уменьшение использования атмосферного воздуха в качестве ресурса для

промышленности и транспорта.

24. Роль техносферы в концентрировании металлов, неметаллов и нерудного минерального сырья.

24. Земельные ресурсы и экологическая безопасность землепользования в РФ.

25. Загрязнение почв тяжелыми металлами.

26. Определите влияние тяжелых металлов на биосферу.

27. Назовите главные этапы техногенеза, связь их с экологическим развитием цивилизации.

28. Виды опасностей. Вероятность и последствия.

29. Разработка и реализация новых технологий, отличающихся отсутствием выбросов "парниковых газов".

30. Экологическая экспертиза природных и техногенных систем.

31. Условия и факторы, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности в окружающей среде.

32. Нарушение биологического равновесия при применении удобрений; методы предотвращения вредных последствий их использования.

33. Техногенные системы: основные загрязнители воды и их источники (промышленные предприятия, транспорт).

34. Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства.

35. Очистка сточных вод от питательных веществ органических и неорганических соединений и термальных загрязнений.

36. Связь уровня экологической безопасности с экологическими возможностями общества.

37. Виды опасностей. Вероятность и последствия. События с низкой и высокой вероятностью.

38. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биотестирование и биоиндикация.

39. Переработка жидкообразных отходов. Методы уменьшения сточных вод.

40. Техногенные аварии и катастрофы- источник экологической опасности и бедствий.

В процессе преподавания дисциплины используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (компьютерные интерактивные задания в процессе, индивидуальные задания).

**Лекции:** вводная лекция, лекция-информация, проблемная лекция. При проведении лекционных занятий используется аудиовизуальные, компьютерные и

мультимедийные средства обучения Университета, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

**Практические занятия:** ситуация-упражнение, Круглый стол (дискуссия, дебаты) Мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), Деловые и ролевые игры Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), Мастер класс.

Интерактивных часов - 30.

**Перечень тем рефератов (в виде устных сообщений с презентацией).**

1. Психологические причины производственных травм.
2. Сочетание действия вредных факторов в производственных условиях.
3. Травмирующие и вредные факторы производственной среды, меры обеспечения безопасности.
4. Индивидуальный и социальный риск.
5. Сочетание действия вредных факторов в условиях среды обитания.
6. Экономический подход к проблемам экологической безопасности.
7. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование.
8. Воздействие негативных факторов и их нормирование
9. Уровень безопасности и экономические возможности общества.
10. Аварийные ситуации и поведение человека.
11. Фактор риска – общая характеристика анализаторов.
12. Региональная оценка риска.
13. Основные подходы к оценке техногенного риска (при акустических колебаниях).
14. Человеческий фактор, как фактор риска при умственном труде (устомление, переутомление).
15. Оценка техногенного риска при ионизирующем излучении.
16. Фактор риска на производстве, меры обеспечения безопасности.
17. Восприятие факторов риска и реакция общества на них.
18. Человек – звено сложной техногенной системы.
19. Основные подходы к оценке риска крупных аварий
20. Производственная среда – часть техногенной системы.
21. Экологическая экспертиза и контроль ЭБ.
22. Техногенный риск при электромагнитном излучении.
23. Предельно допустимая экологическая нагрузка (приемлемый уровень риска).
24. Абсолютная безопасность и приемлемый уровень риска
25. Зоны экологического риска.

**Вопросы для собеседования**

1. Понятие техногенная система. Классификация техногенных объектов по степени опасности.
2. Экологическая безопасность. Основные принципы обеспечения экологической безопасности.
3. Понятие о чрезвычайных ситуациях. Основные причины возникновения ЧС. Общие черты ЧС.
4. Очистка сточных вод. Механические, физико-химические, химические, биологические методы очистки сточных вод.
5. Классификация ЧС. Причины и профилактика ЧС



6. Понятие опасное природное явление. Современные классификации опасных природных процессов
7. Виды опасных природных процессов г. Южно-Сахалинска и пути их минимизации.
8. Источники загрязнение почвы. Контроль загрязнения почвы.
9. Чрезвычайные ситуации техногенного характера их критерии. Стадии развития и основные причины возникновения ЧС техногенного характера.
10. Радиационно-опасные объекты. Опасные химические вещества.
11. Основные направления охраны окружающей природной среды от промышленных выбросов
12. Понятие риск и виды рисков. Основные принципы управления риском.
13. Очистка газов от газообразных загрязнений
14. Процесс управления риском. Методы управления риском.
15. Твердые бытовые отходы, и их переработка.
16. Правовое обеспечение экологической безопасности. Определение степени экологической опасности объекта.
17. Промышленные отходы. Способы переработки
18. Экологические проблемы, вызываемые автотранспортом. Механизмы эмиссии
19. Простые методы определения опасностей HAZID. Анализ “что произойдет, если”. Карты контроля безопасности.
20. Антропогенные опасности г. Южно-Сахалинска.
21. Общие инженерные принципы природопользования.
22. Контроль и управление качеством воды в водных объектах.
23. Методы и способы переработки (утилизации) отходов производства.
24. Методы очистки газов от пыли.
25. Система государственных стандартов в области охраны окружающей среды
26. Понятие и классификация отходов
27. Антропогенное загрязнение гидросферы
28. Способы обезвреживания жидких радиоактивных отходов.
29. Методы ликвидации аварийных разливов нефти
30. Рекультивация нефтезагрязнённых земель
31. Основные типы техногенных воздействий на литосферу; масштабы техногенных изменений литосферы.
32. Влияние тяжелой промышленности (индустрии) на загрязнение геосферы.
33. Источники техногенных эмиссий: вклад нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности в загрязнении геосфер.
34. Источники техногенных эмиссий: вклад угледобывающей промышленности в загрязнении геосфер.
35. Техногенные эмиссии: влияние различных видов транспорта на загрязнение окружающей среды.
36. Техногенные системы. Гидроэлектростанции, их вклад в энергетику России и экологические последствия их использования.
37. Проблемы окружающей среды в процессе ведения с/х производства.
38. Антропогенное воздействие на водные экосистемы
39. Техногенные системы: атомная промышленность; радиационное воздействие на экосистемы; перспективы развития.
40. Черная и цветная металлургия; добыча обогащенных руд; техногенные эмиссии.
41. Размещение городов с учетом экологического риска природных и техногенных систем.
42. Размещение особо вредных производств с учетом экологического риска для жизнедеятельности человека.

43. Состояние окружающей среды (атмосфера) г. Южно-Сахалинска.
44. Техногенное загрязнение почв и вод г. Южно-Сахалинска.
45. Техногенные катастрофы и их влияние на жизнедеятельность человека.
46. Проблема земледелия и пути их оптимизации.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Техногенная система и её структура
2. Основные потоки в естественной и техногенной среде
3. Экологическая безопасность, основные принципы обеспечения экологической безопасности
4. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду
5. Характерные состояния взаимодействия в системе «человек - среда обитания»
6. Классификация техногенных объектов по степени опасности
7. Риск и его разновидности
8. Шесть типов анализа риска
9. Экологическая безопасность. Основные принципы обеспечения экологической безопасности
10. Классификация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
11. Опасность, классификация факторов опасности
12. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем
13. Классификация и систематизация опасностей
14. Идентификация опасностей. Основные источники информации для идентификации опасностей.
15. Методы обнаружения опасностей
16. Понятия об управлении техноприродных систем
17. Опережающее и оперативное управления
18. Природообустройство и инженерные системы природообустройства
19. Основные положения проектирования техноприродных систем
20. Источники загрязнения литосферы
21. Защита литосферы: основные направления, методы.
22. Источники загрязнения гидросферы. Главные водопотребители и водопользователи.
23. Очистка сточных вод
24. Механические методы очистки сточных вод
25. Химические методы очистки сточных вод
26. Физико-химические методы очистки сточных вод
27. Биологические методы
28. Классификация промышленных выбросов в атмосферу
29. Классификация источников загрязнений воздушной среды
30. Очистка газов от аэрозолей.
31. Очистка газов от парообразных и газообразных примесей.
32. Понятие риска. Стратегические риски России
33. Характеристики риска
34. Процедура по оценке природных рисков
35. Методы качественного и количественного анализа риска
36. Антропогенные опасности Сахалинской области
37. Природные опасности Сахалина
38. Основные направления переработки твердых коммунальных отходов
39. Методы сепарации отходов
40. Экологический паспорт предприятия
41. Структурные элементы экопаспорта
42. Сейсмическая опасность Сахалина

- 43. Классификация землетрясений
- 44. Поражающие факторы землетрясений
- 45. Основные крупные разломы на территории острова Сахалин и районы сейсмической опасности.
- 46. Нефтяные загрязнения. Общая характеристика
- 47. Физические и химические превращения после попадания нефти на водную поверхность
- 48. Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности
- 49. Методы борьбы с нефтяными загрязнениями
- 50. Природные факторы риска аварий при эксплуатации трубопроводов
- 51. Техногенные факторы риска аварий на трубопроводах.