



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  
И.Ю. Мезин

14.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ***

Направление подготовки (специальность)  
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы  
Инжиниринг в металлургическом машиностроении

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности  
17.01.2022, протокол № 5

Зав. кафедрой  А.Ю. Перятинский


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
14.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:  
Зав. кафедрой Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

 А.Г. Корчунов

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 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

### 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 Производственная и экологическая безопасность входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Основы физической теории надёжности технических объектов

Проектирование технологического оборудования

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

Подготовка и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
ОПК-7.1	Принимает проектные решения, характеризующиеся рациональным использованием сырьевых и энергетических ресурсов
ОПК-7.2	Применяет и разрабатывает методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с учетом требований промышленной безопасности и экологичности
ОПК-10	Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;
ОПК-10.1	Разрабатывает методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 39,2 академических часов;
- аудиторная – 36 академических часов;
- внеаудиторная – 3,2 академических часов;
- самостоятельная работа – 69,1 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении								

<p>1.1 Роль охраны окружающей среды в жизни современного общества. Государственное регулирование природопользования и охраны окружающей среды. Загрязнение окружающей среды предприятиями машиностроения. Источники загрязнения окружающей среды. Основные характеристики загрязняющих веществ и вредных воздействий. Экономическая оценка ущерба, наносимого окружающей среде производственной деятельностью людей. Инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий машиностроительного производства. Организационные, технологические и технические мероприятия по защите окружающей среды в машиностроении. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в машиностроении. Принципы и элементы безотходных и ресурсосберегающих технологий в машиностроении. Система государственных стандартов при рациональном использовании природных ресурсов. Новые экологически безопасные производства</p>	2	9		9/3,6И	34	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических заданий	Устный опрос (собеседование)	ОПК-7.1, ОПК-7.2
Итого по разделу		9		9/3,6И	34			
2. Методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах								

2.1 Основы теории риска. Анализ и управление риском. Требования и мероприятия по промышленной безопасности. Производственный травматизм и аварийность. Разработка методик обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	2	9	9/3,6И	35,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических заданий	Устный опрос (собеседование)	ОПК-10.1
Итого по разделу	9		9/3,6И	35,1			
Итого за семестр	18		18/7,2И	69,1		экзамен	
Итого по дисциплине	18		18/7,2И	69,1		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. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии : учебное



пособие для вузов / Ю. А. Широков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-9051-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183796> (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ветошкин, А. Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-4888-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126946> (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Рубанов, Ю. К. Инженерное обеспечение обращения с отходами : учебное пособие / Ю. К. Рубанов, Ю. Е. Токач. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 184 с. - ISBN 978-5-9729-0526-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836475> (дата обращения: 15.01.2022). - Режим доступа: по подписке.

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: 15.01.2022). - Режим доступа: по подписке.

3. 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: 15.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. 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: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Лонский, О. В. Промышленная безопасность : учебное пособие / О. В. Лонский. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 147 с. — ISBN 978-5-398-01382-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160496> (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. 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: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

1. Боброва, З.М. Контроль выбросов загрязняющих веществ промышленными источниками [Текст]: метод. разработка к практическим занятиям по дисциплинам «Экология», «Общие проблемы экологии», «Экологические проблемы металлургических производств» для студентов технических специальностей / З.М. Боброва, О.Ю. Ильина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2010. – 18 с.

2. Овсянникова, Н.И. Расчет платежей за загрязнение окружающей среды [Текст]: метод. указания к выполнению практических занятий по дисциплинам «Экология» для студентов всех специальностей и «Природопользование» для студентов специальности 330100 / Н.И. Овсянникова, Е.А. Афонина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2004. – 25 с.

3. Тимиргалеева, Л.Ш. Методические указания для проведения деловой игры по дисциплине «Экология» для студентов всех специальностей [Текст] / Л.Ш. Тимиргалеева, Е.А. Волкова, А.А. Коновалова; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2007. – 22 с.

4. Ильина, О.Ю. Расчет полигона твердых бытовых отходов [Текст]: метод. разработка к выполнению практической работы по дисциплине «Экология» для студентов всех специальностей / О.Ю. Ильина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2009. – 29 с.

5. 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.

6. 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. Афонина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2012. – 46 с.

7. 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.

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

##### Программное обеспечение

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

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</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>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. КATALOGI	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>

Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</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 «Промышленная и экологическая безопасность» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа магистров предполагает устный опрос (собеседование) на практических занятиях.

**Примерные вопросы для аудиторного устного опроса:**

1. Оценка воздействия предприятий машиностроительного комплекса 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. Экологические аспекты безопасности.
7. Основные положения концепции приемлемого риска.
8. Природный риск, техногенный риск, экологический риск. Экологические факторы опасности.
9. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
10. Какими величинами характеризуется техногенный риск? Разграничение нормального режима работы и аварийных ситуаций при оценке риска.

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения**

1. Как соотносятся концепции устойчивого развития, безопасности и приемлемого риска?
2. Какие угрозы, на Ваш взгляд, в наибольшей степени угрожают жизненно важным интересам общества, государства?
3. Экологический риск как векторная многокомпонентная величина.
4. Почему концепция нулевого риска не адекватна законам техносферы?
5. Каковы уровни индивидуального риска и от чего они зависят?
6. Назовите источники риска и приведите примеры уровней риска для различных источников
7. Соотнесение понятий опасность, уязвимость, риск.
8. Риск - мера количественного измерения опасности.
9. Взаимосвязь природного, социального, техногенного и экологических рисков.
10. Взаимосвязь экологического риска и риска для здоровья населения. Риск индивидуальный и коллективный. Уровень риска.
11. В чем заключается системный подход к оценке риска?
12. Опишите процедуру оценки риска знакомого вам технологического процесса по выбору. Выберите по своему желанию реципиента воздействия – обслуживающий персонал, прилегающую территорию.
13. В чем отличия риск-методологии в России от подхода, распространенного за рубежом?
14. Повторить основные теоремы теории вероятностей. Какие события называются противоположными, независимыми?
15. Что такое логико-графическая схема? Показать на примере дерева событий (ДС) и дерева отказов (ДО).
16. Что дает ДС (ДО)? В чем сходства и различия этих методов?
17. Какие этапы включает в себя процесс анализа природных рисков?

18. Охарактеризуйте опасные природно-техногенные процессы (землетрясения, оползневые явления, сели, наводнения) набором количественных показателей. В каком случае они могут быть использованы в качестве показателей риска?

19. Как классифицировать риски природных катастроф по характеру наносимого ущерба?

20. Используя знания из других учебных курсов, дайте краткие определения следующим терминам: опустынивание, колебания уровня Мирового океана, новообразование и деградация мерзлоты, дефляция, изменение уровня водоемов, заболачивание, термокарст, линейная эрозия, карстовые процессы, абразия, суффозия, наледообразование.

21. Назовите основные причины аварий и инцидентов на промышленных предприятиях.

22. Назовите основные причины аварий и катастроф в машиностроении.

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

1. Риск. Величина риска. Прямой и косвенный риск.
2. Применение анализа риска в промышленности.
3. Правовые основы проведения анализа риска.
4. Этапы проведения риск-анализа.
5. Выбор критериев приемлемого риска.
6. Методы анализа риска.
7. Структура и виды экологического ущерба.
8. Основные стадии анализа техногенного риска на промышленных объектах. Современные подходы.
9. Опасные природные явления под воздействием антропогенных факторов
10. Приемлемость и нормирование экологического риска.
11. Оценка риска здоровью человека при воздействии химических веществ на его организм.
12. Оценка риска поражения населения при авариях на химически опасных объектах.
13. Оценка экологической опасности при несанкционированном размещении отходов.

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-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</b>		
ОПК-7.1	Принимает проектные решения, характеризующиеся рациональным использованием сырьевых и энергетических ресурсов	<p><b>Вопросы к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды загрязнений окружающей среды, вызываемые предприятиями машиностроения.</li> <li>2. Основные источники загрязнения атмосферы в машиностроении.</li> <li>3. Аэрозоли: пыли, дымы и туманы.</li> <li>4. Механические свойства пыли.</li> <li>5. Методы определения фракционного состава пыли.</li> <li>6. Дисперсный состав пыли. Основные параметры дисперсного состава.</li> <li>7. Адгезионные и аутогезионные свойства пыли.</li> <li>8. Смачиваемость пыли.</li> <li>9. Электрические свойства пыли.</li> <li>10. Магнитные свойства пыли.</li> <li>11. Магнитное осаждение частиц.</li> <li>12. Испарение одиночной капельки.</li> <li>13. Испарение и конденсация в облаке. Туманообразование.</li> <li>14. Принципы рационального использования ресурсов</li> <li>15. Энергосберегающие технологии в машиностроении</li> <li>16. Принципы ресурсосбережения в машиностроении</li> <li>17. Безотходные и малоотходные технологии</li> <li>18. Критерии оценки безотходности производства</li> </ol>
ОПК-7.2	Применяет и разрабатывает методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроения с учетом требований промышленной	<p><b>Темы творческих работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абсорбция и ее роль в технике.</li> <li>2. Адсорбция и ее применение.</li> <li>3. Коагуляция промышленных аэрозолей.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	безопасности и экологичности	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Классификация процессов и аппаратов пылеулавливания.</li> <li>5. Принцип работы и устройства пылесадительных камер.</li> <li>6. Жалюзиобразные и вентиляторные пылеуловители.</li> <li>7. Принцип работы и устройства циклонов.</li> <li>8. Батарейные и групповые циклоны.</li> <li>9. Принцип работы рукавных фильтров.</li> <li>10. Зернистые фильтры.</li> <li>11. Физико-химические основы работы мокрых пылеулавливающих аппаратов.</li> <li>12. Скруббер Вентури.</li> <li>13. Физические основы электрической очистки газов. Зарядка и осаждение частиц в поле коронного разряда.</li> <li>14. Принцип работы и устройства электрофильтров.</li> <li>15. Очистка газов от диоксида серы.</li> <li>16. Очистка газов от HCl, Cl<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S.</li> <li>17. Очистка газов с применением ионитов.</li> <li>18. Схемы пылеулавливания в машиностроительном производстве.</li> </ol>
<b>ОПК-10: Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах</b>		
ОПК-10.1	Разрабатывает методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правовые основы проведения анализа риска применяемой технологии</li> <li>2. Этапы проведения риск-анализа.</li> <li>3. Мероприятия проводимые на этапе планирования работы по анализу риска.</li> <li>4. Мероприятия проводимые на этапе идентификации риска.</li> <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. Что такое стажировка, ее длительность и необходимость прохождения.</li> <li>11. Учет проведения инструктажей.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>12. Методы повышения безопасности на производственных объектах</p> <p>13. Методы устойчивости производственных процессов</p> <p>14. Показатели безотказности.</p> <p>15. Сохраняемость.</p> <p>16. Параллельное, последовательное и смешанное соединение.</p> <p>17. Резервирование.</p> <p>18. Классификация структурного резервирования.</p> <p>19. Риск. Величина риска. Прямой и косвенный риск.</p> <p>20. Применение анализа риска в промышленности.</p> <p>Задача 1. Нарботка 7 секций транспортного рольганга имеет распределение Вейбулла с параметрами <math>a=60</math> сут, <math>v=1,9</math>. Найти вероятность безотказной работы и интенсивность отказов при наработке <math>t=40</math> сут.</p> <p>Решение. Подставляя исходные данные в формулу (3.14) получим:</p> $P(t = 40) = \exp\left[-\left(\frac{40}{60}\right)^{1,9}\right] = 0,629$ <p>Интенсивность отказов (3.15):</p> $\lambda(t = 40) = \frac{1,9}{40} \left(\frac{40}{60}\right)^{1,9-1} = 0,022$ <p>Задача 2. Вероятность безотказной работы рельсо-балочного стана в течение 200 ч. равна 0,9. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Рассчитать интенсивность отказов и частоту отказов линии для момента времени <math>t=220</math> ч., а также среднее время безотказной работы.</p> <p>Задача 3. Среднее время безотказной работы автоматической системы управления станом равно 780 ч. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течение 200 ч., частоту отказов для момента времени <math>t=200</math> ч. и интенсивность отказов.</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="1025 344 1451 376"><b>Примерные темы рефератов</b></p> <ol data-bbox="981 379 2168 708" style="list-style-type: none"><li data-bbox="981 379 1861 411">1. Анализ надёжности и резервирование технической системы.</li><li data-bbox="981 414 1883 446">2. Анализ техногенных и экологических рисков на предприятии.</li><li data-bbox="981 450 1995 481">3. Анализ эффективности системы управления рисками на предприятии.</li><li data-bbox="981 485 2168 517">4. Анализ надёжности системы и техногенного риска на основе методов надёжности.</li><li data-bbox="981 520 2107 552">5. Анализ проблем надёжности и технической диагностики машин и аппаратов.</li><li data-bbox="981 555 1917 587">6. Экспериментальная проверка надёжности технической системы.</li><li data-bbox="981 590 1966 622">7. Определения показателей надёжности систем простейших структур.</li><li data-bbox="981 625 1821 657">8. Определения показателей электроэнергетических систем.</li><li data-bbox="981 660 2022 692">9. Влияние экономических факторов на надёжность технической системы.</li></ol>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Промышленная и экологическая безопасность» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и 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 1 теоретический вопрос, 1 практическую задачу и 1 практическое задание.

### **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.