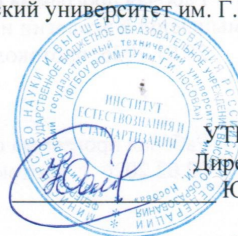




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
Ю.В. Сомова

02.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ***

Направление подготовки (специальность)  
15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Искусственный интеллект в робототехнике

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности  
29.01.2026, протокол № 8

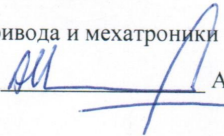
Зав. кафедрой  Ю.В. Сомова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
02.02.2026 г. протокол № 4

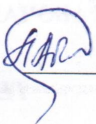
Председатель  Ю.В. Сомова

Согласовано:

Зав. кафедрой Автоматизированного электропривода и механики

 А.А. Николаев

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук

 Л.Ш. Абдуллина

Рецензент:

Ведущий специалист отдела ОТПБ и Э ООО "ОСК"  К.Е. Крутских

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.В. Сомова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.В. Сомова

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- формирование эколого-хозяйственного мышления;
- получение необходимого объема знаний по научным основам рационального природопользования; по принципам организации природоохранной деятельности на предприятиях машиностроительного комплекса; по физическим, химическим и физико-химическим основам процессов очистки газов и воды, а так же рекультивации нарушен-ных земель; по конструктивным особенностям аппаратов и установок для очистки газов и воды;
- формирование знаний и навыков, необходимых для создания безопасных условий деятельности, а также сохранения жизни и здоровья работающих.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Техносферная безопасность входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Безопасность жизнедеятельности

Экологическая безопасность

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная практика, преддипломная практика

Интегрированные системы управления робототехническими комплексами

Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Техносферная безопасность» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;
ОПК-3.1	Знает: Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-3.2	Умеет: Проводить макро- и микроэкономический анализ, оценивать экономические и другие ограничения на всех этапах жизненного уровня; Проводить анализ глобальных, макрорегиональных, национально - государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических процессов при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня; Проводить анализ, прогнозировать и оценивать экологическую опасность,

	моделировать пути ее предотвращения при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня
ОПК-3.3	Имеет практический опыт: Оценивания экономических и других ограничений проектной деятельности; принятия проектных решений с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; Навыки выполнения профессиональной деятельности с учетом глобальных, макрорегиональных, национально -государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических ограничений на всех этапах жизненного уровня; Выполнение профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	
ОПК-7.1	Знает: Требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации в машиностроении
ОПК-7.2	Умеет: Рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении
ОПК-7.3	Имеет практический опыт: Разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;	
ОПК-10.1	Знает: Взаимодействие человека и среды его обитания; параметры комфортности жизнедеятельности человека; связь условий труда и жизнедеятельности с результатами производства, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
ОПК-10.2	Умеет: Проводить идентификацию опасностей, организовывать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах, формулировать предложения по обеспечению безопасности труда и уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду
ОПК-10.3	Имеет практический опыт: Навыками подготовки предложений по уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду, идентификации опасностей, проведения мероприятий по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах



производственной и экологической безопасности на рабочих местах								
2.1 2.1. Производственный травматизм и аварийность. 2.2. Основы теории риска. Анализ и управление риском. Вероятностная оценка основных факторов риска. 2.3. Разработка методик обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах 2.5. Средства защиты работающего. 2.6. Средства защиты среды обитания 2.7. Страхование рисков: экологических, пром. безопасности, профессиональных.	3	8	8	8	47,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических заданий	1. Устный опрос (собеседование) 2. Проведение практических и лабораторных и работ	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
Итого по разделу		8	8	8	47,4			
Итого за семестр		16	16	16	96		экзамен	
Итого по дисциплине		16	16	16	96		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Производственная и экологическая безопасность» применяются традиционная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Система организации учебного процесса должна быть ориентирована на индивидуальный подход к учащимся и должна содержать задания разного уровня сложности, разнообразного содержания и, соответственно, оцениваться по-разному.

Практические занятия проводятся с использованием метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми магистрам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Магистрам выдаются задания, закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения магистрами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. При собеседовании и экспресс - опросе проводится дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме обучения.

На практических занятиях применяются также следующие виды обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания, полученные и на других дисциплинах.

Самостоятельная работа магистров стимулирует их к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения курсовой работы и подготовки к практическим занятиям.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем магистрами под контролем преподавателя.
- проблемное обучение – стимулирование магистров к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- контекстное обучение – мотивация магистров к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистров за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.
- индивидуальное обучение – выстраивание магистрами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений магистров.
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

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

### **а) 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: 02.04.2025).

2. 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: 02.04.2025).

3. Белов, С. В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов / С. В. Белов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08714-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561116> (дата обращения: 02.04.2025).

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 304 с. — ISBN 978-5-507-53250-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/480245> (дата обращения: 05.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Косенкова, С. В. Управление качеством окружающей среды: Учебное пособие / Косенкова С.В. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 152 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007879> (дата обращения: 15.01.2023). - Режим доступа: по подписке.

3. Широков, Ю. А. Управление промышленной безопасностью : учебное пособие для вузов / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-8797-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180872> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Промышленная безопасность : учебно-методическое пособие / Б. С. Мастрюков, О. М. Зиновьева, А. М. Меркулова, Н. А. Смирнова. — Москва : МИСИС, 2015. — 148 с. — ISBN 978-5-87623-943-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116826> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Теоретические основы промышленной и экологической безопасности : учебное пособие / составители В. Д. Катин, В. Ю. Косыгин. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 119 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179437> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### в) Методические указания:

1. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учебное пособие / И. Ю. Алексанян, Ю. А. Максименко, Н. П. Васина [и др.]. — Астрахань : АГТУ, 2021. — 168 с. — ISBN 978-5-89154-714-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261146> (дата обращения: 05.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кулагина, Т.А. Теоретические основы защиты окружающей среды : учеб. пособие / Т.А. Кулагина, Л.В. Кулагина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 364 с. - ISBN 978-5-7638-3678-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032091> (дата обращения: 15.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Волкова, Е.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Экология», «Общие проблемы экологии» для студентов всех специальностей всех форм обучения [Текст] / Е.А. Волкова, О.Б. Прошкина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2011. – 17 с.
4. Боброва О.Б., Свиридова Т.В. Специальная оценка условий труда: [Электронный ресурс]: практикум / Ольга Борисовна Боброва, Татьяна Валерьевна Свиридова ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон.текстовые дан. (1,8 МБ). – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2016. – 1 элек-трон.опт. диск (CDR).– Систем.требования : IBM PC, любой, более 1 GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MS Windows XP и выше ; AdobeReader 8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул.экрана.
5. Гусев, А.М. Расчет рассеивания и регламентация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [Текст]: метод. указания по выполнению практических работ по дисциплинам «Система защиты среды обитания (охрана атмосферного воздуха)», «Экология», «Общие проблемы экологии» для студентов всех специальностей / А.М. Гусев, Н.И. Овсянникова, Е.А. Афолина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2012. – 46 с.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/M-P0109/Web">https://host.megaprolib.net/M-P0109/Web</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Комплект презентационного оборудования переносной (проектор Sharp SR 232, экран стационарный, оборудование Talet MonitorSP)

Аудитория для практических занятий Комплект презентационного оборудования переносной (проектор Sharp SR 232, экран стационарный, оборудование Talet MonitorSP)

Аудитория для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Техносферная безопасность» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа магистров предполагает устный опрос (собеседование) на занятиях и защиту лабораторных и практических работ.

#### Примерные вопросы для аудиторного устного опроса:

1. Оценка воздействия предприятий на окружающую среду и здоровье человека.
2. Процессы и аппараты защиты атмосферы.
3. Процессы и аппараты защиты гидросферы.
4. Технологические решения восстановления нарушенных земель.
5. Основные проблемы формирования теории безопасности. Безопасность и проблемы устойчивого развития.
6. Основные положения концепции приемлемого риска.
7. Промышленный риск, профессиональный риск, экологический риск. Факторы опасности.
8. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
9. Какими величинами характеризуется техногенный риск? Разграничение нормального режима работы и аварийных ситуаций при оценке риска.
10. Задачи, права и обязанности органов госнадзора и контроля в сфере техносферной безопасности.
11. Идентификация вредных и опасных факторов производственной среды и среды обитания.

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

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?

### **Перечень тем для выполнения контрольной работы**

1. Применение анализа риска в промышленности.
  2. Этапы проведения риск-анализа.
  3. Структура и виды экологического ущерба.
  4. Основные стадии анализа техногенного риска на промышленных объектах.
- Современные подходы.
5. Приемлемость и нормирование экологического риска.
  6. Оценка риска здоровью человека при воздействии химических веществ на весь организм.
  7. Оценка риска поражения населения при авариях на химически опасных объектах.
  8. Оценка экологической опасности при несанкционированном размещении отходов.
  9. Структура государственного управления безопасностью в техносфере.
  10. Законодательное управление безопасностью в техносфере.
  11. Ответственность за нарушение законодательных и нормативных требований безопасности: дисциплинарная, административная, материальная, уголовная.
  12. Обеспеченность работающих СИЗ, СИЗОД, средствами гигиены, наличие льгот и компенсаций.
  13. Производственная среда, нормализация и контроль факторов производственной среды.
  14. Эргономические параметры рабочего места. Проходы, проезды, переходы, площадки, расстановка оборудования.
  15. Система управления охраной труда на производстве.
  16. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электроэнергетика, транспорт.
  17. Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктами и др.
  18. Анализ надёжности и резервирование технической системы.
  19. Анализ техногенных и экологических рисков на предприятии.
  20. Анализ эффективности системы управления рисками на предприятии.
  21. Анализ надёжности системы и техногенного риска на основе методов надёжности.
  22. Анализ проблем надёжности и технической диагностики машин и аппаратов.
  23. Экспериментальная проверка надёжности технической системы.
  24. Определения показателей надёжности систем простейших структур.
  25. Определения показателей электроэнергетических систем.
  26. Влияние экономических факторов на надёжность технической системы.
  27. Опасные природные явления под воздействием антропогенных факторов
  28. Приемлемость и нормирование экологического риска.
  29. Оценка риска здоровью человека при воздействии химических веществ на его организм.
  30. Оценка экологической опасности при несанкционированном размещении отходов.
  31. Идентификация вредных и опасных факторов производственной среды и среды обитания.
  32. Оценка и анализ рисков технологических процессов и производств.
  33. Экологический подход к оценке состояния и регулирования качества окружающей среды. Экологическое нормирование.

#### 34. Оценка воздействия на окружающую среду.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к практическим работам.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</b>		
ОПК-3.1	Знает: Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологические угрозы в созданной человеком среде.</li> <li>2. Опасность для окружающей среды от техногенной деятельности человека.</li> <li>3. Опасность и безопасность.</li> <li>4. Техносферная безопасность.</li> <li>5. Управление техносферной безопасностью.</li> <li>6. Законодательные и нормативно-правовые основы техносферной безопасности.</li> <li>7. Международные стандарты обеспечения промышленной, экологической безопасности, охраны труда.</li> <li>8. Управляющие структуры в системе управления техносферной безопасностью.</li> <li>9. Охрана труда.</li> <li>10. Интегральные показатели обеспечения безопасности труда.</li> <li>11. Промышленная безопасность ОПО.</li> <li>12. Виды ЧС.</li> <li>13. Классификация ЧС.</li> <li>14. Управление ЧС.</li> <li>15. Методы обеспечения производственной и экологической безопасности.</li> <li>16. Производственный травматизм и аварийность.</li> <li>17. Основы теории риска.</li> <li>18. Анализ и управление риском.</li> <li>19. Вероятностная оценка основных факторов риска.</li> <li>20. Разработка методик обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.</li> <li>21. Средства защиты работающего.</li> <li>22. Средства защиты среды обитания.</li> <li>23. Страхование рисков: экологических, пром. безопасности, профессиональных.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		24. Надзор и контроль при обеспечении техносферной безопасности. 25. Цели, задачи и принципы гражданской обороны. 26. Система управления ГОЧС.
ОПК-3.2	Умеет: Проводить макро- и микроэкономический анализ, оценивать экономические и другие ограничения на всех этапах жизненного уровня; Проводить анализ глобальных, макрорегиональных, национально - государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических процессов при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня; Проводить анализ, прогнозировать и оценивать экологическую опасность, моделировать пути ее предотвращения при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня	<p style="text-align: center;"><b>Перечень тем для выполнения контрольной работы</b></p> 1. Применение анализа риска в промышленности. 2. Этапы проведения риск-анализа. 3. Структура и виды экологического ущерба. 4. Основные стадии анализа техногенного риска на промышленных объектах. Современные подходы. 5. Приемлемость и нормирование экологического риска. 6. Оценка риска здоровью человека при воздействии химических веществ на весь организм. 7. Оценка риска поражения населения при авариях на химически опасных объектах. 8. Оценка экологической опасности при несанкционированном размещении отходов. 9. Структура государственного управления безопасностью в техносфере. 10. Законодательное управление безопасностью в техносфере. 11. Ответственность за нарушение законодательных и нормативных требований безопасности: дисциплинарная, административная, материальная, уголовная. 12. Обеспеченность работающих СИЗ, СИЗОД, средствами гигиены, наличие льгот и компенсаций. 13. Производственная среда, нормализация и контроль факторов производственной среды. 14. Эргономические параметры рабочего места. Проходы, проезды, переходы, площадки, расстановка оборудования. 15. Система управления охраной труда на производстве. 16. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электроэнергетика, транспорт.
ОПК-3.3	Имеет практический опыт: Оценивания экономических и других ограничений проектной деятельности; принятия проектных решений с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; Навыки выполнения	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы к экзамену:</b></p> 1. Правовые основы проведения анализа риска применяемой технологии 2. Этапы проведения риск-анализа. 3. Мероприятия проводимые на этапе планирования работы по анализу риска. 4. Мероприятия проводимые на этапе идентификации риска.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>профессиональной деятельности с учетом глобальных, макрорегиональных, национально-государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических ограничений на всех этапах жизненного уровня; Выполнение профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Мероприятия проводимые на этапе оценки риска.</li> <li>6. Выбор критериев приемлемого риска.</li> <li>7. Методы анализа риска.</li> <li>8. Порядок проведения и содержание инструктажей</li> <li>9. Ответственность за проведение инструктажей</li> <li>10. Учет проведения инструктажей.</li> <li>11. Методы повышения безопасности на производственных объектах</li> <li>12. Методы устойчивости производственных процессов</li> <li>13. Показатели безотказности.</li> <li>14. Сохраняемость.</li> <li>15. Параллельное, последовательное и смешанное соединение.</li> <li>16. Резервирование.</li> <li>17. Классификация структурного резервирования.</li> <li>18. Риск. Величина риска. Прямой и косвенный риск.</li> <li>19. Применение анализа риска в промышленности.</li> <li>20. Применение анализа экологического риска.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Перечень тем для выполнения контрольной работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктами и др.</li> <li>2. Анализ надёжности и резервирование технической системы.</li> <li>3. Анализ техногенных и экологических рисков на предприятии.</li> <li>4. Анализ эффективности системы управления рисками на предприятии.</li> <li>5. Анализ надежности системы и техногенного риска на основе методов надежности.</li> <li>6. Анализ проблем надежности и технической диагностики машин и аппаратов.</li> <li>7. Экспериментальная проверка надежности технической системы.</li> <li>8. Определения показателей надежности систем простейших структур.</li> <li>9. Определения показателей электроэнергетических систем.</li> <li>10. Влияние экономических факторов на надежность технической системы.</li> <li>11. Опасные природные явления под воздействием антропогенных факторов</li> <li>12. Приемлемость и нормирование экологического риска.</li> <li>13. Оценка риска здоровью человека при воздействии химических веществ на его организм.</li> <li>14. Оценка экологической опасности при несанкционированном размещении отходов.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>15. Идентификация вредных и опасных факторов производственной среды и среды обитания.</p> <p>16. Оценка и анализ рисков технологических процессов и производств.</p> <p>17. Экологический подход к оценке состояния и регулирования качества окружающей среды. Экологическое нормирование.</p> <p>18. Оценка воздействия на окружающую среду.</p>
<p align="center"><b>ОПК-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</b></p>		
ОПК-7.1	<p>Знает: Требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации в машиностроении</p>	<p align="center"><b>Вопросы к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и структура эколого-правового механизма охраны окружающей природной среды.</li> <li>2. Каковы особенности взаимодействия человека с окружающей средой.</li> <li>3. Что называют повседневными естественными опасностями</li> <li>4. Что называют опасностями стихийных явлений.</li> <li>5. Что называют антропогенными и антропогенно-техногенными опасностями.</li> <li>6. Важнейшие приоритеты в жизни и деятельности.</li> <li>7. Назовите основные причины и последствия возможных техногенных аварий и катастроф.</li> <li>8. Перечислите основные естественно-научные законы.</li> <li>9. Основные нормы в области промышленной безопасности.</li> <li>10. Основные правила в области промышленной безопасности.</li> <li>11. Основные нормы и правила организационных основ безопасности различных производственных процессов.</li> <li>12. Классификация по опасности различных производственных процессов.</li> <li>13. Основные направления снижения риска и последствий проявления опасных производственных факторов.</li> </ol> <p align="center"><b>Практические работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идентификация опасностей.</li> <li>2. Оценка напряженности трудового процесса.</li> <li>3. Расчет циклона.</li> <li>4. Расчет аэротенка.</li> <li>5. Защита от шума.</li> <li>6. Расчет сил и средств при ЧС.</li> <li>7. Электробезопасность.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"><b>Лабораторные работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Паспортизация отходов.</li> <li>2. Надзор и контроль.</li> <li>3. Исследование параметров микроклимата.</li> <li>4. Воздействие теплового излучения</li> <li>5. Пожарная безопасность.</li> <li>6. Паспортизация отходов.</li> </ol>
ОПК-7.2	Умеет: Рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении	<p style="text-align: center;"><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите порядок ваших действий при аварийном сбросе загрязняющих веществ от предприятия в водный объект.</li> <li>2. Разработать экологическую программу для предприятия (на выбор обучающегося).</li> <li>3. Предложите способы эффективного решения проблем организационной безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (например: К мерам по предотвращению чрезвычайных ситуаций биолого-социального характера могут быть отнесены локализация и подавление природных очагов инфекций, вакцинация населения и сельскохозяйственных животных и др. Важная роль в снижении ущерба природной среде отводится правильной эксплуатации коммунальных промышленных очистных сооружений.)</li> </ol>
ОПК-7.3	Имеет практический опыт: Разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<p style="text-align: center;"><b>Комплексные задания:</b></p> <p>Большое значение для предупреждения чрезвычайных ситуаций имеют инженерно-технические мероприятия.</p> <p>Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций планируются и осуществляются в районах опасных геологических процессов (землетрясений, оползней, обвалов, карстовых явлений, селевых потоков, снежных лавин, переработки берегов морей, водохранилищ, рек и озер, подтопления и затопления территорий) и их сочетаний. Инженерная защита от одного или нескольких опасных геологических процессов планируется и осуществляется независимо от ведомственной принадлежности защищаемой территории и объектов в рамках единой территориальной системы (комплекса) мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Необходимо описать, что должны обеспечивать инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций на территориальном, местном и объектовом уровнях</li> <li>2. Что должно предусматриваться при проектировании и строительстве сооружений инженерной защиты.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-10: Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах</b>		
ОПК-10.1	Знает: Взаимодействие человека и среды его обитания; параметры комфортности жизнедеятельности человека; связь условий труда и жизнедеятельности с результатами производства, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия в области пожарной безопасности.</li> <li>2. Основные направления государственной политики в области охраны труда.</li> <li>3. Государственные нормативные требования охраны труда.</li> <li>4. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда.</li> <li>5. Медицинские осмотры некоторых категорий работников.</li> <li>6. Обязанности работника в области охраны труда.</li> <li>7. Соответствие производственных объектов и продукции требованиям охраны труда.</li> <li>8. Государственное управление охраной труда.</li> <li>9. Служба охраны труда в организации.</li> <li>10. Службы охраны окружающей среды на предприятии.</li> <li>11. Комитеты (комиссии) по охране труда.</li> <li>12. Право работника на труд, отвечающий требованиям безопасности и гигиены.</li> <li>13. Гарантии права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда.</li> </ol>
ОПК-10.2	Умеет: Проводить идентификацию опасностей, организовывать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах, формулировать предложения по обеспечению безопасности труда и уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду	<p style="text-align: center;"><b>Практические работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идентификация опасностей.</li> <li>2. Оценка напряженности трудового процесса.</li> <li>3. Расчет циклона.</li> <li>4. Расчет аэротенка.</li> <li>5. Защита от шума.</li> <li>6. Расчет сил и средств при ЧС.</li> <li>7. Электробезопасность.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Лабораторные работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Паспортизация отходов.</li> <li>2. Надзор и контроль.</li> <li>3. Исследование параметров микроклимата.</li> <li>4. Воздействие теплового излучения</li> <li>5. Пожарная безопасность.</li> <li>6. Паспортизация отходов.</li> </ol>
ОПК-10.3	Имеет практический опыт: Навыками	<b>Комплексные задания:</b>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	подготовки предложений по уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду, идентификации опасностей, проведения мероприятий по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах	<p><b>Задание 1</b> Определите коэффициент частоты травматизма если количество несчастных случаев составляет 4, а среднесписочная численность работников 2000 человек.</p> <p><b>Задание 2</b> Определите коэффициент тяжести травматизма если общее число дней временной нетрудоспособности у пострадавших от несчастных случаев 120, а количество несчастных случаев 10.</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Техносферная безопасность» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и лабораторно-практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме **экзамена**.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса, 1 практическую задачу.

*Показатели и критерии оценивания экзамена:*

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании и знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.