

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ**

Направление и направленность (профиль)  
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Управление техносферной безопасностью» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №894) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Гриванов И.Ю., кандидат географических наук, доцент, Кафедра экологии, биологии и географии, Igor.Grivanov@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и географии от 18.04.2025 ,  
протокол № 3

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Иваненко Н.В.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| Сертификат                                | 1576081941       |
| Номер транзакции                          | 0000000000E3FFF5 |
| Владелец                                  | Иваненко Н.В.    |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель: формирование у студента системы знаний об основах системы управления безопасностью в техносфере.

Задачи:

- ознакомление с основными методами обеспечения безопасности среды обитания;
- ознакомление с системой государственных органов для управления и контроля техносферной безопасностью;
- с основными средствами контроля качества среды обитания.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное                   | Код и формулировка компетенции                                                                                                                                                                                      | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                | Результаты обучения по дисциплине |                         |                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     | Код результата                    | Формулировка результата |                                                                                                                                                                                                   |
| 05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП) | ПКВ-2 : Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей. | ПКВ-2.3к : Разбирается в принципах организации безопасных технологических процессов | РД1                               | Знание                  | Знает экологические, социальные и технико-экономические обоснования природоохранных решений.                                                                                                      |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     | РД2                               | Умение                  | Умеет анализировать содержания заданий на проектирование, выбирать оптимальные методы и средства их решения.                                                                                      |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     | РД3                               | Навык                   | Владеет навыками экологического проектирования, поиском проектных решений, обосновывая природоохранные решения объекта строительства.                                                             |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     | РД4                               | Знание                  | Перечень возможных угроз для жизни и здоровья от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, и методы защиты населения и территорий от опасностей в условиях чрезвычайных ситуаций |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     | РД5                               | Умение                  | Контролировать соблюдение требований                                                                                                                                                              |

|  |  |  |     |       |                                                                                                  |
|--|--|--|-----|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |     |       | безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций, включая действия в условиях чрезвычайных ситуаций |
|  |  |  | РД6 | Навык | Организовывать применение индивидуальных средств защиты и оказания первой медицинской помощи     |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| Воспитательные задачи                                                 | Формирование ценностей                             | Целевые ориентиры               |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>                 |                                                    |                                 |
| Воспитание уважения к Конституции и законам Российской Федерации      | Высокие нравственные идеалы                        | Активная жизненная позиция      |
| <b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>                    |                                                    |                                 |
| Воспитание чувства долга и ответственности перед семьей и обществом   | Служение Отечеству и ответственность за его судьбу | Доброжелательность и открытость |
| <b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>        |                                                    |                                 |
| Развитие творческих способностей и умения решать нестандартные задачи | Созидательный труд                                 | Дисциплинированность            |
| <b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>        |                                                    |                                 |
| Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать                    | Взаимопомощь и взаимоуважение                      | Коммуникабельность              |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

В структуре учебного плана дисциплина «Управление техносферной безопасностью» относится к элективным дисциплинам (модулям) группы А Б.1.ДВ.А.02

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО                       | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                |     | СРС | Форма аттес-тации |
|----------------------------------------|----------------|----------|------------------------------------|---------------|-------------------------------|------------|-------|------|----------------|-----|-----|-------------------|
|                                        |                |          |                                    | (З.Е.)        | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-торная |     |     |                   |
|                                        |                |          |                                    |               |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА             | КСР |     |                   |
| 05.03.06 Экология и природопользование | ОФО            | Б1.ДВ.А  | 6                                  | 4             | 55                            | 18         | 36    | 0    | 1              | 0   | 89  | Э                 |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы                                                                                                                     | Код результата обучения      | Кол-во часов, отведенное на |       |     |     | Форма текущего контроля                              |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------|-----|-----|------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                   |                              | Лек                         | Практ | Лаб | СРС |                                                      |
| 1 | Введение в дисциплину «Управление техносферной безопасностью». Идентификация опасностей                                           | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6 | 2                           | 4     | 0   | 11  | Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест |
| 2 | Управление техносферной безопасностью                                                                                             | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6 | 2                           | 4     | 0   | 11  | Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест |
| 3 | Источники поступления радиоактивных нуклидов в биосферу                                                                           | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6 | 2                           | 4     | 0   | 11  | Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест |
| 4 | Управление экологической безопасностью. Мониторинг.                                                                               | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6 | 2                           | 4     | 0   | 11  | Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест |
| 5 | Система управления ГОЧС.                                                                                                          | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6 | 2                           | 6     | 0   | 11  | Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест |
| 6 | Охрана труда и система охраны труда                                                                                               | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6 | 3                           | 6     | 0   | 12  | Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест |
| 7 | Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов. | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6 | 3                           | 4     | 0   | 11  | Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест |
| 8 | Снятие АЭС с эксплуатации                                                                                                         | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6 | 2                           | 4     | 0   | 11  | Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест |

|                  |  |    |    |   |    |  |
|------------------|--|----|----|---|----|--|
| Итого по таблице |  | 18 | 36 | 0 | 89 |  |
|------------------|--|----|----|---|----|--|

## 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

*Тема 1 Введение в дисциплину «Управление техносферной безопасностью». Идентификация опасностей.*

Содержание темы: Введение. Основные понятия о техносфере, опасности, техногенной катастрофе. Нарушение нормальных условий эксплуатации. Проектная аварийная ситуация. За проектная аварийная ситуация. Гипотетические аварии.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Выполнение заданий по текущему контролю, подготовка сообщений в устной форме или в форме презентаций.

*Тема 2 Управление техносферной безопасностью.*

Содержание темы: Опасность и безопасность. Техносфера и техносферная безопасность. Управление и управление техносферной безопасностью. Система управления. Принципы управления. Функции управления, цикл управления. Методы управления. Формы управления. Структура системы обеспечения техносферной безопасности. Управление охраной здоровья населения. Управление обеспечением санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Управление промышленной безопасностью. Система мониторинга техногенной безопасности.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Выполнение заданий по текущему контролю, подготовка сообщений в устной форме или в форме презентаций.

*Тема 3 Источники поступления радиоактивных нуклидов в биосферу.*

Содержание темы: Радиационный фон. Естественные радионуклиды: калий-40, радий-226, уран-238, торий-230. Естественные уровни радиационного фона. Технологически измененный естественный радиационный фон. Искусственный радиационный фон.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Выполнение заданий по текущему контролю, подготовка сообщений в устной форме или в форме презентаций.

*Тема 4 Управление экологической безопасностью. Мониторинг.*

Содержание темы: Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности. Структура и цели системы управления экологической безопасностью. Методы управления экологической безопасностью. Формы управления экологической безопасностью. Функции управления экологической безопасностью. Инструменты управления экологической безопасностью. Органы управления экологической безопасностью. Минприроды России и Ростехнадзор. ФЗ № 7 (2002) «Об охране окружающей среды». Система мониторинга экологической безопасности. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Выполнение заданий по текущему контролю, подготовка сообщений в устной форме или в форме презентаций.

*Тема 5 Система управления ГОЧС.*

Содержание темы: Система управления ГОЧС. Цели, задачи и принципы ГО. Основы организации ГО. Структура системы гражданской обороны. Определение чрезвычайной ситуации. Цели мероприятия и принципы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Российская Система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Цели и функции управления силами ГОЧС. Принципы и требования к управлению силами ГОЧС. Управление ГОЧС на предприятии. Правительственная комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Выполнение заданий по текущему контролю, подготовка сообщений в устной форме или в форме презентаций.

#### *Тема 6 Охрана труда и система охраны труда.*

Содержание темы: Охрана труда и система охраны труда. Управление охраной труда, система управления, цели, задачи и принципы. Функции и цикл управления охраной труда. Методы управления охраной труда. Контур управления охраной труда, объект управления. Органы управления охраной труда (субъект управления). Прямые и обратные связи контура управления охраной труда.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Выполнение заданий по текущему контролю, подготовка сообщений в устной форме или в форме презентаций.

#### *Тема 7 Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов.*

Содержание темы: Ядерные испытания. Радиационные аварии. Биогеоценозы в условиях радиоактивного загрязнения. Классификация и основные типы ядерных энергетических реакторов. Обеспечение радиоэкологической безопасности в процессе работы ядерных энергетических установок. Понятие топливного цикла ядерной энергетики. Технологии и предприятия ядерного топливного цикла. Дореакторная часть топливного цикла. Послереакторная часть топливного цикла. Конечная стадия ядерного топливного цикла. Регенерация. Образование радиоактивных веществ в твердой, жидкой и газообразной формах. Дезактивация твердых, жидких и газообразных радиоактивных отходов. Захоронение радиоактивных отходов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Выполнение заданий по текущему контролю, подготовка сообщений в устной форме или в форме презентаций.

#### *Тема 8 Снятие АЭС с эксплуатации.*

Содержание темы: Критерии обеспечения безопасности вывода из эксплуатации АЭС. Цели и этапы вывода из эксплуатации ядерных энергоблоков АЭС. Вывод из эксплуатации ядерных реакторов российских АЭС. Социальный и финансовый аспекты вывода из эксплуатации ядерных реакторов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Выполнение заданий по текущему контролю, подготовка сообщений в устной форме или в форме презентаций.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Самостоятельная работа включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к практическим работам, лекциям и к экзамену. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации, закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины подразделяется на:

- 1) Аудиторная самостоятельная работа (выполнение практических работ).
- 2) Самостоятельная работа под контролем преподавателя (плановые консультации, экзамен);
- 3) Внеаудиторная самостоятельная работа (ознакомление с лекционным материалом, ответы на тесты для самоконтроля и контроля)

### **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**



1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для вузов / С. В. Белов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 636 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16270-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568495> (дата обращения: 18.06.2025).

2. Гусакова, Н. В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере : учебное пособие / Н. В. Гусакова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 185 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/10267. - ISBN 978-5-16-018747-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2053224> (Дата обращения - 18.06.2025)

3. Дмитренко, В. П. Техносферная безопасность: введение в направление образования : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 134 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/11566. - ISBN 978-5-16-010849-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2111371> (Дата обращения -18.06.2025)

4. Пестов, В. М. Управление в техносферной безопасности : учебное пособие / В. М. Пестов. — Чита : ЗабГУ, 2021. — 129 с. — ISBN 978-5-9293-2827-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271898> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Соколов, А. К. Управление техносферной безопасностью : учебник для вузов / А. К. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21557-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/577334> (дата обращения: 18.06.2025).

6. Управление техносферной безопасностью : учебное пособие / И. Ю. Сергеев, М. Б. Шмырёва, Г. А. Николаев, С. П. Бояринова. — Железногорск : СПСА, 2023. — 194 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/331466> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Фролов, А. В., Управление техносферной безопасностью : учебник / А. В. Фролов, А. С. Шевченко. — Москва : КноРус, 2023. — 262 с. — ISBN 978-5-406-10931-1. — URL: <https://book.ru/book/947672> (дата обращения: 18.06.2025). — Текст : электронный.

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Белов, В. М., Инструментарий управления экологической безопасностью : монография / В. М. Белов, Е. В. Самойлова, Н. В. Белова. — Москва : Русайнс, 2023. — 149 с. — ISBN 978-5-466-03044-0. — URL: <https://book.ru/book/949394> (дата обращения: 18.06.2025). — Текст : электронный.

2. Блиновская, Я. Ю. Геоинформационные системы в техносферной безопасности : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 160 с.— (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1002663. - ISBN 978-5-00091-651-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2006831> (дата обращения: 11.04.2024).

3. Власов, О. А. Технологии переработки отходов : учебник / О. А. Власов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 304 с. - ISBN 978-5-9729-0807-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903526> (Дата обращения - 18.06.2025)

4. Заика, И. Т. Системное управление качеством и экологическими аспектами : учебник / И. Т. Заика, В. М. Смоленцев, Ю. П. Федулов. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 384 с. - ISBN 978-5-9558-0364-7. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1852181> (дата обращения: 01.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

5. Карелин В. А. Экстракционная переработка облученного ядерного топлива : Учебные пособия [Электронный ресурс] : Томский политехнический университет , 2020 - 125 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/246134>

6. Радиационная и химическая безопасность : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриат 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Е. Ю. Гузенко, М. Н. Шапров, И. С. Мартынов [ и др.]. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087881> (Дата обращения -18.06.2025)

7. Система управления охраной труда на промышленных предприятиях : учеб.-метод. пособие / Л.И. Хайруллина, Г.Н. Зиннатуллина, И.Л. Новикова, А.И. Абдуллин; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : КНИТУ, 2022 .— 96 с. — Сост. указаны на обороте тит. л. — ISBN 978-5-7882-3203-4 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/822571> (дата обращения: 04.08.2025)

8. Техносферная безопасность в примерах и задачах: учебно-методический комплекс : Учебно-методические пособия [Электронный ресурс] : Ульяновский институт гражданской авиации имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева , 2020 - 147 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/162517>

9. Тимофеева, С. С. Системы управления охраной труда : учебное пособие / С. С. Тимофеева, С. С. Тимофеев, М. А. Мурзин. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-8038-1654-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325307> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ [Электронный ресурс] / СПС «Консультант»

### ***7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):***

1. Министерство природных ресурсов и экологии РФ Официальный сайт. URL: <https://www.mnr.gov.ru/>

2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"

3. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"

4. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"

5. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" - Режим доступа: <https://znanium.com/>

6. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"

7. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"

8. Электронно-библиотечная система "Лань" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

9. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

10. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### **Основное оборудование:**

- Интерактивный прсвет. экран: прозр. сенсор. экран L-Pro, проектор EW610ST, потолочн. крепл., сист. блокQ Core i3/2100/4Gb/500Gb/GF220 1Gb/mATX/450W/DVD+RW(00069450), мышь, клавиатура, монитор BenQ GL2

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader
- Microsoft Office 2010 Standart

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ**

Направление и направленность (профиль)  
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное                      | Код и формулировка компетенции и                                                                                                                                                                                    | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 05.03.06 «Экология и природопользование»<br>(Б-ЭП) | ПКВ-2 : Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей. | ПКВ-2.3к : Разбирается в принципах организации безопасных технологических процессов |
|                                                    |                                                                                                                                                                                                                     | ПКВ-2.3к : Разбирается в принципах организации безопасных технологических процессов |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-2** «Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                | Результаты обучения по дисциплине |        |                                                                                                                                                                      | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | Код                               | Тип    | Результат                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПКВ-2.3к : Разбирается в принципах организации безопасных технологических процессов | РД 1                              | Знание | Знает экологические, социальные и технико-экономические обоснования природоохранных решений.                                                                         | Знает совокупность нормативно-правовых, нормативно-технических и методических документов, относящихся к областям охраны труда на производстве, охраны окружающей среды и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций |
|                                                                                     | РД 2                              | Умение | Умеет анализировать содержания заданий на проектирование, выбирать оптимальные методы и средства их решения.                                                         | Умеет предупреждать воздействия тех или иных негативных факторов на человека                                                                                                                                                    |
|                                                                                     | РД 3                              | Навык  | Владеет навыками экологического проектирования, поиском проектных решений, обосновывая природоохранные решения объекта строительства.                                | Владеет методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды                                                                                                                                   |
|                                                                                     | РД 4                              | Знание | Перечень возможных угроз для жизни и здоровья от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, и методы защиты населения и территорий от опасностей в у | Знает количественные и качественные характеристики вредных эффектов, развивающихся или способных развиваться в результате существующего и                                                                                       |

|  |      |        |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                        |
|--|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |      |        | словиях чрезвычайных ситуаций                                                                                                         | ли возможного воздействия факторов окружающей среды                                                                                                                                    |
|  | РД 5 | Умение | Контролировать соблюдение требований безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций, включая действия в условиях чрезвычайных ситуаций | Умеет проводить лечебно-эвакуационные мероприятия в зоне поражения; санитарно-гигиенические мероприятия с целью обеспечения эпидемического благополучия в зонах чрезвычайных ситуаций. |
|  | РД 6 | Навык  | Организовывать применение индивидуальных средств защиты и оказания первой медицинской помощи                                          | Имеет навыки использования медицинских средств индивидуальной защиты, медицинского имущества и техники                                                                                 |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения |                                                                                                     | Контролируемые темы дисциплины                                                               | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС |                          |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                |                                                                                                     |                                                                                              | Текущий контроль                                           | Промежуточная аттестация |
| Очная форма обучения                           |                                                                                                     |                                                                                              |                                                            |                          |
| РД1                                            | Знание : Знает экологические, социальные и технико-экономические основания природоохранных решений. | 1.1. Введение в дисциплину «Управление техносферной безопасностью». Идентификация опасностей | Собеседование                                              | Тест                     |
|                                                |                                                                                                     |                                                                                              | Список вопросов                                            | Тест                     |
|                                                |                                                                                                     | 1.2. Управление техносферной безопасностью                                                   | Собеседование                                              | Тест                     |
|                                                |                                                                                                     |                                                                                              | Список вопросов                                            | Тест                     |
|                                                |                                                                                                     | 1.3. Источники поступления радиоактивных нуклидов в биосферу                                 | Собеседование                                              | Тест                     |
|                                                |                                                                                                     |                                                                                              | Список вопросов                                            | Тест                     |
|                                                |                                                                                                     | 1.4. Управление экологической безопасностью. Мониторинг.                                     | Собеседование                                              | Тест                     |
|                                                |                                                                                                     |                                                                                              | Список вопросов                                            | Тест                     |
|                                                |                                                                                                     | 1.5. Система управления ГОЧС.                                                                | Собеседование                                              | Тест                     |
|                                                |                                                                                                     |                                                                                              | Список вопросов                                            | Тест                     |
|                                                |                                                                                                     | 1.6. Охрана труда и система охраны труда                                                     | Собеседование                                              | Тест                     |
|                                                |                                                                                                     |                                                                                              | Список вопросов                                            | Тест                     |

|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        |                     |                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|     |                                                                                                                       | 1.7. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов. | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                       | 1.8. Снятие АЭС с эксплуатации                                                                                                         | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Список вопросов     | Тест                |
| РД2 | Умение : Умеет анализировать содержания заданий на проектирование, выбирать оптимальные методы и средства их решения. | 1.1. Введение в дисциплину «Управление технологической безопасностью». Идентификация опасностей                                        | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                       | 1.2. Управление технологической безопасностью                                                                                          | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                       | 1.3. Источники поступления радиоактивных нуклидов в биосферу                                                                           | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                       | 1.4. Управление экологической безопасностью. Мониторинг.                                                                               | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                       | 1.5. Система управления ГОЧС.                                                                                                          | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                       |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |

|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        |                     |                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                               | 1.6. Охрана труда и система охраны труда                                                                                               | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                               | 1.7. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов. | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                               | 1.8. Снятие АЭС с эксплуатации                                                                                                         | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
| РДЗ | Навык : Владеет навыками экологического проектирования, поиском проектных решений, обосновывая природоохранные решения объекта строительства. | 1.1. Введение в дисциплину «Управление техносферной безопасностью». Идентификация опасностей                                           | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                               | 1.2. Управление техносферной безопасностью                                                                                             | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                               | 1.3. Источники поступления радиоактивных нуклидов в биосферу                                                                           | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |



|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        |                     |                     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                | 1.4. Управление экологической безопасностью. Мониторинг.                                                                               | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                | 1.5. Система управления ГОЧС.                                                                                                          | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                | 1.6. Охрана труда и система охраны труда                                                                                               | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                | 1.7. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов. | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                | 1.8. Снятие АЭС с эксплуатации                                                                                                         | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
| РД4 | Знание : Перечень возможных угроз для жизни и здоровья от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, и методы защиты населения и территорий от | 1.1. Введение в дисциплину «Управление техногенной безопасностью». Идентификация опасностей                                            | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                | 1.2. Управление техногенной безопасностью                                                                                              | Собеседование       | Тест                |

|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        |                     |                     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|     | опасностей в условиях чрезвычайных ситуаций                                                                                                    |                                                                                                                                        | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                | 1.3. Источники поступления радиоактивных нуклидов в биосферу                                                                           | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                | 1.4. Управление экологической безопасностью. Мониторинг.                                                                               | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                | 1.5. Система управления ГОЧС.                                                                                                          | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                | 1.6. Охрана труда и система охраны труда                                                                                               | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                | 1.7. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов. | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                | 1.8. Снятие АЭС с эксплуатации                                                                                                         | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Список вопросов     | Тест                |
| РД5 | Умение : Контролировать соблюдение требований безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций, включая действия в условиях чрезвычайных ситуаций | 1.1. Введение в дисциплину «Управление техносферной безопасностью». Идентификация опасностей                                           | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                | 1.2. Управление техносферной безопасностью                                                                                             | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                                                                | 1.3. Источники поступления радиоактивных нуклидов в биосферу                                                                           | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |

|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        |                     |                     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                      | 1.4. Управление экологической безопасностью. Мониторинг.                                                                               | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                      | 1.5. Система управления ГОЧС.                                                                                                          | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                      | 1.6. Охрана труда и система охраны труда                                                                                               | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                      | 1.7. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов. | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
|     |                                                                                                      | 1.8. Снятие АЭС с эксплуатации                                                                                                         | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Собеседование       | Тест                |
| РДб | Навык : Организовывать применение индивидуальных средств защиты и оказания первой медицинской помощи | 1.1. Введение в дисциплину «Управление технологической безопасностью». Идентификация опасностей                                        | Практическая работа | Практическая работа |
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                        | Практическая работа | Тест                |

|  |  |                                                                                             |                     |                     |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Тест                |
|  |  | 1.2. Управление технологической безопасностью                                               | Практическая работа | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Практическая работа | Тест                |
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Тест                |
|  |  | 1.3. Источники поступления радиоактивных нуклидов в биосферу                                | Практическая работа | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Практическая работа | Тест                |
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Тест                |
|  |  | 1.4. Управление экологической безопасностью. Мониторинг.                                    | Практическая работа | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Практическая работа | Тест                |
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Тест                |
|  |  | 1.5. Система управления ГОЧС.                                                               | Практическая работа | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Практическая работа | Тест                |
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Тест                |
|  |  | 1.6. Охрана труда и система охраны труда                                                    | Практическая работа | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Практическая работа | Тест                |
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Собеседование       | Тест                |
|  |  | 1.7. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики. Добыча и переработка ядерного топлива. | Практическая работа | Практическая работа |
|  |  |                                                                                             | Практическая работа | Тест                |

|  |  |                                            |                     |                     |
|--|--|--------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|  |  | Переработка и захоронение ядерных отходов. | Собеседование       | Практическая работа |
|  |  |                                            | Собеседование       | Тест                |
|  |  | 1.8. Снятие АЭС с эксплуатации             | Практическая работа | Практическая работа |
|  |  |                                            | Практическая работа | Тест                |
|  |  |                                            | Собеседование       | Практическая работа |
|  |  |                                            | Собеседование       | Тест                |
|  |  |                                            |                     |                     |
|  |  |                                            |                     |                     |

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство |                                 |      |       |
|--------------------------|--------------------|---------------------------------|------|-------|
|                          | Собеседование      | Разноуровневые задачи и задания | Тест | Итого |
| Лекции                   | 10                 |                                 |      | 10    |
| Практические занятия     |                    | 50                              |      | 50    |
| Самостоятельная работа   | 10                 |                                 |      | 10    |
| Промежуточная аттестация |                    |                                 | 30   | 30    |
| Итого                    | 20                 | 50                              | 30   | 100   |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 91 до 100               | «отлично»                          | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «хорошо»                           | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                         |
| от 61 до 75                | «удовлетворительно»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает трудности при выполнении заданий.                                                                                                                                        |

|             |                       |                                                                                                                           |
|-------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                       | вают значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.                     |
| от 41 до 60 | «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.               |
| от 0 до 40  | «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации   | Характеристика качества сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 91 до 100               | «зачтено» / «отлично»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «зачтено» / «хорошо»                 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                     |
| от 61 до 75                | «зачтено» / «удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.                                                                     |
| от 41 до 60                | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| от 0 до 40                 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примерный перечень вопросов по темам

1. Дайте определения понятий: «техносфера», «техносферные опасности», «техносферная безопасность».
2. Опишите алгоритм управления техносферной безопасностью (ТБ).
3. Перечислите методы управления ТБ.
4. Назовите функциональные системы обеспечения ТБ.
5. Почему охрана труда (ОТ) является элементом социальной политики общества и государства?
6. Как выстраивается государственное управление ОТ в РФ?
7. В чем заключается деятельность службы ОТ?
8. Приведите пример системы управления охраной труда (СУОТ) организации.
9. Назовите обобщенные трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом специалиста по ОТ.
10. Какие особые требования предъявляются к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты (ОПО)?
11. Какова роль декларации промышленной безопасности (ПБ) в управлении ПБ?
12. Перечислите виды ответственности за нарушения в области ОТ и ПБ.
13. Какая цель осуществления идентификации опасностей на производстве?
14. Что необходимо рассмотреть при идентификации опасностей?

15. Что необходимо использовать в качестве основных источников информации для идентификации опасностей?
16. Какие именно опасности рассматриваются в ходе идентификации?
17. Какой сценарный метод анализа необходимо применить при идентификации опасных событий?
18. Какие меры управления определяются для идентифицированных опасностей?
19. Что включают в себя меры управления рисками, относящиеся к объектам?
20. Что включают в себя меры управления рисками, относящиеся к процедурам?
21. Что включают в себя меры управления рисками, относящиеся к персоналу?
22. Что включают в себя оценка рисков в области охраны труда?
23. Что такое контур управления в Техносферной безопасности?
24. Что такое система управления Техносферной безопасностью?
25. Что регламентируют организационно – правовые методы управления в Техносфере?
26. Что такое субъект управления в Техносферной безопасности?
27. Что такое объект управления в Техносферной безопасности?
28. Что такое санитарно-эпидемиологическое благополучие населения?
29. Какие группы мероприятий включают в себя обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения?
30. На какие основные группы делятся техногенные радионуклиды?
31. Что такое радионуклидные загрязнения?
32. Каковы основные источники радионуклидных загрязнений природных и сельскохозяйственных экосистем?
33. Где на территории России происходили крупнейшие радиационные аварии и каковы их последствия?
34. Каковы особенности абиотической вертикальной миграции радионуклидов в агрегированных и дезагрегированных почвах?
35. Каковы особенности поведения радиоцезия в лесных экосистемах?
36. Какие свойства почвы влияют на прочность закрепления радиостронция?
37. Какие существуют пути выноса техногенных радионуклидов из естественных и сельскохозяйственных экосистем?
38. Каковы особенности поведения плутония в почвах, растениях, организме животных и человека?
39. Каково значение трансурановых элементов в долгосрочном прогнозе радионуклидного загрязнения биосферы?
40. Дайте определение экологической опасности.
41. Что такое механизм управления экологической безопасностью?
42. Каковы принципы механизма управления экологической безопасностью?
43. Перечислите уровни экологической безопасности.
44. Из каких основных элементов состоит механизм управления экологической безопасностью?
45. Что такое экологическая сертификация и экологический аудит?
46. Назовите основные направления развития рыночных отношений в области экологии.
47. Какой документ определяет права и обязанности граждан РФ в области гражданской обороны (ГО)?
48. Как осуществляется обучение работающего населения (не входящего в состав сил ГО) по ГО и ЧС?
49. Какой документ определяет права и обязанности граждан РФ в области ГО?
50. В каком законе РФ определены задачи в области ГО и правовые основы их осуществления?
51. Дайте определение понятия «Гражданская оборона».

52. Кто осуществляет руководство ГО в Российской Федерации?
53. Кто осуществляет руководство ГО на объекте?
54. Какой документ определяет организацию и порядок обучения населения способам защиты от опасностей, возникающих при возникновении военных конфликтов?
55. В каком документе отражены основные принципы защиты населения и территорий от ЧС?
56. Что понимается под защитой населения от ЧС?
57. Что означает понятие охраны труда?
58. К чему приводит воздействие на работника вредного производственного фактора?
59. Кто несет ответственность за правильность действий обучаемого и соблюдение им правил?
60. Обязан ли работодатель предусматривать средства на финансирование мероприятий по охране труда?
61. Что должен изучить работник в процессе стажировки?
62. Какова продолжительность рабочего времени для подростков в возрасте от 16 до 18 лет?
63. На какие группы подразделяются защитные средства?
64. В каких случаях проводится внеочередная проверка знаний по ОТ у руководителей и специалистов?
65. Какой инструктаж проводится при выполнении разовых работ?
66. Может ли работник отказаться от выполнения работы в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда?
67. Что представляет собой естественная и искусственная радиоактивность?
68. В чем суть радиоактивного распада?
69. Что называют периодом полураспада, постоянной распада, временем релаксации, активностью ядер?
70. Какие частицы называются тяжелыми?
71. В чем отличие прохождения через вещество электронов и позитронов от тяжелых заряженных частиц?
72. Какие механизмы потери энергии у электронов и позитронов вы знаете?
73. Что называется критической энергией и как она рассчитывается?
74. Что называется радиационной длиной и в чем она измеряется?
75. Охарактеризуйте прохождение нейтронов через вещество.
76. Какие параметры влияют на оценку риска в радиационной безопасности?
77. Чем отличается гражданская оборона от чрезвычайной ситуации?

#### *Краткие методические указания*

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература (список литературы представлен в рабочей программе дисциплины).

#### *Шкала оценки*

| Оценка              | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»           | 8-10  | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на высоком уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| «хорошо»            | 5-7   | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                               |
| «удовлетворительно» | 3-4   | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным                                                                                                                                                                   |



|                       |     |                                                                                                                                |
|-----------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |     | компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании и знаниями при их переносе на новые ситуации.       |
| «неудовлетворительно» | 1-2 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний. |
| «неудовлетворительно» | 0   | Студент не отвечает на вопрос.                                                                                                 |

## 5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

### Задача 1. Опасные факторы среды, влияние их на безопасность человека.

На предприятии по производству химических веществ работники подвергаются воздействию различных опасных факторов среды, таких как токсичные пары, шум и вибрация. В результате проведенного анализа было установлено, что 30% работников испытывают негативное влияние токсичных паров, 25% — шум, а 15% — вибрацию. При этом 10% работников испытывают влияние сразу двух факторов: токсичных паров и шума.

Вопрос: Какова доля работников, которые испытывают влияние хотя бы одного из указанных факторов?

### Задача 2. Техногенные чрезвычайные ситуации, причины их возникновения, экологические последствия и меры безопасности

На химическом заводе произошла утечка токсичного вещества, в результате которой было загрязнено близлежащая река. В результате анализа установлено, что:

- 1) Утечка произошла из-за неисправности оборудования (70% случаев).
- 2) Человеческий фактор (ошибки работников) стал причиной 20% утечек.
- 3) Неправильное хранение химических веществ — 10% случаев.

В результате утечки пострадали 2000 рыб, а также загрязнена вода в реке, что привело к экологическим последствиям для местных экосистем. Власти приняли решение о проведении мероприятий по ликвидации последствий утечки и улучшению безопасности на заводе.

Вопрос: Какова вероятность возникновения утечки из-за неисправности оборудования, если известно, что утечка произошла?

### Задача 3. «Управление экологической безопасностью»

Условие задачи:

На предприятии по производству пластиковых изделий возникла проблема с утилизацией отходов. В процессе производства образуется 500 кг пластиковых отходов в неделю. Предприятие решило внедрить систему управления экологической безопасностью, чтобы сократить количество отходов и улучшить их утилизацию.

- 1) Разработать план по снижению объема отходов на 30% в течение 6 месяцев.
- 2) Определить, сколько отходов будет образовываться после внедрения плана.
- 3) Рассчитать, сколько отходов будет утилизироваться за год, если предприятие успешно внедрит систему управления экологической безопасностью.

### Задача 4. Радиационная безопасность

Условие задачи:

В результате аварии на радиационном объекте в радиусе 10 км от эпицентра произошло загрязнение территории радиационными отходами. Уровень радиации на загрязненной территории составляет 50 мкЗв/ч (микрозиверт в час). Для обеспечения безопасности населения и оценки радиационной безопасности необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) Определить, сколько радиации получит человек, если он будет находиться на загрязненной территории в течение 8 часов в день в течение 30 дней.
- 2) Оценить, является ли полученная доза радиации безопасной, если допустимая доза для человека составляет 1 мЗв (миллизиверт) в год.
- 3) Предложить меры безопасности для снижения воздействия радиации на население.

### Задача 5. Идентификация опасностей

Условие задачи:

На производственном предприятии по переработке металлов были проведены предварительные оценки рисков для выявления потенциальных опасностей. В процессе анализа были выделены следующие факторы:

- 1) Работа с тяжелыми машинами (гидравлические прессы и токарные станки).
- 2) Химические вещества (растворители, кислоты и щелочи).
- 3) Пожарная безопасность (наличие легковоспламеняющихся материалов).
4. Электрические установки (высоковольтные линии и оборудование).

Необходимо:

- 1) Идентифицировать основные опасности, связанные с каждым из указанных факторов.
- 2) Оценить уровень риска для каждого фактора по шкале от 1 до 5 (где 1 — низкий риск, 5 — очень высокий риск).
- 3) Предложить меры по снижению выявленных рисков.

#### **Задача 6. Источники поступления радиоактивных нуклидов в биосфере**

Условие задачи:

Научное исследование было проведено для определения источников поступления радиоактивных нуклидов в биосферу в пределах определенного региона. В результате исследования были выделены следующие основные источники:

- 1) Естественные источники (например, распад урана и тория в земной коре).
- 2) Искусственные источники (например, выбросы от атомных электростанций и ядерных испытаний).
- 3) Космическое излучение (влияние космических лучей на атмосферу).

Исследователи решили оценить вклад каждого из источников в общее количество радиоактивных нуклидов в биосфере. Известно, что в данном регионе:

- 1) Естественные источники составляют 60% от общего количества.
- 2) Искусственные источники составляют 30% от общего количества.
- 3) Космическое излучение составляет 10% от общего количества.

Задача:

- 1) Определите долю каждого источника в процентах от общего количества радиоактивных нуклидов.
- 2) Если общее количество радиоактивных нуклидов в биосфере региона составляет 1000 Бк (беккерелей), рассчитайте количество радиоактивных нуклидов, поступающих от каждого источника.

#### **Задача 7. Охрана труда и система охраны труда**

Условие задачи:

На предприятии «ЭкоТех» проводится оценка состояния охраны труда. В рамках этой оценки было выявлено, что на предприятии работают 150 сотрудников, из которых:

- 30% сотрудников работают на производственных участках с повышенной опасностью.
- 50% сотрудников занимаются административной работой.
- 20% сотрудников задействованы в службе охраны и безопасности.

В ходе анализа было установлено, что:

- На производственных участках было зафиксировано 5 несчастных случаев за последний год.
- В административной службе не было зарегистрировано ни одного несчастного случая.
- В службе охраны и безопасности произошло 2 несчастных случая.

Необходимо определить:

- 1) Общее количество несчастных случаев на предприятии за год.
- 2) Уровень травматизма (число несчастных случаев на 100 сотрудников) на каждом из участков.

### Задача 8. Снятие АЭС с эксплуатации

Условие задачи:

На атомной электростанции (АЭС) «Энергия» было принято решение о снятии её с эксплуатации. Процесс демонтажа и вывода из эксплуатации включает несколько этапов, среди которых:

- 1) Деактивация оборудования.
- 2) Утилизация радиоактивных отходов.
- 3) Долгосрочное хранение радиоактивных материалов.

По данным, на станции в данный момент:

- Общее количество оборудования, подлежащего демонтажу: 150 единиц.
- Из них 30 единиц — это оборудование, которое необходимо утилизировать как радиоактивные отходы.
- Остальные 120 единиц — это оборудование, которое можно переработать или использовать повторно.

В рамках первого года после принятия решения о снятии с эксплуатации планируется выполнить следующие работы:

- Деактивировать 40% от общего количества оборудования.
- Утилизировать 50% от радиоактивных отходов.

Необходимо определить:

- 1) Сколько единиц оборудования будет деактивировано в первый год.
- 2) Сколько единиц радиоактивных отходов будет утилизировано в первый год.

### Задача 10. Переработка и захоронение ядерных отходов

Условие задачи:

На атомной электростанции (АЭС) «Энергия» ежегодно образуется 100 тонн ядерных отходов. Из них 30% подлежат переработке, а оставшиеся 70% должны быть захоронены на специальном полигоне.

1) Определите, сколько тонн ядерных отходов подлежит переработке и сколько тонн будет захоронено в течение одного года.

2) Если переработка ядерных отходов позволяет извлечь 90% полезных материалов, то сколько тонн полезных материалов будет получено из переработанных отходов?

3) Если в течение 10 лет АЭС будет производить одинаковое количество отходов, какова будет общая масса отходов, подлежащих захоронению за этот период?

#### Краткие методические указания

Для выполнения заданий необходимо ознакомиться с презентацией к соответствующей теме, содержанием соответствующих разделов в основной и дополнительной литературе из перечня источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

#### Шкала оценки

| Оценка                | Баллы | Описание                                                                                                                                                      |
|-----------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»             | 40–50 | Все расчеты выполнены правильно, студент корректно использует статистическую информацию, может проанализировать результаты, сделать вывод.                    |
| «хорошо»              | 30–39 | Все расчеты выполнены правильно, студент корректно использует статистическую информацию, может проанализировать результаты, не может сформулировать вывод.    |
| «удовлетворительно»   | 20–29 | Все расчеты выполнены правильно, студент корректно использует статистическую информацию, не может проанализировать результаты, не может сформулировать вывод. |
| «неудовлетворительно» | 1–19  | Расчеты выполнены неправильно                                                                                                                                 |
|                       | 0     | Работа не представлена                                                                                                                                        |

### 5.3 Примеры тестовых заданий

#### 1. Личная безопасность – это:

- 1) состояние защищенности личности от угроз, связанных с преступной деятельностью;
- 2) защита прав и свобод граждан в условиях чрезвычайных ситуаций;
- 3) состояние защищенности личности от любых угроз, включая физические, психологические и социальные;
- 4) безопасность в чрезвычайных ситуациях.

**2. Кто проводит экологический контроль деятельности предприятий:**

- 1) государственные экологические службы;
- 2) частные компании;
- 3) местные органы власти;
- 4) неправительственные организации.

**3. Система управления – это:**

- 1) «конструкция» организационной системы, характеризующая состав, взаимосвязь звеньев управления и исполнения (объекта и субъекта управления);
- 2) строение управляющей системы, связи элементов субъекта управления между собой;
- 3) состав элементов, их права, ответственность и взаимосвязи по реализации задач управления;
- 4) планирование, координация, мотивация, контроль и учет выполнения поставленных задач.

**4. Функции управления – это:**

- 1) организация, планирование и учет выполнения поставленных задач;
- 2) планирование, координация, мотивация, контроль и учет выполнения поставленных задач;
- 3) организация, планирование, координация, контроль и учет выполнения поставленных задач;
- 4) организация, планирование, координация, мотивация, контроль и учет выполнения поставленных задач.

**5. Методы управления подразделяются на следующие группы:**

- 1) организационно-правовые, административные, экономические, социально-экономические, социально-психологические;
- 2) организационно-правовые, административные;
- 3) экономические, социально-экономические, организационные;
- 4) организационно-правовые, административные, экономические, социально-экономические.

**6. Форма управления – это:**

- 1) издание нормативных правовых актов;
- 2) выполнение материально-технических операций;
- 3) осуществление организационных действий;
- 4) все вышеизложенное.

**7. Субъект управления – это:**

- 1) управляющая система, определяемая ответом на вопрос «как или что управляет»;
- 2) управляющая система, определяемая ответом на вопрос «кто или что управляет»;
- 3) управляющая система, определяемая ответом на вопрос «кем или чем управляет»;
- 4) все вышеизложенное.

**8. Правовой статус санитарных правил, норм и гигиенических нормативов определен в Федеральном законе:**

- 1) «О радиационной безопасности населения»
- 2) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
- 3) «Об использовании атомной энергии»
- 4) «Об охране окружающей природной среды»

**9. Система обеспечения техносферной безопасности включает следующие функциональные системы:**

1) охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны труда, обеспечения экологической и промышленной безопасности, предупреждения и ликвидации ЧС, гражданской обороны;

2) охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны труда, обеспечения экологической и промышленной безопасности;

3) охраны здоровья, охраны труда, обеспечения экологической и промышленной безопасности, предупреждения и ликвидации ЧС, гражданской обороны;

4) охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны труда, обеспечения экологической и промышленной безопасности, предупреждения и ликвидации ЧС.

**10. Устойчивое развитие – это:**

1) развитие, направленное на демографическую стабильность;

2) «глобализация» экономики;

3) развитие, при котором сбалансированы задачи социально-экономические и задачи сохранения благоприятной окружающей среды и сохранения ресурсного потенциала в интересах настоящих и будущих поколений;

4) рыночная экономика.

**11. Основные принципы системы управления окружающей средой изложены**

**в:**

1) \*ГОСТ Р ИСО 14001;

2) ГОСТ Р ИСО 14010;

3) ГОСТ Р ИСО 14011;

4) ГОСТ Р ИСО 14004.

**12. Пакет документов ИСО, касающихся управления охраной окружающей среды, был принят в России в ... году:**

1) 1996;

2) \*1998;

3) 1994;

4) 1992.

**13. Возможность разрушения среды обитания человека, растений и животных в результате неконтролируемого развития экономики:**

1) экологическая опасность;

2) техногенная катастрофа;

3) экологический кризис;

4) авария.

**14. Состояние защищенности личности, общества и государства от последствий антропогенного воздействия на окружающую среду, а также стихийных бедствий и катастроф:**

1) национальная безопасность;

2) экологическая безопасность;

3) личная безопасность;

4) безопасность в чрезвычайных ситуациях.

**15. Техносферная безопасность включает в себя защиту \_\_\_\_\_.**

1) окружающей среды

2) человека и его жизнедеятельности

3) только промышленных объектов

4) только природных ресурсов

**16. Одним из основных принципов управления техносферной безопасностью является \_\_\_\_\_.**

- 1) игнорирование рисков
- 2) предотвращение аварий
- 3) минимизация затрат
- 4) увеличение производства

**17. Основной документ, регулирующий техносферную безопасность в России, называется \_\_\_\_\_.**

- 1) Трудовой кодекс
- 2) Федеральный закон «О техническом регулировании»
- 3) Кодекс об административных правонарушениях
- 4) Гражданский кодекс

**18. Для оценки техногенных рисков используется метод \_\_\_\_\_.**

- 1) количественного анализа\*
- 2) случайного выбора
- 3) интуитивного подхода
- 4) исторического анализа

**19. Одним из факторов, влияющих на техносферную безопасность, является \_\_\_\_\_.**

- 1) техническое состояние оборудования
- 2) уровень образования работников
- 3) климатические условия
- 4) месторасположение предприятия

**20. Важным элементом системы управления техносферной безопасностью является \_\_\_\_\_.**

- 1) мониторинг и контроль
- 2) реклама продукции
- 3) увеличение прибыли
- 4) сокращение персонала

**21. Основной целью управления техносферной безопасностью является \_\_\_\_\_.**

- 1) увеличение объемов производства
- 2) защита жизни и здоровья людей\*
- 3) повышение конкурентоспособности
- 4) снижение затрат на производство

**22. В рамках техносферной безопасности проводятся \_\_\_\_\_.**

- 1) проверки и инспекции\*
- 2) только плановые ремонты
- 3) рекламные кампании
- 4) мероприятия по увеличению продаж

**23. К основным источникам техногенных рисков относятся \_\_\_\_\_.**

- 1) производственные процессы\*
- 2) природные катастрофы
- 3) социальные конфликты
- 4) экономические кризисы

**24. Для управления техносферной безопасностью необходимо \_\_\_\_\_.**

- 1) игнорировать старое оборудование
- 2) проводить регулярные тренинги\*
- 3) сокращать бюджет на безопасность
- 4) использовать устаревшие технологии

**25. Одним из методов оценки риска является \_\_\_\_\_.**

- 1) метод дерева отказов
- 2) метод случайного выбора
- 3) метод интуитивного прогнозирования

4) метод исторического анализа

**26. Важнейшим аспектом управления безопасностью является \_\_\_\_\_.**

1) обучение персонала\*

2) увеличение прибыли

3) снижение налогов

4) уменьшение рабочего времени

**27. Техносферная безопасность включает в себя также \_\_\_\_\_.**

1) только охрану труда

2) экологическую безопасность

3) только пожарную безопасность

4) только промышленную безопасность

**28. При оценке риска учитываются \_\_\_\_\_.**

1) вероятность и последствия

2) только последствия

3) только вероятность

4) мнения экспертов

**29. Одним из важных аспектов управления техносферной безопасностью является \_\_\_\_\_.**

1) игнорирование мелких нарушений

2) анализ инцидентов\*

3) повышение цен на продукцию

4) сокращение рабочих мест

**30. Для обеспечения техносферной безопасности необходимо \_\_\_\_\_.**

1) разрабатывать и внедрять стандарты\*

2) игнорировать правила

3) сокращать контрольные мероприятия

4) проводить только внутренние проверки

**31. Важным элементом системы управления является \_\_\_\_\_.**

1) информационная поддержка

2) отсутствие документации

3) неэффективное управление

4) минимизация расходов

**32. Основным критерием оценки безопасности является \_\_\_\_\_.**

1) уровень риск\*

2) количество сотрудников

3) объем производства

4) стоимость оборудования

**33. Для предотвращения аварий важно \_\_\_\_\_.**

1) игнорировать старое оборудование

2) проводить профилактические мероприятия

3) сократить расходы на безопасность

4) не обучать персонал

**34. Основным методом управления рисками является \_\_\_\_\_.**

1) анализ и оценка рисков\*

2) игнорирование проблем

3) случайный выбор решений

4) отсутствие контроля

**35. В рамках системы управления безопасностью важна \_\_\_\_\_.**

1) коммуникация между подразделениями\*

2) изоляция отделов

3) отсутствие отчетности

4) минимизация взаимодействия

**36. Одним из направлений работы по обеспечению безопасности является \_\_\_\_\_.**

- 1) игнорирование новых технологий
- 2) внедрение инноваций
- 3) сокращение бюджета на исследования
- 4) использование устаревших методов

**37. Эффективное управление техносферной безопасностью требует \_\_\_\_\_.**

- 1) системного подхода\*
- 2) разрозненных действий
- 3) игнорирования рисков
- 4) отсутствия планирования

**38. Ключевым элементом системы безопасности является \_\_\_\_\_.**

- 1) обратная связь с работниками
- 2) отсутствие взаимодействия с персоналом
- 3) игнорирование мнений сотрудников
- 4) сокращение числа проверок

**39. Для повышения уровня безопасности необходимо \_\_\_\_\_.**

- 1) игнорировать обучение персонала
- 2) проводить регулярные тренировки
- 3) сократить количество инструктажей
- 4) не обращать внимания на новые технологии

**40. На каких объектах экономики создаются подсистемы Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС)?**

- 1) только на государственных объектах экономики;
- 2) на всех объектах экономики, независимо от формы собственности;
- 3) только на крупных промышленных предприятиях;
- 4) только на объектах с высоким уровнем опасности.

**41. Какой документ определяет порядок создания и функционирования РСЧС?**

- 1) Уголовный кодекс;
- 2) Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций»;
- 3) Гражданский кодекс;
- 4) Трудовой кодекс.

**42. Какой орган отвечает за управление РСЧС на федеральном уровне?**

- 1) Министерство здравоохранения;
- 2) Министерство по чрезвычайным ситуациям;
- 3) Министерство обороны;
- 4) Министерство финансов.

**43. Основной задачей РСЧС является \_\_\_\_\_.**

- 1) предотвращение и ликвидация чрезвычайных ситуаций;
- 2) увеличение производства;
- 3) контроль за экологической безопасностью;
- 4) развитие новых технологий.

**44. Какой из перечисленных факторов не влияет на возникновение чрезвычайных ситуаций?**

- 1) природные катастрофы;
- 2) недостаток информации о погоде;
- 3) техногенные аварии;
- 4) социальные конфликты.

**45. Какой из принципов управления чрезвычайными ситуациями подразумевает использование всех доступных ресурсов?**



- 1) принцип экономии;
- 2) принцип комплексности;
- 3) принцип локализации;
- 4) принцип планирования.

**46. В каком случае осуществляется эвакуация населения?**

- 1) при проведении учений;
- 2) при угрозе жизни и здоровью людей;
- 3) при проведении культурных мероприятий;
- 4) при строительстве новых объектов.

**47. Какой из перечисленных методов используется для оценки ущерба от чрезвычайной ситуации?**

- 1) метод экспертной оценки;
- 2) метод случайного выбора;
- 3) метод интуитивного анализа;
- 4) метод исторического сравнения.

**48. Что такое экологический мониторинг?**

- 1) систематическое наблюдение за состоянием окружающей среды;
- 2) случайные проверки предприятий;
- 3) разовая оценка состояния экосистемы;
- 4) анализ только загрязняющих веществ.

**49. Какой из элементов механизма управления экологической безопасностью отвечает за контроль за соблюдением экологических норм?**

- 1) планирование;
- 2) экологический контроль;
- 3) лицензирование;
- 4) сертификация.

**50. Что такое экологический аудит?**

- 1) проверка финансовых отчетов предприятия;
- 2) оценка соответствия экологическим требованиям;
- 3) инспекция производственных мощностей;
- 4) планирование новых проектов.

**51. Как называется система, обеспечивающая защиту населения от чрезвычайных ситуаций?**

- 1) система управления качеством;
- 2) Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- 3) система экологического контроля;
- 4) система охраны труда.

**52. Установите правильную последовательность действий. Процесс оценки риска:**

- 1) Идентификация опасностей
- 2) Оценка рисков
- 3) Контроль рисков
- 4) Реализация мер управления

**53. Установите правильную последовательность действий. Этапы разработки системы управления охраной труда:**

- 1) Анализ существующей системы
- 2) Определение целей и задач
- 3) Разработка мероприятий
- 4) Оценка эффективности

**54. Установите правильную последовательность действий. Процесс ликвидации последствий ЧС:**

- 1) Оценка ущерба
- 2) Устранение угроз
- 3) Восстановление инфраструктуры
- 4) Проведение расследования

**55. Установите правильную последовательность действий. Этапы создания системы экологии и безопасности:**

- 1) Исследование состояния окружающей среды
- 2) Разработка мероприятий по улучшению
- 3) Внедрение системы мониторинга
- 4) Оценка результатов

**56. Установите правильную последовательность действий. Процесс разработки проекта по техносферной безопасности:**

- 1) Сбор информации
- 2) Проведение анализа рисков
- 3) Разработка рекомендаций
- 4) Подготовка отчета

**57. Установите правильную последовательность действий. Этапы проведения аудита безопасности:**

- 1) Подготовка к аудиту
- 2) Проведение аудита
- 3) Анализ результатов
- 4) Составление отчета

**58. Установите правильную последовательность действий. Процесс реагирования на аварии:**

- 1) Выявление аварии
- 2) Уведомление служб
- 3) Ликвидация последствий
- 4) Проведение анализа

**59. Установите правильную последовательность действий. Цикл управления проектом по техносферной безопасности:**

- 1) Инициация проекта
- 2) Планирование
- 3) Реализация
- 4) Завершение

**60. Установите правильную последовательность действий. Этапы создания плана эвакуации:**

- 1) Оценка рисков
- 2) Определение маршрутов
- 3) Подготовка инструкций
- 4) Проведение учений

**61. Установите правильную последовательность действий. Процесс внедрения новых технологий безопасности:**

- 1) Исследование технологий
- 2) Оценка эффективности
- 3) Внедрение в практику
- 4) Мониторинг результатов

**62. Установите правильную последовательность действий. Этапы анализа причин происшествий:**

- 1) Сбор данных
- 2) Определение причин
- 3) Разработка рекомендаций
- 4) Реализация мер

**63. Установите правильную последовательность действий. Процесс разработки нормативных документов по безопасности:**

- 1) Исследование законодательства
- 2) Разработка проектов документов
- 3) Обсуждение и согласование
- 4) Принятие документов

**64. Установите правильную последовательность действий. Этапы подготовки к проведению учений по безопасности:**

- 1) Определение целей учений
- 2) Разработка сценариев
- 3) Подготовка участников
- 4) Проведение учений

**65. Установите правильную последовательность действий. Процесс мониторинга состояния окружающей среды:**

- 1) Определение параметров для измерений
- 2) Сбор данных
- 3) Анализ результатов
- 4) Подготовка отчетов

**66. Этапы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС):**

- 1) Идентификация проектов
- 2) Оценка потенциального воздействия
- 3) Разработка мер по минимизации
- 4) Подготовка отчета

**67. Установите правильную последовательность действий. Процесс оценки состояния техносферной безопасности:**

- 1) Сбор информации о состоянии объектов
- 2) Анализ данных
- 3) Выявление проблемных областей
- 4) Разработка рекомендаций

**68. Установите правильную последовательность действий. Этапы подготовки к чрезвычайным ситуациям:**

- 1) Оценка рисков и угроз
- 2) Разработка планов действий
- 3) Подготовка ресурсов и оборудования
- 4) Проведение тренировок

**69. Установите правильную последовательность действий. Процесс управления отходами:**

- 1) Сбор отходов
- 2) Транспортировка отходов
- 3) Обработка и утилизация отходов
- 4) Мониторинг состояния окружающей среды

**70. Установите правильную последовательность действий. Этапы внедрения системы управления безопасностью труда:**

- 1) Анализ существующих процессов
- 2) Определение новых требований
- 3) Внедрение изменений
- 4) Оценка результатов

**71. Установите правильную последовательность действий. Процесс анализа и оценки аварийных ситуаций:**

- 1) Идентификация инцидента
- 2) Сбор информации и данных
- 3) Анализ причин и последствий

4) Разработка рекомендаций

**72. Установите правильную последовательность действий. Этапы подготовки к инспекции по охране труда:**

- 1) Сбор документации
- 2) Подготовка сотрудников
- 3) Проведение самопроверки
- 4) Устранение выявленных недостатков

**73. Установите правильную последовательность действий. Процесс разработки программы обучения по техносферной безопасности:**

- 1) Определение потребностей в обучении
- 2) Разработка учебных материалов
- 3) Проведение обучения сотрудников
- 4) Оценка эффективности обучения

**74. Установите правильную последовательность действий. Этапы создания системы мониторинга техногенных рисков:**

- 1) Определение критериев мониторинга
- 2) Установка оборудования для наблюдения
- 3) Сбор данных и их анализ
- 4) Корректировка мер безопасности

**75. Установите правильную последовательность действий. Процесс управления проектами в области техносферной безопасности:**

- 1) Планирование проекта
- 2) Реализация проекта
- 3) Контроль хода выполнения задач
- 4) Завершение проекта

**76. Установите правильную последовательность действий. Этапы проведения оценки безопасности на производстве:**

- 1) Идентификация опасностей на рабочем месте
- 2) Оценка уровня риска
- 3) Разработка мер по снижению риска
- 4) Внедрение предложенных мер

**77. Установите правильную последовательность действий. Процесс разработки стандартов безопасности:**

- 1) Исследование существующих стандартов
- 2) Определение новых требований
- 3) Обсуждение с заинтересованными сторонами
- 4) Принятие стандартов

**78. Установите правильную последовательность действий. Этапы проведения анализа аварийности на предприятии:**

- 1) Сбор статистических данных
- 2) Выявление основных причин
- 3) Разработка рекомендаций по улучшению
- 4) Мониторинг выполнения рекомендаций

**79. Установите правильную последовательность действий. Процесс внедрения системы экологического менеджмента:**

- 1) Анализ текущего состояния
- 2) Определение целей и задач
- 3) Внедрение системы
- 4) Оценка результатов

**80. Установите правильную последовательность действий. Этапы разработки плана действий при ЧС:**

- 1) Оценка рисков

- 2) Определение ответственных лиц
- 3) Разработка сценариев действий
- 4) Проведение тренировок

**81. Установите правильную последовательность действий. Процесс формирования культуры безопасности на предприятии:**

- 1) Обучение сотрудников
- 2) Проведение регулярных инструктажей
- 3) Внедрение системы мотивации
- 4) Оценка уровня культуры безопасности

*Краткие методические указания*

Для ответа на вопросы теста необходимо ознакомиться с презентацией к соответствующей теме, содержанием соответствующих разделов в основной и дополнительной литературе из перечня источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

*Шкала оценки*

| Оценка                | Баллы | Описание                        |
|-----------------------|-------|---------------------------------|
| «отлично»             | 29–30 | Выполнено более 90 % заданий    |
| «хорошо»              | 26–28 | Выполнено от 70 до 89 % заданий |
| «удовлетворительно»   | 23–25 | Выполнено от 50 до 69 % заданий |
| «неудовлетворительно» | 19–22 | Выполнено от 30 до 49% заданий  |

## Ключи к оценочным материалам по дисциплине «Управление техносферной безопасностью»

### 5.1 Ответы на вопросы для собеседования (77)

1. Техносфера — часть биосферы, преобразованная людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия социально-экономическим потребностям человечества. К техносфере относится всё, что создано человеком: производственная, городская, бытовая среды, лечебно-профилактическая, культурно-просветительская зоны и т. д.

Техносферные опасности — совокупность производственных, природных и социальных опасностей, разрушающих техносферу. Опасности техносферы возникают при достижении её внешними потоками вещества, энергии и/или информации значений, превышающих способность к их восприятию любым объектом защиты без причинения ущерба.

Техносферная безопасность — свойство объекта, выраженное в его способности противостоять техносферным опасностям (негативным факторам техносферных опасностей). Обеспечение техносферной безопасности — создание и поддержание техносферного пространства в качественном состоянии, исключающем его негативное влияние на человека и природную среду.

2. Управление техносферной безопасностью — это непрерывный целенаправленный циклический процесс воздействия органа управления на объект управления с целью противостоять негативным факторам техносферных опасностей.

Алгоритм управления техносферной безопасностью включает следующие этапы:

1) Поступление информации о состоянии техносферной безопасности объекта управления.

2) Анализ полученной информации.

3) Принятие управленческих решений по осуществлению мероприятий, направленных на обеспечение требуемого уровня техносферной безопасности.

4) Реализация принятых решений.

Управление техносферной безопасностью состоит из таких функций, как:

– Учёт, анализ и оценка состояния безопасности в системе «человек — среда обитания».

– Организация, координация выполнения работ и оперативное управление.

– Планирование мероприятий для достижения целей и решения задач управления.

– Прогнозирование условий обеспечения безопасности.

Управление техносферной безопасностью должно базироваться на принципах научности, системности и комплексности.

3. Некоторые методы управления техносферной безопасностью (ТБ):

1) Статистический метод. Обработка статистических данных по травматизму и вычисление показателей.

2) Топографический метод. Графическое изображение территории предприятия или его структурного подразделения.

3) Технический метод. Расчёт и испытание технических средств с целью выявления наиболее безопасных.

4) Экономический метод. Оценка экономических показателей травматизма.

5) Анализ причин. Выявление и обобщение причин нарушения требований трудового законодательства, стандартов, правил и норм охраны труда, а также причин невыполнения планируемых работ и мероприятий по охране труда.

6) Оптимизация информационного взаимодействия человека и техники. Регулирование объёма информационных потоков с учётом психологических возможностей человека по скорости и точности приёма и переработки информации.

4. Функциональные системы обеспечения техносферной безопасности (ТБ) включают:

1) Охрана здоровья и обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Управляется Минздравом РФ и Роспотребнадзором.

2) Охрана труда. Находится под управлением Министерства труда РФ и регламентируется Трудовым кодексом РФ.

3) Обеспечение экологической и промышленной безопасности. Управляется Министерством природы РФ и Ростехнадзором.

4) Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций. Находится под юрисдикцией Министерства чрезвычайных ситуаций.

5) Гражданская оборона. Находится под управлением Правительства РФ и регламентируется федеральным законом.

5. Охрана труда является элементом социальной политики общества и государства, потому что направлена на сохранение жизни и здоровья работников, что имеет важное социальное значение.

Некоторые аспекты, в которых проявляется социальное значение охраны труда:

– Защита здоровья. Охрана труда сохраняет здоровье работника от возможных производственных вредностей.

– Сохранение работоспособности. Система охраны труда направлена на поддержание трудового долголетия человека.

– Способствование культурно-техническому росту. Не чрезмерно усталый от работы работник способен учиться, повышать свою квалификацию, развивать свою личность.

– Гуманизация труда. Охрана труда облегчает труд.

Кроме того, на уровне государства обеспечение безопасности жизнедеятельности, к которой относится охрана труда, может служить критерием оценки социально-экономического развития и нравственного состояния общества.

Также охрана труда помогает снизить неудовлетворённость работой сотрудников, уменьшить текучесть кадров, что также важно для социальной политики.

Таким образом, охрана труда способствует реализации прав человека на жизнь, здоровье, свободно распоряжаться своими способностями по отношению к труду.

6. Государственное управление охраной труда в РФ регламентируется статьёй 216 Трудового кодекса РФ. Система включает несколько уровней:

1) Федеральный (общегосударственный) уровень. Основное полномочие — разработка правовой основы всех властных органов по охране труда, а также управление этой деятельностью как в долгосрочной экономической перспективе, так и оперативно. Главный орган — Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации (Минтруда России).

2) Региональный уровень. Региональные органы исполнительной власти адаптируют законодательную базу с учётом региональной специфики и администрируют эту деятельность. Они должны согласовывать свои позиции с веткой власти более высокого уровня.

3) Муниципальный (местный) уровень. Принимает на себя права, переданные ему «старшими» ветками власти, уточняет нормативно-правовую базу по охране труда, администрирует эту деятельность на местах.

4) Корпоративный (индивидуальный, частный) уровень. Обеспечивает выполнение законодательных требований на каждом отдельно взятом предприятии путём издания внутренних нормативных актов.

Некоторые органы, которые занимаются управлением охраной труда:

1) Прокуратура РФ. Высший надзорный орган, обеспечивающий исполнение законов о трудовой деятельности.

2) Роструд. Специально уполномоченный орган контроля над исполнением законодательства о труде и других нормативных документов, касающихся охраны труда.

3) Государственные инспекции по труду (территориальные представительства Роструда). Через них федеральная служба по охране труда осуществляет администрирование и контроль.

4) Муниципальные структуры по охране труда. Органы, посредством которых Роструд взаимодействует с частными работодателями. К ним могут относиться органы местного самоуправления, профессиональные союзы работников и их объединения, интеграции работодателей и другие организации.

7. Деятельность службы охраны труда (ОТ) заключается в разработке мер, направленных на обеспечение безопасной трудовой деятельности в пределах конкретного предприятия.

Некоторые основные задачи службы ОТ:

– Организация работы по выполнению сотрудниками требований ОТ.

– Контроль за соблюдением нормативно-правовых актов, законов, коллективного договора, соглашений по ОТ.

– Организация профилактической работы по предупреждению травматизма на производстве и профессиональных заболеваний.

– Улучшение условий труда.

– Консультирование и информирование персонала и работодателя по вопросам ОТ.

– Изучение и распространение передового опыта по охране труда, пропаганда вопросов ОТ.

Также в функции службы ОТ могут входить анализ и учёт причин производственных травм и профзаболеваний, организация специальной оценки труда, проверка технического состояния сооружений, зданий и устройств на соответствие требованиям безопасности и другие.

8. Некоторые примеры мероприятий, которые входят в систему управления охраной труда (СУОТ) организации:

– Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты. Это касается сотрудников, которые заняты на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением.

– Приобретение стендов, тренажёров, наглядных материалов для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приёмам и методам выполнения работ.

– Организация обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников.

– Обучение работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве.



– Проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований).

– Оборудование помещений для оказания медицинской помощи и (или) создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратами для оказания первой помощи.

– Устройство тротуаров, переходов, тоннелей, галерей на территории организации в целях обеспечения безопасности работников.

– Перепланировка размещения производственного оборудования, организация рабочих мест с целью обеспечения безопасности работников.

– Проектирование и обустройство учебно-тренировочных полигонов для отработки работниками практических навыков безопасного производства работ, в том числе на опасных производственных объектах.

Каждый процесс СУОТ представляет собой совокупность мероприятий по охране труда, которые помогают создать более безопасную и здоровую рабочую среду, а также соответствовать законодательным требованиям в области охраны труда.

9. В соответствии с профессиональным стандартом «Специалист в области охраны труда», утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 апреля 2021 года №274н, есть несколько обобщённых трудовых функций (ОТФ):

1) «Обеспечение функционирования системы управления охраной труда в организации». Включает семь трудовых функций:

- нормативное обеспечение безопасных условий и охраны труда;
- организация подготовки работников в области охраны труда;
- сбор, обработка и передача информации по вопросам условий и охраны труда;
- организация и проведение мероприятий по снижению уровней профессиональных рисков;
- содействие обеспечению функционирования системы управления охраной труда;
- обеспечение контроля за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах;
- обеспечение расследования и учёта несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

2) «Планирование, разработка и совершенствование системы управления охраной труда и оценки профессиональных рисков». Включает две трудовые функции:

- определение целей и задач системы управления охраной труда и профессиональными рисками;
- подготовка предложений по распределению полномочий, ответственности, обязанностей по вопросам управления охраной труда, оценки профессиональных рисков и обоснованию ресурсного обеспечения.

3) «Экспертиза эффективности мероприятий, направленных на обеспечение функционирования системы управления охраной труда». Включает три трудовые функции:

- анализ мероприятий, направленных на улучшение условий и охраны труда, снижение профессиональных рисков, предупреждение несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- консультирование работодателей и работников по вопросам обеспечения безопасных условий труда на рабочих местах и оценки профессиональных рисков;

- оценка эффективности процедур подготовки работников по охране труда.

4) «Стратегическое управление профессиональными рисками в организации». Включает четыре трудовые функции:

- методическое обеспечение стратегического управления профессиональными рисками в организации;

- координация работ по внедрению системы управления профессиональными рисками в организации;

- контроль работ по внедрению системы управления профессиональными рисками в организации;

- контроль и мониторинг результативности внедрения системы управления профессиональными рисками в организации.

10. Некоторые особые требования к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты (ОПО), перечислены в статье 9 Федерального закона от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»:

- Соблюдать установленные правила в области промышленной безопасности.

- Соблюдать требования обоснования безопасности ОПО, что позволяет ввести уникальные требования промышленной безопасности для конкретного объекта.

- Обеспечивать безопасность опытного применения технических устройств на ОПО.

- Иметь лицензию на эксплуатацию ОПО на осуществление конкретного вида деятельности в области промышленной безопасности, подлежащего лицензированию. 1

- Уведомлять федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориальный орган о начале осуществления конкретного вида деятельности.

- Обеспечивать укомплектованность штата работников ОПО в соответствии с установленными требованиями.

- Допускать к работе на ОПО лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе.

- Обеспечивать проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности.

- Иметь на ОПО нормативные правовые акты с требованиями промышленной безопасности, а также правила ведения работ на ОПО.

- Организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.

- Создать систему управления промышленной безопасностью и обеспечивать её функционирование (для ОПО I и II классов опасности).

- Обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями.

- Обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, сооружений и технических устройств, применяемых на ОПО, а также проводить диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств, применяемых на ОПО, в установленные сроки и по предписанию органов Ростехнадзора.

- Предотвращать проникновение на ОПО посторонних лиц.

- Обеспечивать выполнение требований промышленной безопасности к хранению опасных веществ.
- Разрабатывать декларацию промышленной безопасности (для объектов I и II классов опасности).
- Заключать договор обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте.
- Выполнять указания, распоряжения и предписания органов Ростехнадзора и его уполномоченных должностных лиц.
- Приостанавливать эксплуатацию ОПО самостоятельно или по решению суда в случае аварии или инцидента на ОПО, а также в случае обнаружения вновь открывшихся обстоятельств, влияющих на промышленную безопасность.
- Осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии.
- Вести учёт аварий и инцидентов на ОПО.
- Представлять в федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности или в его территориальный орган информацию о количестве аварий и инцидентов, причинах их возникновения и принятых мерах.

11. Декларация промышленной безопасности (ПБ) — один из ключевых элементов системы управления промышленной безопасностью.

Роль декларации ПБ:

- 1) Обеспечение безопасности. Документ направлен на защиту внешней среды, населения вокруг опасного производственного объекта (ОПО), жизни и здоровья персонала, материальных ценностей предприятия.
- 2) Руководство к действию. Декларация ПБ содержит информацию, которая может служить руководством в случае возникновения нештатных ситуаций на объекте.
- 3) Решение задач. Декларация решает такие задачи, как полный анализ ситуации по предупреждению аварий, оценка полноты и достаточности мероприятий, направленных на ликвидацию угрозы ЧП, и другие. 1
- 4) Получение лицензии на эксплуатацию объектов. Декларация ПБ — обязательный элемент для получения лицензии надзорными органами.
- 5) Информирование о проделанной работе. Документ представляется органам исполнительной власти субъектов РФ и органам местного самоуправления для информирования о проделанной работе.

Таким образом, декларация ПБ играет важную роль в обеспечении безопасности и является руководством по действиям в различных ситуациях на ОПО.

12. Некоторые виды ответственности за нарушения в области охраны труда:

- Дисциплинарная. Наступает за нарушение трудовой дисциплины в области охраны труда и производственной безопасности. К дисциплинарной ответственности могут привлекаться работники организации, а также лица, ответственные за соблюдение требований охраны труда. В зависимости от тяжести вины работодатель имеет право сделать замечание, объявить выговор или строгий выговор, уволить работника.
- Материальная. Подразумевает возмещение ущерба, причиненного работодателю. К ней могут привлекаться совершеннолетние работники в случае, если вина работника доказана и работодатель получил явный фактический ущерб.

– Гражданско-правовая. Наступает для должностных лиц в случае причинения вреда или нарушения прав других субъектов. В этом случае должностные лица обязаны возместить имущественный или моральный вред пострадавшей стороне, в зависимости от вида правонарушения.

– Административная. Возникает, если не были соблюдены государственные требования, которые предъявляются к охране труда, предусмотренные в КоАП РФ. К административной ответственности за нарушение законодательства об охране труда привлекаются руководители, должностные лица и другие ответственные работники.

– Уголовная. Наступает, если нарушение правил охраны труда привело к причинению тяжкого вреда здоровью другого человека (людей) или к смерти. Уголовная ответственность относится только к физическим лицам.

Некоторые виды ответственности за нарушения в области промышленной безопасности:

– Гражданская. Наступает при возникновении страховых ситуаций по договорам обязательного страхования опасных производственных объектов (ОПО).

– Административная. Возникает, если не выполнены или выполнены с нарушением требования по лицензированию деятельности, связанной с эксплуатацией, обслуживанием, ремонтом, проведением пусконаладочных работ и проектированием ОПО.

– Уголовная. По Уголовному кодексу наступает только персональная ответственность для должностного лица, а не для предприятия. К такому виду ответственности привлекают, как правило, руководителей, главных инженеров, заместителей по техническим вопросам, ответственных за производственный контроль и, чаще всего, ответственных за безопасную эксплуатацию машин и оборудования

13. Цель идентификации опасностей на производстве — выявить все имеющиеся в организации опасности и установить их источники.

Некоторые задачи, которые решаются в рамках этой процедуры:

– Определение вредных и опасных факторов, действующих на работников на рабочем месте

– Планирование мероприятий по устранению или уменьшению воздействия опасностей.

– Снижение негативного воздействия на сотрудников, если устранить опасности невозможно (например, выдача подходящих средств защиты).

– Предотвращение травм и заболеваний, связанных с трудовой деятельностью.

С 2022 года идентификация опасностей стала обязательной процедурой для всех работодателей.

14. При идентификации опасностей необходимо рассмотреть различные аспекты, в том числе:

1) Технологические процессы и их параметры. Важно оценить наличие и работоспособность систем обеспечения безопасности.

2) Оборудование, инструменты и приспособления. Необходимо проверить фактическое техническое состояние, своевременность и качество технического обслуживания. Также нужно оценить соответствие имеющегося оборудования проектным решениям.

3) Опасности производственной среды. Следует изучить физические, физико-химические, химические и биологические свойства материальных объектов и выявить все носители опасных и/или вредных свойств.

4) Опасности, связанные с трудовым процессом, включая человеческий фактор. Нужно рассмотреть тяжесть и напряжённость труда, организационно-управленческие условия осуществления трудовых процессов, психические и физиологические свойства человеческого организма и другие аспекты.

5) Опасности, возникающие во время аварийных ситуаций. Например, при пожаре и/или взрыве нужно выявить не только опасные факторы пожара (пламя, искры, повышенная температура окружающей среды и т. д.), но и вторичные проявления опасных факторов (осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций и т. д.).

В качестве исходных данных для идентификации опасностей используют, например, инструкции по охране труда, техническую документацию на производственные процессы, перечень опасных материалов и другие документы.

15. Некоторые источники информации, которые можно использовать для идентификации опасностей:

1) Требования нормативных правовых актов, технических регламентов, технологической документации на машины, механизмы, оборудование, инструменты, а также сведения из справочной и научно-технической литературы.

2) Перечень видов выполняемых работ, мест пребывания работника при выполнении работ, нештатных и аварийных ситуаций.

3) Примерный перечень объектов возникновения опасностей: используемое оборудование, инструменты и приспособления, материалы и сырьё, помещения и объекты зданий, сооружений, территории, на которых осуществляется выполнение работ.

4) Сведения, содержащиеся в протоколах исследований, предписаниях, актах, справках и других документах органов государственного контроля (надзора).

5) Результаты проведения производственного контроля условий труда и специальной оценки условий труда.

6) Предписания специалистов по охране труда, представления уполномоченных лиц по охране труда профсоюзов, предложения комитета (комиссии) по охране труда.

7) Результаты наблюдения за технологическим процессом, средой, рабочими местами, деятельностью привлекаемых работодателем подрядных организаций на территории работодателя, внешними факторами, способными оказать влияние на производственный (технологический) процесс.

8) Материалы расследований несчастных случаев и профессиональных заболеваний, а также микроповреждений (микротравм).

9) Жалобы и обращения работников по поводу имеющихся на их рабочих местах (рабочих зонах) факторов опасности.

10) Опыт практической деятельности работодателя, включая статистические данные.

11) Результаты ступенчатого контроля за условиями и охраной труда.

Приведённый перечень не является окончательным и исчерпывающим, работодатель вправе дополнять его сведениями, характерными для осуществляемой им деятельности.

16. В ходе идентификации рассматриваются опасности, которые могут реально привести к получению травм и ухудшению здоровья работников, аварии, инциденту, пожару.

Все опасности делятся на три основные группы:

1) Опасности, связанные с производственной средой. Изучаются физические, физико-химические, химические и биологические свойства материальных объектов.

2) Опасности, связанные с особенностями производственных процессов. Рассматриваются используемое оборудование, сырьё, материалы, инструмент, приспособления и т. п.

3) Опасности, связанные с трудовым процессом, видами работ, рабочими операциями, включая влияние человеческого фактора. Рассматриваются тяжесть и напряжённость труда, организационно-управленческие условия осуществления трудовых процессов, психические и физиологические свойства человеческого организма и другие аспекты.

Перечень опасностей может дополняться при необходимости новыми опасностями, идентифицированными применительно к конкретному процессу и/или виду работ.

17. При идентификации опасных событий необходимо применить сценарный метод анализа «Что будет, если».

С его помощью определяются наихудшие возможные варианты опасных событий и их последствий.

18. Для идентифицированных опасностей могут определяться различные меры управления, среди них:

1) Средства коллективной защиты. Ограждение машин, блокировки, сигнализации, предупредительные огни, сирены.

2) Административные меры. Надписи о соблюдении безопасности, предупреждения, маркировка опасных зон и пешеходных дорожек, процедуры обеспечения безопасности, проверки оборудования, контроль доступа и т. д.

3) Технические меры. Замена оборудования, машин и механизмов, модернизация существующего оборудования и т. д. Средства индивидуальной защиты. Защита органов зрения, слуха, кожных покровов и другие предохранительные средства.

4) Организационные меры. Соблюдение требований и условий к допуску работников к работе, информирование работников и т. д.

5) Контрольные меры.

6) Медицинские меры и другие.

Для эффективного выполнения мероприятий по управлению рисками обычно используют сочетание различных мер, а не одну единственную.

19. Некоторые меры управления рисками, которые могут относиться к объектам:

1) Прогнозирование. Разработка изменений финансового состояния объекта в целом и его частей на перспективу.

2) Организация. Объединение людей, которые реализуют программу рискованного вложения капитала на основе определённых правил и процедур.

3) Регулирование. Воздействие на объект управления, которое помогает достичь состояния устойчивости в случае возникновения отклонений от заданных параметров.

4) Координация. Обеспечение согласованности работы всех звеньев системы управления риском, аппарата управления и специалистов.

5) Стимулирование. Побуждение финансовых менеджеров и других специалистов к заинтересованности в результате своего труда.

6) Контроль. Проверка организации работы по снижению степени риска, анализ результатов мероприятий по снижению риска.

Также к мерам управления рисками относятся, например, использование предупредительных устройств, применение пожаро- и взрывозащищённого оборудования, разработка и использование безопасных методов работы и другие.

20. Меры управления рисками, которые входят в состав системы управления рисками (СУР). Некоторые из них:

1) Разработка политики управления рисками. Определяются подходы и структура для эффективного управления рисками в организации.

2) Идентификация рисков. Определяются все потенциальные риски, которые могут повлиять на организацию или проект.

3) Анализ рисков. Оценивается вероятность и влияние каждого риска для приоритизации управления.

4) Принятие решений. Выбираются стратегии управления рисками в зависимости от их приоритетности и воздействия на организацию.

5) Разработка планов управления рисками. Определяются шаги для реализации выбранных стратегий.

6) Мониторинг и контроль. Постоянно отслеживаются риски и эффективность принятых мер для корректировки при необходимости.

Также к мерам управления рисками относятся, например, исключение опасной работы, замена её менее опасной, реализация инженерных методов ограничения риска и другие.

21. Меры управления профессиональными рисками, которые связаны с персоналом. Некоторые из них:

1) Устранение опасности или риска. Мероприятия, включающие модификацию оборудования и технологических процессов. Пример — внедрение технических устройств для защиты сотрудников от поражения электрическим током.

2) Замена одного риска другим. Мероприятия, направленные на использование материалов, веществ, процессов, выполняющих те же функции, но менее опасных.

3) Технические меры. Направлены на изолирование людей от опасности. Пример — защитные ширмы, шторы и экраны для персонала рентгеновских кабинетов.

4) Административные меры. Постоянный административный контроль, проверка оборудования, информирование сотрудников о правилах и условиях труда на рабочих местах.

5) Использование средств индивидуальной защиты. Необходимо не только организовать выдачу средств защиты по типовым отраслевым нормам, но и следить за их использованием и техническим обслуживанием.

6) Поведенческий аудит безопасности. Мероприятия, направленные на закрепление полученных результатов и снижение опасных действий, возникающих в силу человеческого фактора.

Также в рамках управления рисками, связанными с персоналом, могут использоваться организационные меры, например, обучение и аттестация персонала, допуск к работе только уполномоченного персонала, ограничение и контроль доступа персонала к опасным факторам.

22. Оценка рисков в области охраны труда включает в себя несколько этапов:

1) Сбор информации о рабочих процессах и условиях труда. Необходимо ознакомиться с используемыми методами и рабочими процессами, записать данные о сотрудниках и их обязанностях, изучить условия труда.

2) Идентификация потенциальных опасностей. Совместно с работниками, специалистами по безопасности и здоровью, и другими заинтересованными лицами нужно определить, какие процессы и условия труда могут представлять риски для здоровья и безопасности работников.

3) Оценка вероятности и тяжести рисков. Нужно оценить вероятность возникновения каждой идентифицированной опасности и тяжесть последствий для здоровья и безопасности работников, если опасность реализуется.

4) Определение уровня риска. Совместно с экспертами и работниками определяется уровень риска для каждой идентифицированной опасности. Риски классифицируются на низкие, средние, значительные и критические, исходя из их вероятности и тяжести.

5) Разработка мер по управлению рисками. Исходя из оценки рисков, разрабатывается план действий для управления и минимизации опасностей. Внедряются необходимые меры безопасности, включая обучение сотрудников, предоставление защитного оборудования, изменение рабочих процессов и другие изменения.

По результатам оценки рисков обычно составляется протокол оценки рисков, план мероприятий по управлению рисками, отчёт о проведённой оценке рисков, рекомендации по безопасности и охране труда и другие документы.

23. Контур управления в техносферной безопасности — это структура, включающая орган управления (субъект управления), управляемую систему (объект управления), а также прямые и обратные связи между ними

24. Система управления техносферной безопасностью — это составная часть общей системы управления.

Она представляет собой непрерывный целенаправленный циклический процесс поступления и анализа информации о состоянии безопасности объекта техносферы, а также подготовки, принятия и реализации мероприятий, направленных на обеспечение требуемого уровня безопасности.

25. Организационно-правовые методы управления в техносфере регламентируют основные границы работы, в том числе:

- направление деятельности фирмы (предприятия);
- структуру организации;
- организационно-правовую форму;
- условия функционирования;
- права и ответственность персонала.

26. Субъект управления в техносферной безопасности — это орган управления, который воздействует на управляемую систему с целью противостоять негативным факторам техносферных опасностей.

В зависимости от уровня управления, субъекты могут быть разными:

В государственном управлении — это государство в лице контрольных надзорных органов в области производственной и промышленной безопасности, экологической безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях.

При муниципальном управлении — муниципальные органы власти городских и сельских поселений.

В хозяйствующей организации — собственники и нанятый ими персонал управления.

К субъекту технического управления относятся специально созданные органы, которые контролируют, координируют и осуществляют надзор за деятельностью объектов, представляющих техническую опасность.



27. Объект управления в контексте техносферной безопасности — это любая динамическая система техносферы, на которую воздействует орган управления с целью противостоять негативным факторам техносферных опасностей.

Некоторые примеры объектов управления: государство в целом, промышленное предприятие, химический процесс и аппарат для его реализации.

Со стороны объекта управления есть ряд ограничений, требований и особенностей, которые нужно учитывать, например, численность работающих, структура кадров, уровень техники и другие.

28. Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения — состояние здоровья населения и среды обитания человека, при котором отсутствует вредное воздействие факторов среды обитания на человека и обеспечиваются благоприятные условия его жизнедеятельности.

29. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения включает две группы мероприятий:

1) Санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия. К ним относятся организация санитарной охраны территории, проведение ограничительных мероприятий (карантина), организация производственного контроля, комплекс мер в отношении больных инфекционными заболеваниями, обязательные медицинские осмотры, профилактические прививки, гигиеническое воспитание и обучение.

2) Государственное регулирование в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Оно включает санитарно-эпидемиологическое нормирование, разработку санитарных правил, лицензирование видов деятельности, представляющих потенциальную опасность для человека, сертификацию видов продукции, работ и услуг, проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, государственную регистрацию веществ и продукции, государственный санитарно-эпидемиологический надзор, социально-гигиенический мониторинг.

30. Техногенные радионуклиды делятся на искусственные и природные.

1) Искусственные получают в ядерных реакциях (работающие ускорители, ядерные взрывы, отработанное топливо и аварийные выбросы энергетических ядерных реакторов).

2) Природные концентрируются при добыче, переработке и использовании полезных ископаемых (уран, фосфорные удобрения, стройматериалы).

31. Радионуклидные загрязнения — это привнесение радионуклидов в биосферу за счёт техногенеза (ядерных взрывов, разработки радиоактивных руд, при авариях на атомных электростанциях и т. д.).

Радионуклиды могут быть естественного (природного) или искусственного происхождения (антропогенные). Источниками природных радионуклидов являются земная радиация и космические лучи.

Чрезмерная концентрация радионуклидов в биосфере оказывает негативное влияние на организм человека, обуславливая появление различных патологий. Изменения, происходящие в организме под воздействием радиации, могут проявляться как через короткий промежуток времени (острое лучевое поражение), так и иметь отдалённые последствия (возникновение злокачественных опухолей).

32. Основные источники радионуклидных загрязнений природных и сельскохозяйственных экосистем включают:

Для природных экосистем:

1) Природные образования. Месторождения радиоактивных и некоторых других полезных ископаемых, горные породы, содержащие естественные радиоактивные элементы в повышенных количествах.

2) Природные воды. В них могут быть высокие содержания урана и продуктов его распада — радона, радия.

3) Промышленные предприятия. Добыча и глубокая переработка урановых и некоторых других типов руд.

4) ГРЭС и ТЭЦ, работающие на некоторых типах углей, горючих сланцев, торфов.

Для сельскохозяйственных экосистем:

1) Использование минеральных удобрений. Например, при работе с хлористым калием, в котором в силу естественных причин находится радиоактивный изотоп калий-40.

2) Побочные продукты, образующиеся в результате работы тепловых электростанций с использованием угля, нефти, газа.

33. Некоторые крупнейшие радиационные аварии на территории России:

1) Кыштымская авария произошла 29 сентября 1957 года на производственном объединении «Маяк» в Челябинской области. Из-за неисправности системы охлаждения произошёл взрыв ёмкости с жидкими высокорadioактивными отходами производства оружейного плутония. Радиоактивные осадки выпали на протяжении 350 км на территории Челябинской, Свердловской и Тюменской областей.

2) Авария на Чернобыльской АЭС произошла 26 апреля 1986 года. Взрыв в четвёртом энергоблоке АЭС почти полностью разрушил конструкцию блока. Площадь заражения составила 11,5 тыс. кв. км и охватила часть территории России, Украины и Белоруссии. Общая площадь российской зоны отчуждения составила 310 кв. км.

3) Авария на 569-й береговой технической базе в губе Андреева произошла в 1982 году в Мурманской области. На хранилище отработанного ядерного топлива произошла утечка радиоактивной воды из бассейна здания №5. Ликвидация аварии шла с 1983 года по 1989 год, за этот период в воды Баренцева моря вытекло около 700 000 тонн высокорadioактивной воды.

4) Радиационная авария в бухте Чажма — авария ядерной энергетической установки на атомной подводной лодке Советского Тихоокеанского флота, произошедшая 10 августа 1985 года. Всего в результате аварии пострадали 290 человек. Из них 10 погибли в момент аварии, у 10 зафиксирована острая лучевая болезнь, у 39 — лучевая реакция.

34. Абиотическая миграция — это перемещение вещества между ландшафтами и между отдельными частями ландшафта и мировым океаном. В отличие от биологического метаболизма, абиотическая миграция не имеет характера круговоротов, поскольку гравитационные потоки вещества односторонне направлены, то есть необратимы

Вертикальная миграция радионуклидов — это процессы перераспределения радиоактивных частиц вглубь почвы. Такое перемещение приводит к снижению мощности дозы излучения радионуклидов над поверхностью почвы, уменьшает их вторичный перенос ветром и поверхностными водами. Она в значительной степени определяется воздействием силы тяжести и в основном осуществляет внешние связи ландшафта..

На вертикальную миграцию радионуклидов влияют, например, свойства почвы, свойства самих радионуклидов, вид биоценоза и другие факторы

Процесс вертикальной миграции радионуклидов идёт довольно медленно. На почвах более тяжёлого механического состава с богатым грунтовым впитывающим комплексом вертикальная миграция радионуклидов происходит ещё медленнее

На всех типах почв  $^{90}\text{Sr}$  проникает на большую глубину, чем  $^{137}\text{Cs}$ . Это связано с большей растворимостью стронция и «старением» цезия.

Скорость миграции радионуклидов определяется комплексом факторов, среди которых физико-химические характеристики радиоактивных выпадений, погодно-климатические условия, свойства почв, характер подстилающей поверхности, особенности хозяйственного использования территории и времени, прошедшего с момента выпадений.

В условиях дополнительного увлажнения почв за счёт склонового стока или грунтовых вод отмечается интенсивная миграция техногенных радионуклидов, в первую очередь,  $^{90}\text{Sr}$ , как наиболее растворимого и подвижного радионуклида.

В ненарушенных почвах основная активность как цезия-137, так и стронция-90 сохраняется в верхнем 10-см слое почвы

### 35. Некоторые особенности поведения радиоцезия ( $^{137}\text{Cs}$ ) в лесных экосистемах:

Быстрое попадание в древесину. Цезий-137, попадая на надземные части древесно-кустарниковой растительности, быстро переходит в древесину. 1

Неравномерное распределение. Внутри отдельных органов и тканей древесных растений распределение радиоактивных веществ зависит от видовых различий, физиологических и морфологических особенностей строения исследуемых частей растения, а также свойств радионуклидов.

Перераспределение в слоях подстилки и минеральной толщи почв. В лесной подстилке — в основном за счёт ежегодного поступления на её поверхность относительно более чистого растительного опада. В минеральной толще — в результате протекания миграционных процессов.

Влияние грибов. Грибы являются отличными абсорбентами и переносчиками  $^{137}\text{Cs}$  в лесную подстилку. Это способствует длительному удержанию радиоактивности в органическом слое почвы.

Влияние мохового покрова. Чем он больше развит, тем выше аккумуляция радионуклидов в подстилке.

Лесные экосистемы относятся к наиболее радиочувствительным компонентам биосферы, особенно хвойные.

### 36. На прочность закрепления радиостронция в почве влияют следующие свойства:

1) Гранулометрический состав. С уменьшением размера почвенных частиц прочность закрепления повышается. Наиболее прочно радионуклиды закрепляются фракцией физической глины.

2) Наличие органического вещества. Органическое вещество в почвах обладает значительной способностью адсорбировать радионуклиды.

3) Роль глинистых минералов. Глинистые минералы играют существенную роль в сорбции радиостронция в минеральных почвенных горизонтах с небольшим содержанием органического вещества. Несиликатные соединения железа блокируют часть сорбционных центров на глинистых минералах и уменьшают сорбцию радиостронция.

37. Некоторые пути выноса техногенных радионуклидов из естественных и сельскохозяйственных экосистем:

1) Атмосферный перенос. Радионуклиды могут попадать в закрытые бессточные озёра с площади прилегающей водосборной территории или за счёт атмосферного переноса. В пе-

риод интенсивных выпадений из атмосферы радионуклиды загрязняют наземные части растений. Впоследствии, в результате отмирания растительности, листопада и вымывания атмосферными осадками, значительная доля радионуклидов попадает в почву.

2) Поступление в грунтовые и подземные воды. Миграция техногенных радионуклидов с территорий промышленного использования и размещения отходов происходит путём поступления в грунтовые и подземные воды, через которые возможно проникновение радиоактивных изотопов в поверхностные воды.

3) Перенос через речные системы. Речные системы служат одним из механизмов переноса радионуклидов от стационарных источников на большие расстояния.

4) Накопление в донных отложениях. Поступившие в водные экосистемы радионуклиды аккумулируются в донных отложениях, которые служат основным местом депонирования.

5) Поглощение растениями. Радионуклиды поглощаются растениями за счёт их активного и пассивного поступления через мембраны клетки корня или, в случае водорослей, лишённых покровных тканей, через клетки всей поверхности растения

### 38. Особенности поведения плутония в почвах:

1) Плутоний быстро и прочно фиксируется частицами почвы, а затем медленно мигрирует с водными потоками. 1

2) Более 99% плутония, поступившего в окружающую среду, депонируется в поверхностных слоях почвы и в речных отложениях. 1

3) Плутоний относится к числу малоподвижных элементов, его перераспределение по поверхности Земли происходит преимущественно за счёт ветрового переноса и эрозии почв.

### Особенности поведения плутония в растениях:

1) Плутоний практически не поступает из почвы в растения и относится к радионуклидам с очень низкой биологической подвижностью. 1

2) Основная опасность загрязнения плутонием растений — поверхностное (первичное и вторичное) радиоактивное загрязнение.

3) Наибольшая концентрация плутония приходится на низкорослые растения, травы, грибы, мхи, лишайники.

### Особенности поведения плутония в организме животных:

1) Исследования биологического действия плутония показали, что при введении менее 4 кБк на кг массы тела наблюдаются острые, подострые и хронические поражения у собак. 2

3) Острая форма лучевого поражения у мышей и кроликов развивалась при введении более 417 кБк/кг массы тела, а у крыс — более 740 кБк/кг. Гибель животных фиксировалась в первые 2–3 недели.

### Особенности поведения плутония в организме человека:

1) Плутоний может поступать в организм человека ингаляционным, пероральным и перкутаным путями.

2) Наиболее значимым путём поступления плутония является ингаляционный путь. При таком поступлении он способен оседать на поверхности бронхов и лёгких, откуда частично попадать в кровоток, который разносит его по всему организму, включая лимфатические узлы, костную систему, печень и другие органы человека.

3) Поведение плутония в организме человека характеризуется довольно длительной задержкой и высоким отложением радионуклида в скелете (более 50%) и печени (до 30%), с медленным и низким выделением, составляющим 50–100 лет и 40 лет, соответственно.

39. Трансурановые элементы имеют важное значение в долгосрочном прогнозе радионуклидного загрязнения биосферы по нескольким причинам:

1) Длительный период полураспада. Некоторые трансурановые радионуклиды имеют период полураспада до тысяч и десятков тысяч лет. Это означает, что нахождение таких элементов в окружающей среде представляет длительно действующую радиологическую опасность. Формирование доз облучения растягивается на десятки тысяч лет.

3) Высокая токсичность. К числу трансурановых радионуклидов относятся некоторые наиболее высокотоксичные вещества.

4) Отсутствие стабильных аналогов. Для трансурановых радионуклидов не существует изотопных стабильных аналогов, что делает их наименее изученными среди искусственных радиоактивных веществ, поступающих в природную среду.

5) Связь с вопросами радиационной безопасности. С решением проблемы трансурановых радионуклидов связаны узловые вопросы радиационной безопасности ядерного топливного цикла, в первую очередь захоронение высокоактивных отходов, основным компонентом которых являются трансурановые радионуклиды.

Таким образом, изучение миграции трансурановых радионуклидов в природной среде и их биологического действия на живые организмы и человека важно для оценки отдалённых биологических и экологических последствий выброса в биосферу трансурановых радионуклидов.

40. Экологическая опасность — это любое изменение параметров функционирования природных, антропогенных и природно-антропогенных систем, приводящее к ухудшению качества окружающей среды за границы установленных нормативов

41. Механизм управления экологической безопасностью — это практическая реализация административно-правовых и экономических методов для обеспечения уровней приемлемого риска ведения хозяйственной и иной деятельности.

Цель такого управления — обеспечение гарантий экологической безопасности устойчивого социально-экономического развития государства.

Управление экологической безопасностью реализуется на разных уровнях:

1) Глобальный. Предполагает прогнозирование и отслеживание процессов в состоянии биосферы в целом и составляющих её сфер. Управление осуществляется на уровне ООН, ЮНЕСКО, ЮНЕП и других международных организаций.

2) Региональный. Включает крупные географические или экономические зоны, а иногда территории нескольких государств. Контроль и управление осуществляются на уровне правительства государства и на уровне межгосударственных связей.

3) Локальный. Включает города, районы, предприятия, а также контроль выбросов, стоков и др.. Управление осуществляется на уровне администраций отдельных городов, районов, предприятий с привлечением соответствующих служб, ответственных за санитарное состояние и природоохранную деятельность.

42. Принципы механизма управления экологической безопасностью:

1) Системный подход. Позволяет связать в единое целое различные аспекты деятельности.

2) Комплексный подход. Охватывает различные стороны деятельности и обеспечивает эффект синергии всех элементов.

3) Процессный подход. Рассматривает всю деятельность организации как совокупность взаимосвязанных процессов.

4) Принцип стратегичности и согласованности. Система должна развиваться по определённой стратегии, определяющей согласованность целей всех систем менеджмента.

5) Самоорганизация. Сотрудники всех уровней самостоятельно контролируют процесс и предпринимают корректирующие действия.

6) Принцип предупредительности в решении проблем. Весь механизм управления экологической безопасностью должен быть ориентирован на предупредительные меры возникновения кризисных ситуаций.

7) Принцип экономичности. Предполагает использование в ходе реализации процесса минимального количества всех видов ресурсов.

8) Лидерство руководителя. Необходимо назначить авторитетного руководителя на высшем уровне управления, ответственного за внедрение и функционирование системы. 3

9) Принцип профессионализма. Предполагает необходимость подготовки сотрудников в области экологической безопасности.

43. Уровни экологической безопасности: глобальный, региональный и локальный.

1) Глобальный уровень предполагает прогнозирование и отслеживание процессов в состоянии биосферы в целом и составляющих её сфер. Управление осуществляется на уровне международных организаций (ООН, ЮНЕСКО, ЮНЕП и других).

2) Региональный уровень включает крупные географические или экономические зоны, а иногда территории нескольких государств. Контроль и управление осуществляются на уровне правительства государства и на уровне межгосударственных связей.

3) Локальный уровень включает города, районы, предприятия разных сфер деятельности. Управление экологической безопасностью осуществляется на уровне администрации отдельных городов, районов, предприятий с привлечением соответствующих служб, ответственных за санитарное состояние и природоохранную деятельность.

44. Механизм управления экологической безопасностью может включать следующие основные элементы:

1) Комплексная экологическая оценка территории. Определение и оценка комплекса факторов экологической опасности, районирование территории, составление кадастров объектов воздействия на окружающую среду и природных ресурсов, определение антропогенной нагрузки и т. д..

2) Экологический мониторинг. Нормирование воздействий на окружающую среду, контроль источников воздействия и качества компонентов окружающей среды.

3) Управленческие решения. Формирование экологической политики, предупреждение проявления антропогенных факторов экологической опасности, минимизация последствий проявления природных факторов экологической опасности, разработка и совершенствование природоохранного законодательства и методов формирования экологического мировоззрения.

4) Платежи за использование природных ресурсов, за загрязнение окружающей природной среды и за размещение экологически вредных веществ.

5) Система правового и организационного обеспечения экономического стимулирования и экономической ответственности.

6) Система экологических фондов.

7) Система экологического страхования.

45. Экологическая сертификация — это подтверждение соответствия продукции установленным экологическим требованиям. Она проводится для обеспечения экологически безопасного осуществления хозяйственной и иной деятельности, содействия потребителям в выборе продукции и защиты их прав от недобросовестных изготовителей и продавцов.

Экологический аудит — это независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов. Также аудит помогает составить рекомендации по вопросам экобезопасности и охране окружающей среды

46. Основные направления развития рыночных отношений в области экологии включают:

1) Экономическую оценку природных ресурсов и осуществление ценообразования с учётом экологических затрат.

2) Создание рынка природных ресурсов и рыночной инфраструктуры, в том числе экологических банков для финансирования природоохранных программ, бирж, среди них биржи прав на загрязнение.

3) Развитие экономической ответственности причинителей вреда (применение штрафных санкций, совершенствование методик по расчёту экономического ущерба).

4) Развитие системы оказания различных экологических услуг. К ним относятся, в частности, экологическое консультирование, эколого-правовое обслуживание, строительство природоохранных сооружений, сертификация предприятий, процессов производства и продукции, экологическое аудирование, экологическое воспитание и обучение.

Важно отметить, что даже в странах с развитой рыночной экономикой не удаётся эффективно решать экологические проблемы только рыночными методами, поэтому везде рыночные методы сочетаются с государственным регулированием.

47. Федеральный закон от 12.02.1998 №28-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О гражданской обороне» определяет права и обязанности граждан РФ в области гражданской обороны.

В частности, статья 10 этого закона устанавливает, что граждане должны проходить подготовку в области гражданской обороны, принимать участие в проведении мероприятий по гражданской обороне и оказывать содействие органам государственной власти и организациям в решении задач в этой области.

48. Обучение работающего населения (не входящего в состав сил ГО) по ГО и ЧС осуществляется по месту работы.

Обучение включает в себя занятия по специальным программам и самостоятельное изучение действий в чрезвычайных ситуациях. Полученные знания и навыки закрепляются на учениях и тренировках.

Также проводится инструктаж по действиям в ЧС не реже 1 раза в год и при приёме на работу в течение 1-го месяца работы.

49. Федеральный закон от 12.02.1998 №28-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О гражданской обороне» определяет права и обязанности граждан РФ в области гражданской обороны. 12

В частности, это отражено в статье 10 закона

50. Федеральный закон от 12.02.1998 №28-ФЗ «О гражданской обороне» (ред. от 08.08.2024).

Этот закон определяет задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления, а также полномочия органов государственной власти РФ, субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций в этой сфере.

51. Гражданская оборона — система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

52. Руководство гражданской обороной в Российской Федерации осуществляет Правительство Российской Федерации.

Также руководство гражданской обороной в федеральных органах исполнительной власти и организациях осуществляют их руководители.

На территориях субъектов Российской Федерации и муниципальных образований руководство гражданской обороной осуществляют соответственно высшие должностные лица субъектов Российской Федерации и должностные лица местного самоуправления, возглавляющие местные администрации (исполнительно-распорядительные органы муниципальных образований).

53. Руководитель организации осуществляет руководство гражданской обороной (ГО) на объекте, являясь по должности начальником ГО.

Это закреплено в законодательстве, в частности в Федеральном законе «О гражданской обороне» от 12.02.1998 №28-ФЗ.

Руководитель ГО может делегировать часть полномочий своим подчинённым, но конечную ответственность за ведение ГО несёт он сам. Передача полномочий и установление ответственности должны быть зафиксированы в организационно-распорядительных документах организации (приказах, распоряжениях, должностных инструкциях).

54. Постановление Правительства РФ от 2 ноября 2000 г. №841 (ред. от 04.11.2023) «Об утверждении Положения о подготовке населения в области гражданской обороны».

Документ определяет порядок подготовки населения в области гражданской обороны, в том числе изучение способов защиты от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов.

55. Федеральный закон от 21.12.1994 №68-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

В статье 7 этого закона перечислены основные принципы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций

56. Защита населения от чрезвычайных ситуаций (ЧС) — это комплекс мероприятий, направленных на устранение или снижение на пострадавших территориях до приемлемого уровня угрозы жизни и здоровью людей в случае реальной опасности возникновения или в условиях опасных и вредных факторов стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф.

Комплекс мероприятий по защите населения включает:

- оповещение населения об опасности, его информирование о порядке действий в сложившихся чрезвычайных условиях;
- эвакуационные мероприятия;
- мероприятия по инженерной защите населения;
- мероприятия радиационной и химической защиты;
- медицинские мероприятия;



– подготовку населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

Мероприятия по защите населения от ЧС осуществляются силами и средствами предприятий, учреждений, организаций, органов местного самоуправления и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, на территории которых возможна или сложилась чрезвычайная ситуация.

57. Охрана труда — это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Она включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия.

Основная задача охраны труда — снижение рисков травматизма, развития профессиональных заболеваний и уменьшение количества несчастных случаев на работе. 2

Кроме того, охрана труда помогает снизить неудовлетворённость работой сотрудников и, соответственно, уменьшить текучесть кадров, а также повышает производительность труда.

58. Воздействие на работника опасного производственного фактора может привести к ухудшению самочувствия или, при длительном воздействии, к заболеванию.

Некоторые примеры опасных производственных факторов:

- повышенная или пониженная температура воздуха в рабочей зоне;
- повышенные уровни шума, вибрации, электромагнитных излучений, радиации;
- загрязнённость воздуха в рабочей зоне пылью, вредными газами, вредными микроорганизмами, бактериями, вирусами.

Длительное воздействие таких факторов может вызвать профессиональное заболевание. Например, длительное воздействие вибрации может вызвать виброболезнь, шума — тугоухость, радиации — лучевую болезнь.

Также воздействие опасных производственных факторов может привести к снижению работоспособности и отрицательному влиянию на здоровье потомства.

59. Согласно приказу Минэнерго России от 13.01.2003 №6 (ред. от 13.09.2018) «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», ответственность за правильность действий обучаемого и соблюдение им правил несут как сам обучаемый, так и обучающий его работник

60. Да, согласно статье 225 Трудового кодекса РФ (ред. от 28.12.2024) работодатель обязан выделять средства на финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда (за исключением государственных унитарных предприятий и федеральных учреждений).

Размер финансирования — не менее 0,2% от суммы затрат на производство продукции (работ, услуг).

Направления расходования этих средств определяются согласно Типовому перечню ежегодных мероприятий по улучшению условий и охране труда, утверждённому приказом Минтруда России от 29.10.2021 №771н.

Работник не несёт расходов на финансирование таких мероприятий (ч. 5 ст. 225 ТК РФ).

61. В процессе стажировки работник должен изучить, например, следующее:

- Нормативные и технические документы, относящиеся к рабочему месту, и их практическое применение.

– Схемы, инструкции по эксплуатации и охране труда, знание которых обязательно для работы в данной профессии (должности).

– Чёткое ориентирование на своём рабочем месте, а также вредные и (или) опасные факторы, которые могут воздействовать на работника.

– Нормы выдачи специальной одежды, специальной обуви, средств индивидуальной защиты (СИЗ), изучить правила их применения, освоить практические навыки по подготовке к использованию СИЗ (поверка исправности, осмотр).

– Практические навыки в выполнении производственных операций (заданий).

Требования производственной санитарии и личной гигиены, требования пожарной безопасности, электробезопасности.

– Приёмы и условия безаварийной работы, безопасной и экономичной эксплуатации обслуживаемого оборудования.

В программу стажировки могут входить и другие разделы, например, санитарно-бытовое обслуживание, безопасность дорожного движения, промышленная безопасность и т.п.

62. Продолжительность рабочего времени для подростков в возрасте от 16 до 18 лет составляет не более 35 часов в неделю

63. Защитные средства подразделяются на следующие группы в зависимости от назначения:

– Специальная одежда. Тулупы, пальто, полупальто, полушубки, накидки, плащи, халаты, костюмы, куртки, рубашки, брюки, шорты, комбинезоны, полукombineзоны, жилеты, платья, сарафаны, блузы, юбки, фартуки, наплечники.

– Средства защиты рук. Рукавицы, перчатки, полуперчатки, напальчники, наладонники, напульсники, нарукавники, налокотники.

– Средства защиты ног. Сапоги, сапоги с удлинённым и укороченным голенищем, полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, бахилы, галоши, боты, тапочки, унты, чумяки, щитки, ботфорты, наколенники, портянки.

– Средства защиты глаз и лица. Защитные очки, лицевые щитки.

– Средства защиты головы. Защитные каски, шлемы, подшлемники, шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники.

– Средства защиты органов дыхания. Противогазы, респираторы, самоспасатели, пневмошлемы, пневмомаски, пневмокуртки.

– Изолирующие костюмы. Пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры.

– Средства защиты органов слуха. Противошумные шлемы, противошумные вкладыши, противошумные наушники.

– Средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства. Предохранительные пояса, тросы, ручные захваты, манипуляторы, наколенники, налокотники, наплечники.

– Дерматологические защитные средства. Защитные, очистители кожи, репаративные средства, способствующие регенерации кожи.

– Средства защиты комплексные. Защищают от нескольких факторов.

– Также защитные средства можно разделить по типу защиты на изолирующие и фильтрующие:

– Изолирующие ограждают от контактов с опасной средой органы дыхания, зрения, обоняния, кожу.

– Фильтрующие — устройства, которые очищают воздух от токсинов прежде, чем он попадёт в органы дыхания.

64. Согласно ГОСТ 12.0.004-2015, внеочередная проверка знаний по охране труда (ОТ) у руководителей и специалистов проводится в следующих случаях:

– Введение новых или внесение изменений и дополнений в действующие законодательные и иные нормативные правовые акты, содержащие требования охраны труда.

– Ввод в эксплуатацию нового оборудования и изменения технологических процессов, требующие дополнительных знаний по охране труда работников.

– Назначение или перевод работников на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний по охране труда (до начала исполнения ими своих должностных обязанностей).

– По требованию должностных лиц органов государственного надзора и контроля, а также органов исполнительной власти и (или) местного самоуправления, а также должностных лиц организатора обучения при установлении нарушений требований охраны труда или недостаточных знаний требований охраны труда. 1

– После происшедших аварий и несчастных случаев, а также при выявлении неоднократных нарушений работниками организации требований нормативных правовых актов по охране труда.

– При перерыве в работе в данной должности более одного года.

– Объём и порядок процедуры внеочередной проверки знаний требований охраны труда определяются стороной, инициирующей её проведение.

65. Целевой инструктаж по охране труда проводится при выполнении разовых работ, которые не связаны с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, разгрузка, разовые работы за пределами предприятия, цеха и т. п.).

66. Да, согласно статье 216 Трудового кодекса Российской Федерации (ТК РФ), работник вправе отказаться от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда до устранения такой опасности, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами.

Исключение составляют работы по локализации аварии на опасном производственном объекте, по предотвращению развития аварии или ликвидации её последствий, а также по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Например, спасатели, осуществляющие деятельность на постоянной штатной основе в профессиональных аварийно-спасательных службах и участвующие в ликвидации чрезвычайных ситуаций, не могут отказаться от осуществления своих трудовых функций.

67. Естественная радиоактивность — это самопроизвольный распад атомных ядер, встречающихся в природе. Примером естественной радиоактивности служит солнечная радиация.

Искусственная радиоактивность — это самопроизвольный распад атомных ядер, полученных искусственным путём через соответствующие ядерные реакции. Техногенная радиоактивность применяется людьми. Например, на атомных электростанциях электрическую энергию получают за счёт искусственно созданных ядерных реакций.

68. Суть радиоактивного распада заключается в спонтанном изменении состава или внутреннего строения нестабильных атомных ядер путём испускания элементарных частиц, гамма-квантов и/или ядерных фрагментов.

В процессе радиоактивного распада исходное вещество постепенно исчезает. Новые вещества, являющиеся продуктами распада, также могут быть нестабильными и распадаться дальше. Процесс продолжается до тех пор, пока не появится стабильное, то есть нерадиоактивное ядро.

69. Период полураспада — это время, в течение которого половина радиоактивных атомов распадается и их количество уменьшается в два раза.

Постоянная распада — это вероятность распада ядра в единицу времени. Она определяет среднее время жизни радиоактивного ядра.

Активность ядер — это количество актов распада (в общем случае актов радиоактивных, ядерных превращений) в единицу времени (как правило, в секунду). Единицы измерения активности — беккерель и кюри.

70. Тяжёлыми частицами называются адроны.

Они делятся на две группы: мезоны и барионы. К барионам относятся, например, нейтрон и протон.

Мезоны — это адроны с целым спином, то есть являющиеся бозонами. Переносят взаимодействие между нуклонами в ядрах атомов.

Барионы — это адроны с полуцелым спином, то есть фермионы. К ним, в частности, относятся частицы, составляющие ядро атома, — протон и нейтрон.

Некоторые частицы, которые относятся к мезонам:

Пионы ( $\pi$ -мезоны) —  $\pi^+$ ,  $\pi^-$ ,  $\pi^0$ .

Каоны (K-мезоны) —  $K^+$ ,  $K^-$ ,  $K^0$ ,  $\bar{K}^0$ .

Эта-мезон ( $\eta$ -мезон).

Мезоны — адроны, составные элементарные частицы, состоящие из равного числа кварков и антикварков. Все мезоны нестабильны.

71. Отличие прохождения через вещество электронов и позитронов от тяжёлых заряженных частиц заключается в малой массе покоя электронов и позитронов.

Это приводит к относительно большому изменению импульса при каждом столкновении. В результате направление движения электронов и позитронов заметно изменяется, что вызывает электромагнитное радиационное излучение.

72. Некоторые механизмы потери энергии электронами и позитронами:

1) Ионизационные потери. Происходят при передаче энергии электронам атомов вещества. Преобладают в области сравнительно небольших энергий. По мере увеличения кинетической энергии вклад ионизационных потерь в общие потери энергии уменьшается.

2) Радиационные потери. Наблюдаются при ускоренном движении свободной заряженной частицы в электрическом поле ядра. С увеличением энергии электронов их электрическое поле в перпендикулярном направлении усиливается, поэтому радиационные потери растут.

Некоторые виды радиационных потерь:

1) Тормозное излучение. Возникает при рассеянии электронов и позитронов в кулоновском поле атомных ядер и электронов.

2) Излучение Вавилова-Черенкова. Возникает, когда частица движется в веществе со скоростью большей, чем фазовая скорость света в этой среде.

3) Переходное излучение. Возникает, когда частица пересекает границу разных сред (движется в неоднородной среде).

Для позитронов дополнительно важен эффект аннигиляции с электроном вещества. В этом процессе позитрон (частица антивещества) взаимодействует с электроном (частицей вещества) и теряет практически всю свою энергию.

73. Критическая энергия может иметь разные значения в разных областях физики:

Критическая энергия электронов — это энергия, при которой величина удельных радиационных потерь равна величине удельных ионизационных потерь. При энергиях выше критической радиационные потери преобладают над ионизационными.

Критическая энергия ядер — это минимальная энергия возбуждения, необходимая для возникновения деления. Она зависит от структуры ядра и велика для лёгких ядер с  $Z < 90$ . Для более тяжёлых ядер с  $Z > 90$  критическая энергия составляет примерно 4–6 МэВ для А-чётных ядер и обычно намного ниже для А-нечётных ядер.

Для расчёта критической энергии могут использоваться аппроксимации, например,  $E_{\text{кр}} = 610/(Z + 1,24)$  для твёрдых тел или  $E_{\text{кр}} = 710/(Z + 0,92)$  для газов. В этих формулах  $E$  выражается в мегаэлектронвольтах, а  $Z$  — средний заряд ядер атомов среды.

74. Радиационная длина — это расстояние, на котором энергия электрона уменьшается из-за радиационных потерь.

В справочниках радиационная длина обычно приводится в  $\text{г/см}^2$ , то есть в виде, не зависящем от состояния вещества. Определение радиационной длины в см для определённого агрегатного состояния вещества (при разных термодинамических условиях) производится делением этой величины на плотность.

75. Прохождение нейтронов через вещество характеризуется различными физическими процессами, среди которых ионизация, упругое и неупругое рассеяние, ядерные реакции.

Ионизация представляет собой отрыв электронов от атомов под действием кинетической энергии нейтрона. При этом нейтрон теряет ничтожную часть энергии (порядка 10 эВ), тогда как при столкновении с ядром потери энергии значительны.

Рассеяние — основная потеря энергии нейтронов. Различают два типа взаимодействия нейтронов с ядрами:

1) Упругое потенциальное рассеяние на ядерных силах. При этом нейтрон не попадает в ядро, но проходит достаточно близко от него.

2) Ядерные реакции различных типов:  $(n, \gamma)$ ,  $(n, p)$ ,  $(n, \alpha)$ , деление ядра, упругое рассеяние с заходом в ядро.

Замедление нейтронов происходит при упругих столкновениях с ядрами. Если до столкновения ядро покоилось, то после столкновения оно приходит в движение, получая от нейтрона некоторую энергию. Однако это замедление нейтронов не может привести к их полной остановке из-за теплового движения ядер.

Диффузия нейтронов — замедленные до тепловых энергий нейтроны распространяются в веществе во все стороны от источника. Основной характеристикой среды, описывающей этот процесс, является длина диффузии — среднеквадратичное расстояние, на которое уходит тепловой нейтрон в веществе от места рождения до поглощения.

Ядерные реакции как результат взаимодействия нейтронов с веществом возникают при поглощении нейтрона ядром атома. Существует несколько видов ядерных реакций с участием нейтронов, например радиационный захват, реакции с образованием протонов,  $\alpha$ -частиц и другие.

76. Некоторые параметры, которые влияют на оценку риска в радиационной безопасности:

- Годовая эффективная и эквивалентная дозы. Величина риска пропорциональна дозе излучения и связана с ней через линейные коэффициенты радиационного риска.
- Поступление радионуклидов в организм и их содержание в организме.
- Объёмная или удельная активность радионуклидов в воздухе, воде, пищевых продуктах, строительных материалах и других объектах.
- Радиоактивное загрязнение кожных покровов, одежды, обуви, рабочих поверхностей.
- Доза и мощность дозы внешнего облучения.
- Плотность потока частиц и фотонов.
- Характеристика радиоактивного загрязнения окружающей среды.
- Вероятность радиационных аварий и их масштаб.
- Степень готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий.
- Анализ доз облучения, получаемых отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения.
- Число лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения.

77. Основное отличие в том, что гражданская оборона направлена на защиту от опасностей, возникающих в результате военных действий и их последствий, а также от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в то время как чрезвычайная ситуация — это конкретное событие, вызвавшее такую обстановку

## **5.2 Решения заданий для практических работ.**

### **Задача 1**

#### **Решение**

Для решения задачи используем формулу включений и исключений:

1. Обозначим:

- А — доля работников, испытывающих влияние токсичных паров (30%).
- В — доля работников, испытывающих влияние шума (25%).
- С — доля работников, испытывающих влияние вибрации (15%).
- АВ — доля работников, испытывающих влияние одновременно токсичных паров и шума (10%).

2. Доля работников, испытывающих влияние хотя бы одного фактора, рассчитывается по формуле:

$$P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C) - P(AB)$$

3. Подставим известные значения:

$$P(A \cup B \cup C) = 0.30 + 0.25 + 0.15 - 0.10$$

$$P(A \cup B \cup C) = 0.30 + 0.25 + 0.15 - 0.10 = 0.60$$

$A \cup B \cup C$  обозначает объединение множеств А, В и С. Объединение множеств — это все точки множеств. Оно состоит из общих точек, точек, принадлежащих только одному из множеств, и точек, общих для всех множеств.

Таким образом, 60% работников испытывают влияние хотя бы одного из указанных факторов.

Ответ

Доля работников, которые испытывают влияние хотя бы одного из опасных факторов среды (токсичные пары, шум или вибрация), составляет 60%.

## Задача 2

Решение

1. Обозначим события:

- $E_1$  — утечка из-за неисправности оборудования (70%).
- $E_2$  — утечка из-за человеческого фактора (20%).
- $E_3$  — утечка из-за неправильного хранения (10%).

2. Вероятности событий:

- $P(E_1) = 0.70$
- $P(E_2) = 0.20$
- $P(E_3) = 0.10$

3. Общая вероятность возникновения утечки:

$$P(E) = P(E_1) + P(E_2) + P(E_3) = 0.70 + 0.20 + 0.10 = 1$$

4. Теперь найдем вероятность того, что утечка произошла из-за неисправности оборудования, если известно, что утечка произошла:

$$P(E_1 | E) = P(E_1) / P(E) = 0.70 / 1 = 0.70$$

Таким образом, вероятность того, что утечка произошла из-за неисправности оборудования, составляет 70%.

Ответ

Вероятность возникновения утечки токсичного вещества из-за неисправности оборудования составляет 70%.

## Задача 3

Решение:

1. Снижение объема отходов:

- Исходный объем отходов: 500 кг/неделя.
- Цель по снижению: 30%.
- Объем отходов после снижения:

$$500 \text{ кг} \times (1 - 0.30) = 500 \text{ кг} \times 0.70 = 350 \text{ кг/неделя}$$

2. Объем отходов за 6 месяцев:

- Количество недель в 6 месяцах: 6 месяцев  $\times$  4 недели/месяц = 24 недели.
- Объем отходов за 6 месяцев:

$$350 \text{ кг/неделя} \times 24 \text{ недели} = 8400 \text{ кг}$$

3. Объем отходов за год:

- Количество недель в году: 52 недели.
- Объем отходов за год:

$$350 \text{ кг/неделя} \times 52 \text{ недели} = 18200 \text{ кг}$$

Ответ:

- После внедрения плана объем отходов составит 350 кг в неделю.
- За 6 месяцев будет образовано 8400 кг отходов.
- За год будет образовано 18200 кг отходов.

## Задача 4

Решение:

1. Расчет полученной дозы радиации:

- Уровень радиации: 50 мкЗв/ч.
- Время пребывания на территории: 8 часов/день.
- Количество дней: 30 дней.

Сначала найдем, сколько микрозивертов получит человек за один день:

$$\text{Доза за день} = 50 \text{ мкЗв/ч} \times 8 \text{ ч} = 400 \text{ мкЗв}$$

Теперь вычислим общую дозу за 30 дней:

$$\text{Общая доза} = 400 \text{ мкЗв/день} \times 30 \text{ дней} = 12000 \text{ мкЗв}$$

Переведем микрозиверты в миллизиверты:

$$12000 \text{ мкЗв} = 12 \text{ мЗв}$$

2. Оценка безопасности полученной дозы:

- Допустимая доза для человека составляет 1 мЗв в год.
- Полученная доза за 30 дней составляет 12 мЗв.

Так как 12 мЗв значительно превышает допустимую дозу в 1 мЗв, можно сделать вывод, что пребывание на загрязненной территории в течение указанного времени является опасным для здоровья.

3. Меры безопасности:

- Ограничить доступ населения к загрязненной территории.
- Провести мониторинг уровня радиации и информировать население о рисках.
- Обеспечить эвакуацию жителей из опасной зоны.
- Разработать программу по очистке территории от радиационных отходов.
- Обучить население мерам безопасности при возможном воздействии радиации.

Ответ:

Человек, находясь на загрязненной территории в течение 8 часов в день в течение 30 дней, получит дозу радиации в 12 мЗв, что превышает допустимую норму в 1 мЗв в год. Меры безопасности включают ограничение доступа к территории, мониторинг радиации и эвакуацию населения.

## **Задача 5**

Решение:

1) Идентификация опасностей:

А) Работа с тяжелыми машинами:

- Опасность: травмы от механических воздействий (например, зажатие, удар).

Б) Химические вещества:

- Опасность: химические ожоги, отравления при контакте или вдыхании паров.

В) Пожарная безопасность:

- Опасность: возгорание легковоспламеняющихся материалов.

Г) Электрические установки:

- Опасность: поражение электрическим током, короткое замыкание.

2. Оценка уровня риска:

- Работа с тяжелыми машинами: 4 (высокий риск)
- Химические вещества: 5 (очень высокий риск)
- Пожарная безопасность: 4 (высокий риск)
- Электрические установки: 3 (умеренный риск)



3. Меры по снижению рисков:

А) Работа с тяжелыми машинами:

- Обучение сотрудников безопасным методам работы.
- Использование защитного оборудования (перчатки, каски).
- Регулярные проверки состояния машин.

Б) Химические вещества:

- Хранение химикатов в специальных контейнерах.
- Обучение сотрудников по безопасному обращению с химическими веществами.
- Обеспечение наличия средств первой помощи.

В) Пожарная безопасность:

- Установка систем пожарной сигнализации и автоматического тушения.
- Проведение регулярных тренировок по эвакуации и действиям в случае пожара.

Г) Электрические установки:

- Регулярные проверки и обслуживание электрического оборудования.
- Обучение сотрудников правилам работы с электрическими установками.

Ответ:

На производственном предприятии выявлены следующие опасности: травмы от машин (4), химические ожоги и отравления (5), риск возгорания (4), поражение электротоком (3). Меры по снижению рисков включают обучение сотрудников, использование защитного оборудования, правильное хранение химикатов и установку систем пожарной безопасности.

**Задача 6**

Решение:

1. Определение доли каждого источника:

- Естественные источники: 60%
- Искусственные источники: 30%
- Космическое излучение: 10%

2. Расчет количества радиоактивных нуклидов:

- Естественные источники:

$$\text{Количество} = 1000\text{Бк} \times 0.60 = 600\text{Бк}$$

- Искусственные источники:

$$\text{Количество} = 1000\text{Бк} \times 0.30 = 300\text{Бк}$$

- Космическое излучение:

$$\text{Количество} = 1000\text{Бк} \times 0.10 = 100\text{Бк}$$

Ответ:

Доля каждого источника радиоактивных нуклидов в биосфере составляет:

- Естественные источники: 600 Бк (60%)
- Искусственные источники: 300 Бк (30%)
- Космическое излучение: 100 Бк (10%)

Общее количество радиоактивных нуклидов в биосфере региона составляет 1000 Бк.

**Задача 7**

Решение:

1. Определение общего количества несчастных случаев:

- Несчастные случаи на производственных участках: 5
  - Несчастные случаи в административной службе: 0
  - Несчастные случаи в службе охраны и безопасности: 2
- Общее количество несчастных случаев:

$$\text{Общее количество} = 5 + 0 + 2 = 7$$

2. Определение количества сотрудников на каждом участке:

- На производственных участках:

$$\text{Количество} = 150 \times 0.30 = 45 \text{ сотрудников}$$

- В административной службе:

$$\text{Количество} = 150 \times 0.50 = 75 \text{ сотрудников}$$

- В службе охраны и безопасности:

$$\text{Количество} = 150 \times 0.20 = 30 \text{ сотрудников}$$

3. Расчет уровня травматизма для каждого участка (на 100 сотрудников):

- Уровень травматизма на производственных участках:

$$\text{Уровень травматизма} = ((5 / 45)) \times 100 = 11.11 \text{ несчастных случаев на 100 сотрудни-}$$

ков

- Уровень травматизма в административной службе:

$$\text{Уровень травматизма} = ((0 / 75)) \times 100 = 0 \text{ несчастных случаев на 100 сотрудников}$$

- Уровень травматизма в службе охраны и безопасности:

$$\text{Уровень травматизма} = ((2 / 30)) \times 100 = 6.67 \text{ несчастных случаев на 100 сотрудников}$$

Ответ:

1) Общее количество несчастных случаев на предприятии за год составляет 7.

2) Уровень травматизма:

- На производственных участках: 11,11 несчастных случаев на 100 сотрудников.
- В административной службе: 0 несчастных случаев на 100 сотрудников.
- В службе охраны и безопасности: 6,67 несчастных случаев на 100 сотрудников.

### Задача 8

Решение:

1. Определение количества деактивированного оборудования:

- Общее количество оборудования: 150 единиц.
- Процент деактивации: 40%.

Количество деактивированного оборудования:

$$\text{Количество деактивированного оборудования} = 150 \times 0.40 = 60 \text{ единиц}$$

2. Определение количества утилизированных радиоактивных отходов:

- Общее количество радиоактивных отходов: 30 единиц.
- Процент утилизации: 50%.

Количество утилизированных отходов:

$$\text{Количество утилизированных отходов} = 30 \times 0.50 = 15 \text{ единиц}$$

Ответ:

- 1) В первый год будет деактивировано 60 единиц оборудования.
- 2) В первый год будет утилизировано 15 единиц радиоактивных отходов.

### Задача 9

Решение:

- 1) Определение количества цезия-137 через 30 лет:

Используем формулу распада радиоактивных веществ:

$$N(t) = N_0 \left( \left( \frac{1}{2} \right) \right)^{(t / T_{1/2})}$$

где:

- $N(t)$  — количество вещества в момент времени  $t$ ,
- $N_0$  — начальное количество вещества,
- $T_{1/2}$  — период полураспада,
- $t$  — время, прошедшее с момента начала распада.

Подставляем значения:

$$N_0 = 500 \text{ кг},$$

$$T_{1/2} = 30 \text{ лет},$$

$$t = 30 \text{ лет}.$$

$$N(30) = 500 \left( \left( \frac{1}{2} \right) \right)^{(30 / 30)} = 500 \left( \left( \frac{1}{2} \right) \right)^1 = 250 \text{ кг}$$

- 2) Определение уровня радиации через 10 лет:

Уровень радиации в первые 10 лет превышает безопасный уровень в 5 раз, то есть:

$$U(10) = 5 \times 0.1 \text{ мкЗв/ч} = 0.5 \text{ мкЗв/ч}$$

Ответ:

- 1) Через 30 лет после утечки останется 250 килограммов цезия-137.
- 2) Уровень радиации через 10 лет составит 0.5 мкЗв/ч.

### Задача 10

Решение:

1. Определение количества отходов, подлежащих переработке и захоронению:

- Общее количество ядерных отходов в год: 100 тонн.
- Процент отходов, подлежащих переработке: 30%.
- Процент отходов, подлежащих захоронению: 70%.

Количество отходов, подлежащих переработке:

$$\text{Переработка} = 100 \times 30 / 100 = 30 \text{ тонн}$$

Количество отходов, подлежащих захоронению:

$$\text{Захоронение} = 100 \times 70 / 100 = 70 \text{ тонн}$$

2. Определение количества полезных материалов из переработанных отходов:

Из переработанных отходов можно извлечь 90% полезных материалов.

Количество полезных материалов:

$$\text{Полезные материалы} = 30 \times 90 / 100 = 27 \text{ тонн}$$

3. Определение общей массы отходов, подлежащих захоронению за 10 лет:

Если ежегодно образуется 70 тонн отходов, подлежащих захоронению, то за 10 лет:

$$\text{Общее захоронение} = 70 \times 10 = 700 \text{ тонн}$$

Ответ:

1. В течение одного года подлежит переработке 30 тонн ядерных отходов, а на захоронение — 70 тонн.
2. Из переработанных отходов будет получено 27 тонн полезных материалов.
3. За 10 лет на захоронение будет отправлено 700 тонн ядерных отходов.

### **5.3 Ответы на тестовые задания (81)**

1. 4)
2. 4)
3. 4)
4. 4)
5. 4)
6. 4)
7. 2)
8. 2)
9. 1)
10. 3)
11. 1)
12. 2)
13. 1)
14. 2)
15. 2)
16. 2)
17. 2)
18. 1)
19. 1)
20. 1)
21. 2)
22. 1)
23. 1)
24. 2)
25. 1)
26. 1)
27. 2)
28. 1)
29. 2)
30. 1)
31. 1)
32. 1)
33. 2)

34. 1)  
35. 1)  
36. 2)  
37. 1)  
38. 1)  
39. 2)  
40. 2)  
41. 2)  
42. 2)  
43. 1)  
44. 2)  
45. 2)  
46. 2)  
47. 1)  
48. 1)  
49. 2)  
50. 2)  
51. 2)  
52. 1), 2), 3), 4)  
53. 1), 2), 3), 4)  
54. 1), 2), 3), 4)  
55. 1), 2), 3), 4)  
56. 1), 2), 3), 4)  
57. 1), 2), 3), 4)  
58. 1), 2), 3), 4)  
59. 1), 2), 3), 4)  
60. 1), 2), 3), 4)  
61. 1), 2), 3), 4)  
62. 1), 2), 3), 4)  
63. 1), 2), 3), 4)  
64. 1), 2), 3), 4)  
65. 1), 2), 3), 4)  
67. 1), 2), 3), 4)  
68. 1), 2), 3), 4)  
69. 1), 2), 3), 4)  
70. 1), 2), 3), 4)  
71. 1), 2), 3), 4)  
72. 1), 2), 3), 4)  
73. 1), 2), 3), 4)  
74. 1), 2), 3), 4)  
75. 1), 2), 3), 4)  
76. 1), 2), 3), 4)  
77. 1), 2), 3), 4)  
78. 1), 2), 3), 4)  
79. 1), 2), 3), 4)  
80. 1), 2), 3), 4)  
81. 1), 2), 3), 4)