


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.10.2024 17:24:18  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра «Техносферная безопасность»

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой

  
С.В. Романов  
«31» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ**  
**РИСК**

для направления подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**  
образовательная программа **Пожарная безопасность**

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная, заочная

Тюмень, 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) Техносферная безопасность утвержденный Министерством науки и высшего образования РФ 25.05.2020г., приказ № 680

2) Учебный план основной образовательной программы Пожарная безопасность одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от 31 мая 2024г. Протокол № 14

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры Техносферная безопасность от 31 мая 2024 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой



С.В. Романов

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от 31 мая 2024 года протокол № 8

Председатель методической комиссии института ИТИ



С.М. Каюгина

**Разработчик:**

Курочкин Б.Н., старший преподаватель кафедры Техносферная безопасность

Директор института



Н.Н. Устинов

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-8</b>	Способен анализировать противопожарное состояние оборудования, зданий, сооружений, в том числе промышленной безопасности опасных производственных объектов	<p><b>ИД-2</b> <small>ПК-8</small> Выполняет три сценария проведения внутреннего контроля пожарной безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с построением и контролем модели угроз, модели защиты и оценкой рисков возможных потерь</li> <li>- по заданным системам требований</li> <li>- по заданным системам требований с контролем качества и адекватности требований</li> </ul>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия современной теории риска в аспектах анализа и управления потенциальной опасностью технических систем в допустимых пределах нормативных значений риска;</li> <li>- методы обеспечения и повышения надежности технических систем с целью уменьшения техногенного риска, нарушения нормальной жизнедеятельности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы обеспечения и повышения надежности технических систем с целью уменьшения техногенного риска, нарушения нормальной жизнедеятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа надежности сложных технических систем при нестационарных потоках отказов и восстановлений</li> <li>- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов.</li> </ul>

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: физико-химические основы развития и тушения пожаров ,надзор и контроль в сфере безопасности, последующими - пожарная безопасность технологических процессов , пожарная безопасность объектов защиты.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре по очной форме обучения, на 4 курсе в 8 семестре – заочной форме

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов (4 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	144	144
<i>В том числе:</i>		
Лекционного типа	32	10
Семинарского типа	32	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	62	108
<i>В том числе:</i>		
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	80
Самостоятельное изучение тем	8	
Контрольные работы		20
Индивидуальные задания	24	8
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	экзамен	экзамен
<b>экзамен</b>	18	18
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>144</b>	<b>144</b>
зачетных единиц	<b>4</b>	<b>4</b>

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Природа и характеристика опасностей в техносфере. Основные положения теории риска. Основные положения теории риска.	Цели и задачи дисциплины НТС. Основные термины и определения теории надежности. Информационная модель работы технической системы.Отказы технических систем. Номенклатура опасностей. Квантификация опасностей. Идентификация опасностей. Причины и последствия. Пороговый уровень опасности
2.	Методика исследования надежности технических систем. Инженерные методы исследования безопасности технических систем	Потенциальные свойства технической системы. Свойства и показатели надежности. Выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования. Исследование действующих систем. Содержание информационного отчета по безопасности процесса. Понятие и методология качественного и количественного анализов опасностей и выявления отказов систем.
3.	Оценка надежности человека как звена сложной технической	Причины совершения ошибок. Методика прогнозирования ошибок. Принципы формирования баз об ошибках человека. Причины задачи и содержание

	системы. Организация и проведения экспертизы технических систем. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.	экспертизы. Организация экспертизы. Стадия проектирования технических систем. Техническая поддержка и обеспечение. Технические средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.
4.	Технические системы безопасности. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью.	Общие вопросы обеспечения надежности технических систем при проектировании, изготовлении и эксплуатации. Расчленение технической системы на составляющие элементы. Распределение наработки отказа, времени восстановления и комплексных показателей надежности технической системы между ее элементами.

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Природа и характеристика опасностей в техносфере. Основные положения теории риска. Основные положения теории риска.	8	8	14	30
2	Методика исследования надежности технических систем. Инженерные методы исследования безопасности технических систем	8	8	16	32
3	Оценка надежности человека как звена сложной технической системы. Организация и проведения экспертизы технических систем. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.	8	8	18	34
4	Технические системы безопасности. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью.	8	8	14	30
	<b>экзамен</b>			18	18
	<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>62</b>	<b>144</b>

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Природа и характеристика опасностей в техносфере. Основные положения теории риска.	2	2	24	28
2.	Методика исследования надежности технических систем. Инженерные методы исследования безопасности технических систем	2	2	30	34
3.	Оценка надежности человека как звена сложной технической системы. Организация и проведения экспертизы технических систем. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.	4	2	30	36
4.	Технические системы безопасности. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью.	2	2	24	28
	<b>экзамен</b>			<b>18</b>	<b>18</b>
	<b>Итого:</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>108</b>	<b>144</b>

**4.3. Занятия семинарского типа**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1	Раздел 1	Тема 1. Основные понятия в области техносферы и техносферной безопасности. Виды и источники опасностей, их основные параметры.	2	-
2		Тема 2. Негативные факторы, их идентификация, оценка воздействия на человека и окружающую среду с точки зрения предельно-допустимых уровней	2	2
3		Тема 3. Система мониторинга и контроля негативных техносферных воздействий. Методика анализа и оценки природных и техногенных рисков.	2	2
4	Раздел 2	Тема 4. Структура системы природоохранных стандартов и стандартов экологического управления	4	-
5		Тема 5. Структура и функции органов государственного управления охраной окружающей среды.	4	-

6		Тема 6. Функции региональных органов контроля и управления охраной окружающей среды. Системы экологического управления на уровне предприятия.	4	2
7	Раздел 3	Тема 7. Нормативная база классификации ЧС и их источников.	4	-
8		Тема 8. Цели и функции управления силами ГОЧС.	4	-
9		Тема 9. Динамика развития ЧС. Методы оценки основных факторов риска ЧС различных классов.	4	-
10	Раздел 4	Тема 10. Нормативно-методическая база, оценки ущербов при ЧС природного и техногенного характера.	2	2
		Итого:	32	8

**4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрена ОПОП.**

## **5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль**

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	80	тестирование
Самостоятельное изучение тем	8		тестирование
Контрольные работы		20	защита контрольной работы
Индивидуальные задания	24	8	собеседование
всего часов на СР:	62	108	-

### **5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск»[Текст] /Б.Н.Курочкин; ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья». – Тюмень., 2016 –12с.[Электронный ресурс]
2. Фролов А.В. Управление техносферной безопасностью [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Фролов, А.С. Шевченко. — Электрон.текстовые данные. — М. :Русайнс, 2016. — 267 с. — 978-5-4365-0587-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61673.html>

### **5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:**

**Раздел 1.** Тема: Классификация и статистика аварий и катастроф.

Тема: Трансформация аварийных воздействий.

**Раздел 2.** Тема: Действие негативных факторов

Тема: Причины аварийности на производстве

**Раздел 3.** Тема: Оценка и прогноз последствий ЧС.

**Раздел 4.** Тема: Оценка повторяемости ЧС.

Тема: Вопросы развития космического мониторинга.

**5.4. Темы рефератов: - не предусмотрено ОПОП**

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций**

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ПК-8	<p><b>ИД-2</b> <small>пк-8</small></p> <p>Выполняет три сценария проведения внутреннего контроля пожарной безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с построением и контролем модели угроз, модели защиты и оценкой рисков возможных потерь</li> <li>- по заданным системам требований</li> <li>- по заданным системам требований с контролем качества и адекватности требований</li> </ul>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия современной теории риска в аспектах анализа и управления потенциальной опасностью технических систем в допустимых пределах нормативных значений риска;</li> <li>- методы обеспечения и повышения надежности технических систем с целью уменьшения техногенного риска, нарушения нормальной жизнедеятельности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы обеспечения и повышения надежности технических систем с целью уменьшения техногенного риска, нарушения нормальной жизнедеятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа надежности сложных технических систем при нестационарных потоках отказов и восстановлений</li> <li>- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов.</li> </ul>	Тест



## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

## 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

1. С. В. Петров, В. А. Макашев Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: ЭНАС; Москва; 2018 ISBN 978-5-93196-920-6

2. Управление техносферной безопасностью: краткий курс / С.В.Ефремов – СПб: Изд-во СПбПУ, 2015. - 46 с.

3. Управление рисками: инновационный аспект / Е.Е.Куликова — М.: Бератор-Паблишинг, 2016. — 112 с.

4. Техногенный риск : учебное пособие / Н.Н. Чура ; под ред. В.А. Девисилова. — М. КНОРУС, 2017. — 280 с.

5. Управление рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий Под общей редакцией Фалеева М.И./ РНОАР. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. 270 с. ISBN 978-5-93970-194-5

### б) дополнительная литература

1. А.П. Бызов. Промышленная и пожарная безопасность: Учебное пособие Часть 1 Промышленная безопасность: СПб: СПбПУ, 2016. – 198 с. Режим доступа: <https://elib.spbstu.ru/dl/2/s16-77.pdf/view>

2. Галеев А.Д. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Галеев А.Д., Поникаров С.И.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 152 с.— (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79263.html>)

3. В.И. Юсупджанов. Управление промышленной безопасностью: Учебное пособие: СПб: СПбПУ, 2018. – 165 с.

4. Жданова, Ю. И. Программное и алгоритмическое обеспечение систем сбора и обработки данных : методические указания / Ю. И. Жданова, В. В. Мошкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 — 2022. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265655>

5. Иванов А.Ю. Базы данных. Учебное пособие. / Под общей редакцией В.С. Артамонова – СПб.: Издательство СПб УГПС МЧС РФ, 2010. – 204 с.

6. Информационно-коммуникационные технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности: монография / под общ. ред. П.А. Попова, МЧС России. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. –272 с.

7. Латкин, М. А. Управление проектами предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций : учебное пособие / М. А. Латкин. — Белгород : БГТУ им. В.Г.

Шухова, 2019. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177610>

8. Мошкин, В. В. Автоматизированные системы сбора и обработки данных : методические указания / В. В. Мошкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163834>

9. Семенов, А. А. Сетевые технологии и Интернет : учебное пособие / А. А. Семенов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 148 с. — ISBN 978-5-9227-0662-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66840.html>.

10. Тетерин И.М., Топольский Н.Г., Прус Ю.В., Климовцов В.М. Системы поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров.- М.: Академия ГПС МЧС России, 2008.

11. Тетерин И.М., Топольский Н.Г., Матюшин А.В., Святенко И.Ю., Чухно В.И., Шапошников А.С. Центры управления в кризисных ситуациях и оповещения населения: Учебное пособие, под редакцией доктора технических наук профессора Топольского Н.Г. —М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.— 272 с.

12. Тетерин И.М., Топольский Н.Г., Чухно В.И., Журавлев С.Ю. Космические и авиационные технологии мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций: Учебное пособие, под редакцией доктора технических наук профессора Топольского Н.Г. —М.: Академия ГПС МЧС России, 2012.— 191 с.

13. Тетерин И.М., Топольский Н.Г., Симаков В.В., Атюкин А.А., Сатин А.П. Инфокоммуникационные технологии в кризисных ситуациях: Монография, под общей редакцией д-ра техн. наук, проф. Топольского Н.Г. — М.: Академия ГПС МЧС России, 20".

#### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, интернет ресурсы)**

1. МЧС России- web-сайт: <https://www.mchs.gov.ru/>.
2. Ростехнадзор - web-сайт: <https://www.gosnadzor.ru/>
3. Федеральной службы по труду и занятости - web-сайт: <https://rostrud.gov.ru/>
4. ВНИИ ГО и ЧС - web-сайт: <https://www.vniigochs.ru/>
5. ВНИИПО ПБ - web-сайт: <http://www.vniipo.ru>
6. Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций МЧС России ("Антистихия") - web-сайт: <https://www.vniigochs.ru/center/smi/17>
7. Электронно-библиотечные системы: «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
8. «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

#### **8. Перечень информационных технологий**

1. справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>
2. Профессиональные справочные системы «Техэксперт»
3. Информационно - правовой портал «Гарант» <https://www.garant.ru/>
4. Сервисы Google Suite for Education

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

## **10. Перечень информационных технологий**

Автоматизированная информационно-графическая система АИГС ГраФиС –Тактик - <https://www.graphicalfiresets.ru/>

## **11. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра «Техносферная безопасность»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

### **НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК**

для направления подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

профиль **Пожарная безопасность**

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная, заочная

**Разработчик:** Старший преподаватель Б.Н. Курочкин

Утверждено на заседании кафедры

протокол № 10 от 31 мая 2024г.

Заведующий кафедрой



С.В.Романов

Тюмень, 2024

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы  
формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

***НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК***

**1. *Индивидуальное задание***

1. Прогнозирование и оценка обстановки при взрывах конденсированных веществ.
2. Прогнозирование и оценка обстановки при взрывах парогазовоздушных смесей.
3. Прогнозирование и оценка обстановки при пожарах.
4. Прогнозирование и оценка обстановки при химических авариях.
5. Прогнозирование и оценка обстановки при радиационных авариях
6. Прогнозирование и оценка обстановки при гидродинамических авариях
7. Прогнозирование и оценка обстановки при наводнениях.
8. Оценка повторяемости ЧС.
9. Статистический метод.
10. Прогнозирование возникновения аварий и катастроф.
11. Оценка и прогноз последствий ЧС
12. Концепция "абсолютной безопасности"
13. Концепция "ненулевого риска".
14. Принципы обеспечения уровня безопасности, удовлетворяющего общество
15. Основные понятия теории риска /риск возникновения чрезвычайной ситуации, приемлемый /допустимый/ риск, остаточный риск, индивидуальный риск, техногенный и социальный риск, оценка риска, управление риском/.
16. Риск для населения.
17. Радиационный риск (его происхождение, опасность, последствия).
18. Внутреннее и внешнее облучение организма человека.
19. Нормы радиационной безопасности (НРБ – 99), основные положения.
20. Защита от внутреннего и внешнего облучения.
21. Радиационный риск (измерение доз радиации, активность радионуклидов).
22. Опыт работы пожарных при ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС.
23. Действие токсичных веществ на живые организмы.
24. Химический риск. Термины используемые при анализе химического риска.
25. Химический риск. Формы представления данных по токсичности.
26. Статистика аварий с выбросом АХОВ.
27. Нейтрализация паров АХОВ (хлора, аммиака).
28. Пролиты опасных жидкостей и их ликвидация с использованием пожарной техники.
29. Аварийная подготовленность. Аварийное реагирование.

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» - студент правильно поясняет оценку обстановки , прогнозирует ситуацию, владеет методикой прогнозирования и оценки :
- оценка «не зачтено» - студент затрудняется в пояснении оценки обстановки по заданию, не владеет методикой прогнозирования и оценки.

**2. Вопросы собеседования по проработке материала лекций, подготовка к занятиям**

*Тема 1.* Природа и характеристика опасностей в техносфере. Основные положения теории риска. Общие вопросы промышленной безопасности.

#### Контрольные вопросы

1. Техносфера. Техника. Технические системы. Технология.
2. Определение опасностей.
3. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем.
4. Таксономия опасностей.
5. Понятие риска.
6. Развитие риска на промышленных объектах.
7. Основы методологии

*Тема 2. Методика исследования надежности технических систем. Инженерные методы исследования безопасности технических систем анализа и управлении риском.*

#### Контрольные вопросы

1. Стадия проектирования технических систем.
2. Экспериментальная проверка технических решений.
3. Проверка всех режимов функционирования.
4. Автономные и комплексные испытания.
5. Контроль и корректировка конструкторской документации.
6. Экспериментальная проверка запасов работоспособности во всех режимах функционирования.
7. Контроль качества труда исполнителей.
8. Самоконтроль.

*Тема 3. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы. Организация и проведения экспертизы технических систем. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.*

#### Контрольные вопросы

1. Причины совершения ошибок.
2. Принципы формирования баз об ошибках человека.
3. Организация и проведения экспертизы технических систем.
4. Причины, задачи и содержание экспертизы.
5. Организация экспертизы, экспертные оценки.
6. Техническая поддержка и обеспечение.
7. Технические средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.
8. Информационные технологии комплексных систем безопасности объектов повышенного риска.
9. Автоматизированные информационные системы управления в сфере обеспечения промышленной безопасности.
10. Автоматизированные информационные системы управления в сфере обеспечения охраны труда.

*Тема 4. Технические системы безопасности. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью*

#### Контрольные вопросы

1. Средства предупреждения отказов.
2. Средства контроля.
3. Средства защиты.
4. Организационно-управленческие мероприятия.
5. Организация работы технического персонала по эксплуатации опасных производственных объектов.
6. Техническое обслуживание, ремонтные работы и инспектирование.

7. Управления изменениями в технологическом процессе.
8. Обучения и аттестация персонала.
9. Диагностика нарушений и аварийных ситуаций.

#### *Критерии оценки собеседования*

Зачтено – ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированность излагаемого материала.

Не зачтено - ставится, если студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое - либо представление о вопросе.

### **4. Комплект заданий для контрольной работы**

Задание на контрольную работу состоит из теоретической и расчетной частей. Две последние цифры номера зачетной книжки слушателя определяют вариант задания на контрольную работу, указанный в таблице 1.

Пример: если последние цифры зачетной книжки – 76, то слушатель находит горизонтальную строку с цифрой 7, а затем ищет ее пересечение с вертикальной графой 6. На пересечении слушатель находит номера заданий, в данном случае – 27; а затем обращается к разделу 2, в котором указано содержание заданий.

Расчетная часть работы создается по исходным данным, указанным в вариантах работы (таблица 3). Номера вариантов для теоретической и расчетной частей совпадают. Алгоритм выполнения расчетной части и необходимые формулы для расчета указаны в задании. Результаты расчета представляются в форме таблицы 2.

#### **1. Варианты заданий**

Таблица 1

Предпоследняя цифра зачетной книжки	Последняя цифра зачетной книжки										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	1	11	21	31	41	1	11	21	31	41	
1	2	12	22	32	42	2	12	22	32	42	
2	3	13	23	33	43	3	13	23	33	43	
3	4	14	24	34	44	4	14	24	34	44	
4	5	15	25	35	45	5	15	25	35	45	
5	6	16	26	36	46	6	16	26	36	46	
6	7	17	27	37	47	7	17	27	37	47	
7	8	18	28	38	48	8	18	28	38	48	
8	9	19	29	39	49	9	19	29	39	49	
9	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	

#### **2. Задания для выполнения контрольной работы**

##### **Теоретическая часть**

1. Единая система предупреждения и ликвидации ЧС.
2. Сущность надежности технического объекта.
3. Основные компоненты надежности.
4. Классификация и статистика аварий и катастроф.
5. Трансформация аварийных воздействий.
6. Действия негативных факторов.
7. Причины аварийности на производстве.
8. Отказы технических систем и их причины.
9. Методы резервирования технических объектов
10. Прогнозирование возникновения аварий и катастроф.

11. Оценка и прогноз последствий ЧС.
12. Прогнозирование и оценка обстановки при взрывах конденсированных веществ.
13. Прогнозирование и оценка обстановки при взрывах парогазовоздушных смесей.
14. Прогнозирование и оценка обстановки при пожарах.
15. Прогнозирование и оценка обстановки при химических авариях.
16. Прогнозирование и оценка обстановки при радиационных авариях.
17. Прогнозирование и оценка обстановки при гидродинамических авариях.
18. Прогнозирование и оценка обстановки при наводнениях.
19. Оценка повторяемости ЧС.
20. Статистический метод.
21. Вероятностно-статистический метод.
22. Теоретико-статистический метод.
23. Причины возникновения ЧС и фазы развития аварии.
24. Функции комиссии по ЧС и решаемые ей задачи.
25. Аварийное реагирование при ЧС.
26. Алгоритм анализа риска.
27. Система мониторинга МЧС.
28. Вопросы развития космического мониторинга.
29. Система декларирования промышленной безопасности.
30. Лицензирование опасных видов деятельности.
31. Страхование видов деятельности.
32. Своевременное оповещение – эффективная защита людей от ЧС.
33. Методы снижения опасностей риска.
34. Проектная и запроектная аварии.
35. Методический аппарат прогноза риска.
36. Аварийная подготовленность персонала и аварийное реагирование.
37. Методы прогнозирования возникновения ЧС.
38. Прогнозирование ЧС по времени упреждения.
39. Силы и средства наблюдения и контроля в рамках РСЧС.
40. Оценка риска. Прогноз риска.
41. Задачи мониторинга и прогнозирования ЧС.
42. Организационно-экономические механизмы снижения риска.
43. Алгоритм развития риска на промышленных предприятиях.
44. Лицензирование видов деятельности в области техногенной безопасности.
45. Экспертиза промышленной безопасности.
46. Государственный надзор и контроль за промышленной безопасностью.
47. Совершенствование системы мониторинга и прогнозирования.
48. Центры мониторинга МЧС на территории России их основные задачи.
49. Основы государственной политики России в области ГО.
50. Основные функции и права Ростехнадзора.

### **Расчетная часть**

#### **Условие задачи:**

На лесной территории площадью 1000 га с насаждениями, относящимися к первой группе, установилась жаркая сухая погода с заданной температурой воздуха в 12 часов дня ( $t_{\text{воз.}}$ ). Принять, что точка росы  $t_{\text{росы}} = 21^{\circ}\text{C}$ . Начальный периметр низового пожара 10000 м. Скорость ветра, температура воздуха в 12 часов дня, значение комплексного показателя пожарной опасности берутся из таблицы 2 согласно варианту контрольной работы. Время с начала возникновения пожара составляет 24 часа. Пожарная опасность в лесу по условиям погоды относится ко II классу.



**Определить:**

- 1) через сколько дней после установления жаркой погоды возникает пожарная опасность ( $n$ );
- 2) линейную скорость фронта низового пожара ( $V_{фр.}$ ), м/с;
- 3) линейную скорость распространения флангов пожара ( $V_{фл.}$ ), м/с;
- 4) линейную скорость распространения тыла пожара ( $V_{т.}$ ), м/с;
- 5) периметр пожара через заданное время после загорания ( $\Pi$ ), м;
- 6) площадь пожара через заданное время после начала пожара ( $S$ ), га;
- 7) время, за которое пожар охватит весь лесной массив ( $\tau$ ), час.

**Результаты расчетов сводятся в таблицу 2**

Таблица 2

$t_{воз}^{\circ C}$	$V_{в.}$ м/с	$K$	$n$ , дни	$V_{фр.}$ м/с	$V_{фл.}$ м/с	$V_{т.}$ м/с	$\Pi$ , м	$S$ , га	$\tau$ час

**Исходные данные для проведения расчета:**

- 1) общая площадь лесного массива  $S_0$ , равная по условию задачи 1000га.
- 2) группа типа лесных насаждений (задана вторая группа);
- 3) температура воздуха в 12 часов дня ( $t_{воз.}$ ),  $^{\circ}C$ ;
- 4) температура точки росы ( $t_{росы} = 21^{\circ}C$ );
- 5) начальный периметр низового пожара  $\Pi_0$ , равный по условию задачи 10 000м;
- 6) время с начала возникновения пожара ( $\tau_в$ ) по условию задачи составляет 24 часа;
- 7) скорость ветра ( $V_{т.}$ ), м/с;
- 8) комплексный показатель пожарной опасности В.Г.Нестерова, при котором возможно возгорание леса ( $K$ ).

Таблица 3

**Исходные данные для проведения расчета**

№ варианта	Температура воздуха $t_{воз.}, ^{\circ}C$	Скорость ветра $V_{в.}$ , м/с	$K$
1	25	2	400
2	25	3	450
3	25	4	500
4	25	5	550
5	25	6	600
6	26	2	400
7	26	3	450
8	26	4	500
9	26	5	550
10	26	6	600
11	27	2	400
12	27	3	450
13	27	4	500
14	27	5	550
15	27	6	600
16	28	2	400

17	28	3	450
18	28	4	500
19	28	5	550
20	28	6	600
21	29	2	400
22	29	3	450
23	29	4	500
24	29	5	550
25	29	6	600
26	30	2	400
27	30	3	450
28	30	4	500
29	30	5	550

где  $P_0$  – начальный периметр низового пожара, м;

$\Delta P$  – приращение периметра пожара, м;

$P$  – периметр пожара через заданное время, м.

5. Площадь пожара через  $t_b$  после начала пожара найдем по формуле

$$S = 4 \cdot 10^{-6} \cdot P^2,$$

где  $S$  – площадь пожара, га;

$P$  – периметр пожара, м

6. Определим время, за которое пожар охватит весь лесной массив площадью  $S_0 = 1000$  га, по формуле (при условии, что  $S = S_0$ )

$$t = P_0 / 3,3 V_{фр}$$

Контрольные работы проводятся для студентов заочной формы обучения.

При подготовке контрольной работы студент обязан руководствоваться методическими указаниями по выполнению контрольных работ. В методическом указании отражены требования к оформлению, рекомендации по выполнению контрольных работ, варианты и процедура их оценивания.

Качество контрольной работы рассматривается как важный показатель успеваемости студента.

При оценке определяется полнота изложения материала, качество и четкость, и последовательность изложения мыслей, наличие достаточных пояснений, культура в предметной области, число и характер ошибок (существенные или несущественные).

### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена по своему варианту, допущено по каждому вопросу по одной несущественной ошибке и на один вопрос допущена одна существенная ошибка, приведены рисунки, таблицы и иллюстрации, требующие эти пояснения по работе.

- оценка «не зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена не по своему варианту, допущено по пятидесяти процентам вопросов по одной существенной ошибке, не приведены рисунки и иллюстрации и т.п. по работе, требующие эти пояснения к поставленному вопросу.

### 3. Вопросы к экзамену

Компетенция	Вопросы
ПК-8	1. Условия и причины образования горючей среды в аппаратах с жидкостями. Указать основные мероприятия и технические решения, направленные

на предупреждение образования горючей среды в аппаратах с ЛВЖ и ГЖ.

2. Условия и причины образования горючей среды в аппаратах с горючими газами. Указать основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды в аппаратах с газами.

3. Условия и причины образования горючей среды в аппаратах с пылями, порошками и волокнами. Указать основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды в таких аппаратах.

4. Особенности пожарной опасности аппаратов в период их пуска и остановки. Указать основные мероприятия и технические решения, позволяющие снизить пожарную опасность аппаратов в период пуска и остановки.

5. Причины образования горючей среды при выходе веществ наружу из нормально действующих аппаратов. Указать основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды при выходе веществ наружу из нормально действующих аппаратов.

6. Повреждения технологического оборудования в результате механических воздействий. Указать основные мероприятия и технические решения, исключающие возможность повреждения технологического оборудования в результате механических воздействий.

7. Повреждения технологического оборудования в результате температурных воздействий. Указать основные мероприятия и технические решения, исключающие возможность повреждения технологического оборудования в результате температурных воздействий.

8. Повреждения технологического оборудования в результате химических воздействий. Указать основные мероприятия и технические решения, исключающие возможность повреждения технологического оборудования в результате химических воздействий.

9. Открытый огонь и высоконагретые продукты сгорания как производственные источники зажигания. Основные направления по предупреждению от них пожаров.

10. Роль и место промышленной безопасности в системе комплексной безопасности.

11. Роль и место промышленной безопасности в системе комплексной безопасности.

12. Российское законодательство в области

- промышленной безопасности.
13. Отражение вопросов промышленной безопасности в проектной документации.
  14. Принципы отнесения объектов к категории опасных производственных объектов.
  15. Разработка декларации промышленной безопасности в составе проектной документации.
  16. Разработка обоснования промышленной безопасности ОПО.
  17. Экспертиза промышленной безопасности.
  18. Обеспечение промышленной безопасности при строительстве опасных производственных объектов.
  19. Ввод в эксплуатацию опасного производственного объекта.
  20. Требования к техническим устройствам и системам противоаварийной защиты, применяемым на опасном производственном объекте.
  21. Регистрация опасных производственных объектов.
  22. Порядок аттестации и проверки знаний работников ОПО.
  23. Лицензирование в области промышленной безопасности.
  24. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности.
  25. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.
  26. Системы управления промышленной безопасностью.
  27. Страхование ответственности за причинение вреда.
  28. Планирование действий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах. Аварийно-спасательные службы и формирования.
  29. Порядок расследования причин аварий на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.
  30. Ответственность за нарушение требований законодательства в области промышленной безопасности.
  31. Дополнительные социальные гарантии, представляемые работодателем персоналу опасных производственных объектов.
  32. Технической перевооружение, консервация и ликвидация опасных производственных объектов.
  33. Цели и задачи анализа риска.
  34. Применение принципа приемлемого риска в целях обеспечения промышленной безопасности.
  35. Система показателей и критериев

	техногенного риска. 36. Методический аппарат оценки техногенного риска. 37. Обобщенная схема оценки техногенного риска. 38. Безопасность эксплуатации подъемно-транспортных машин и механизмов. 39. Безопасность эксплуатации оборудования, работающего под давлением. Безопасность эксплуатации газового хозяйства.
--	---

#### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

#### 4. Тестовые задания для текущего контроля

1. Работоспособность – это ...
2. Основные задачи надежности ...
3. Отказ – это ...
4. Сохраняемость объекта – это ...
5. Безопасность объекта – это ...
6. Живучесть системы – это ...
7. Ремонтнопригодность объекта – это ...
8. Вероятность безотказной работы – это ...
9. Вероятность отказа – это ...
10. Частота отказа – это ...
11. Из показателей долговечности и сохраняемости, суммарная наработка объекта, при достижении которой эксплуатация должна быть прекращена независимо от его состояния, это ...
12. По характеру устранения с течением времени различают отказы ...
13. Исправное состояние объекта это ...
14. Отказ объекта, возникший по любым причинам кроме действия другого отказа, называется ...
15. Если объект непрерывно сохраняет работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени, то данный объект имеет свойство ...
16. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний ресурс между смежными капитальными ремонтами объекта, это ...
17. Эксплуатационная надежность обусловлена ...
18. Из показателей долговечности и сохраняемости, продолжительность хранения, в течение которой у объекта сохраняются установленные показатели с заданной вероятностью 1-, это ...
19. Усредненное на заданном интервале значение нестационарного коэффициента оперативной готовности называется ...

20.Переход объекта в предельное состояние влечет за собой ...

**Шкала оценивания текущего контроля**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Результат</b>
51 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено