

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Институт физико-химических технологий и материалов (ИФХТиМ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИФХТиМ

Ж.В. Мацулевич

ФИО

«17» декабря 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ОД.5 «Надежность технических систем и средств защиты»

для подготовки магистров

Направление подготовки : 20.04.01 «Техносферная безопасность»

(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: Безопасность технологических процессов и производств

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2020

Выпускающая кафедра ПБЭиХ

Кафедра-разработчик НБ

Объем дисциплины 108/3  
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен


Разработчик Гейко И.В., к.т.н., доцент  
( ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2019 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», утвержденная приказом Минобрнауки России от 06 марта 2015г. № 172 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ 16.01.2020г. № 5.


Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии», протокол от 03 декабря 2019г. № 5

Зав. кафедрой «НБ»  
Д.т.н., профессор

  
(подпись) И.В. Воротынцев

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИФХТиМ к утверждению  
Протокол от 17 декабря 2019 г. № 3.

Председатель УМС ИФХТиМ,  
Директор ИФХТиМ, д.х.н., профессор

  
(подпись) Ж.В. Мацулевич

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 20.04.01-Б-10 -20

Начальник МО

  
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

  
(подпись) Н.И.Кабанина



## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины...	5
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения оп во.....	7
5. Структура и содержание дисциплины.....	9
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	14
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	24
8. Информационное обеспечение дисциплины .....	24
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз.....	25
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	26
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	27
12.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	33

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Надежность технических систем и средств защиты» является формирование специалистов, способных прогнозировать, устранять и смягчать последствия нештатного взаимодействия компонентов в системе «человек-машина-среда», грамотно оценивать техногенный риск, заложенный в технические проекты, средства и мероприятия, предназначенные для минимизации ущерба в случае производственных аварий.

**1.2. Задачи освоения дисциплины «Надежность технических систем и средств защиты»** - приобретение специалистами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для:

- ✓ разработки физических и математических моделей системы «человек-машина-среда»;
- ✓ анализ основных показателей надежности и безопасности технических систем;
- ✓ анализ опасностей и рисков, связанных с созданием и эксплуатацией современной техники и технологий;
- ✓ решения вопросов технической диагностики и прогнозирования работоспособности объектов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Надежность технических систем и средств защиты» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении основных классических законов физики, химии, механики, гидравлики и сопротивления материалов. При изучении дисциплины необходимо знание опасных и вредных факторов, негативно действующих на людей в отраслях химической промышленности и других смежных отраслях.

Дисциплина «Надежность технических систем и средств защиты» даёт возможность получить студенту углубленные знания, необходимые для качественного выполнения самостоятельных работ, курсовых проектов и выпускной квалификационной работы для разработки в них вопросов безопасности технологических процессов и оборудования. Знания и навыки, полученные студентом в процессе изучения дисциплины «Надежность технических систем и средств защиты» дают возможность расширения и (или) углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяют получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности.

Особенностью дисциплины является: изучение принципов обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; освоение, на практических занятиях, методов прогнозирования и оценки техногенного риска; разработки мероприятий по повышению безопасности производственных процессов.

Дисциплина «Надежность технических систем и средств защиты» является взаимосвязанной с изучением ряда специальных дисциплин. Примерами таких дисциплин являются: Экономика и менеджмент безопасности производства, Моделирование производственных процессов в химической отрасли, Нормирование санитарно-гигиенических параметров в производственной среде, Токсикология в химическом производстве, Экологическая безопасность промышленных предприятий, Защита при чрезвычайных ситуациях, Воздействие на окружающую среду энергетических установок,

Аудит безопасности опасных производственных объектов, Средства и методы контроля производственной среды, Экспертиза промышленной безопасности, Моделирование опасных производственных процессов.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, используются при прохождении «Производственной практики по получению профессиональных умений и опыта экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности», «Преддипломной практики», «Подготовке и защите ВКР». Особенностью дисциплины «Надежность технических систем и средств защиты» является проведение практических работ по обеспечению безопасной эксплуатации производственного оборудования.

Рабочая программа «Надежность технических систем и средств защиты» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Надежность технических систем и средств защиты» направлен на:

- формирование элементов общепрофессиональной компетенции ОПК-5;
- формирование элементов профессиональных компетенций ПК-19 и ПК-20 в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 20.04.01 «Техносферная безопасность» (табл. 1).

Дисциплина читается на 1 курсе во 2 семестре.

**Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами**

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами				
	1	2	3	4	5
<b><i>ОПК-5 - способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать</i></b>					
Экономика и менеджмент безопасности производств				✓	
<b>Надежность технических систем и средств защиты</b>		✓			
Моделирование производственных процессов в химической отрасли				✓	
Подготовка и защита ВКР					✓
<b><i>ПК-19 - умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания</i></b>					
Нормирование санитарно-гигиенических параметров в производственной среде	✓				
Токсикология в химическом производстве	✓				
<b>Надежность технических систем и средств защиты</b>		✓			
Экологическая безопасность промышленных предприятий	✓				
Защита при чрезвычайных ситуациях	✓				
Воздействие на окружающую среду энергетических установок	✓				
Аудит безопасности опасных производственных объектов	✓				
Средства и методы контроля производственной среды		✓			

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами				
	1	2	3	4	5
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности					✓
Преддипломная практика					✓
Подготовка и защита ВКР					✓
<b><i>ПК-20 - способность проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов</i></b>					
<b>Надежность технических систем и средств защиты</b>		✓			
Воздействие на окружающую среду энергетических установок	✓				
Аудит безопасности опасных производственных объектов	✓				
Экспертиза промышленной безопасности				✓	
Моделирование опасных производственных процессов				✓	
Практика по получению профессиональных умений и опыта экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности					✓
Преддипломная практика					✓
Подготовка и защита ВКР					✓

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

##### Трудовая функция

– С/02.7 - Распределение полномочий, ответственности, обязанностей по вопросам охраны труда и обоснование ресурсного обеспечения.

Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда» код 40.054.

Тип/вид профессиональной деятельности: организационно-управленческий; экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский

**Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
				Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ОПК-5</b> способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	<b>Знать:</b> основные принципы моделирования известных решений по мониторингу и защите окружающей среды в новом приложении.	<b>Уметь:</b> упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения по мониторингу и защите окружающей среды в новом приложении	<b>Владеть:</b> основными подходами к моделированию процессов распространения загрязнений в окружающей среде и навыками качественной оценки количественных результатов исследований в области защиты окружающей среды и экологического мониторинга.	Тесты. Контрольные вопросы	Вопросы для экзамена (25 билетов)
<b>ПК-19</b> умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания	<b>Знать:</b> методы анализа и оценивания потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания.	<b>Уметь:</b> анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания.	<b>Владеть:</b> навыками анализа и оценивания потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания.	Тесты. Контрольные вопросы	Вопросы для экзамена (25 билетов)
<b>ПК-20</b> способность проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов	<b>Знать:</b> - классификацию и основные характеристики потенциально опасных объектов; - основные положения проведения экспертизы безопасности и экологичности технических проектов и промышленных	<b>Уметь:</b> - пользоваться методами анализа безопасности и экологичности технических проектов и производственных систем; - применять положения проведения экспертизы техносферной безопасности при оценке конкретных	<b>Владеть:</b> - навыками системного анализа и синтеза безопасности и экологичности технических проектов и действующих производств; - методикой планирования проведения экспертизы техносферной безопасности; - методологией экспертизы	Тесты. Контрольные вопросы	Вопросы для экзамена (25 билетов)

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
				Текущего контроля	Промежуточной аттестации
	предприятий; - методику выявления, оценки и прогнозирования антропогенного воздействия на персонал предприятия и среду обитания	проектов и технологических процессов на предприятиях и территориально-производственных комплексах; -осуществлять комплексную оценку состояния и перспективный прогноз безопасности жизнедеятельности в районе размещения территориально-производственного комплекса.	безопасности технических проектов и принятия решений о допустимости реализации объекта экспертизы.		



## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, распределение часов по видам работ в семестре представлено в таблице 3.

*Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам*

Вид учебной работы	Всего часов	1 курс 2 семестр
<b>Формат изучения дисциплины</b>		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>31</b>	<b>31</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>24</b>	<b>34</b>
занятия лекционного типа (Л)	8	8
занятия семинарского типа (ПЗ - семинары, практические занятия и др.)	16	16
лабораторные работы (ЛР)		
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	7	7
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	11	11
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	57	57
Подготовка к экзамену (контроль)	9	9

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 курс									
ОПК-5 ПК-19 ПК-20	Раздел 1. Системы обеспечения безопасности человека от опасных и вредных производственных факторов.								
	Тема 1.1. Основные понятия систем обеспечения безопасности. Состав и характеристика техногенного объекта. Нормативно-техническая база и процедура расчета и проектирования систем обеспечения безопасности	0,5			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Тема 1.2 Общие принципы построения систем безопасности. Виды систем безопасности. Изменение свойств защиты в процессе ее эксплуатации	0,5			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Тема 1.3. Модели систем безопасности на рабочем месте	0,5			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Практическое занятие 1.1. Анализ опасностей технического объекта методом причинно-следственных связей			2		Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)			
	Практическое занятие 1.2. Выбор индивидуальных средств защиты работающих			1	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)			
	Тема 1.4. Модели систем безопасности в технологическом процессе.	0,5			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Практическое занятие 1.3. Выбор			1	4	Подготовка к			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	средств коллективной защиты работающих					практическим занятиям (1.4, 1.5)			
	Итого по 1 разделу	2,0		4	24				
ОПК-5 ПК-19 ПК-20	Раздел 2 Методы защиты человека в производственной деятельности.								
	Тема 2.1 Содержание и классификация методов защиты человека в производственной деятельности.	1,0			3	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Тема 2.2. Содержание организационно-технических методов защиты	0,5			3	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Тема 2.3. Содержание методов технической защиты	0,5			3	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Практическое занятие 2.1. Расчет сопротивления естественных заземлителей			2	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)			
	Практическое занятие 2.2. Расчет сопротивления искусственного заземлителя в однородном грунте			2	6	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)			
	Практическое занятие 2.3. Расчет отключающей способности зануления			2	6	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)			
	Итого по 2 разделу	2,0		6	25				
	ОПК-5 ПК-19 ПК-20	Раздел 3 Безопасность человека при работе с грузоподъемными машинами							
Тема 3.1 Условия возникновения опасности при работе с грузоподъемными машинами		1,0			2	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 3.2. Средства обеспечения безопасности человека при работе с грузоподъемными машинами.	1,0			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Практическое занятие 3.1. Расчет гибких стропов. Расчет траверс			2	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)			
	Итого по 3 разделу	2,0		2	10				
ОПК-5 ПК-19 ПК-20	Раздел 4 Средства защиты человека при работе с движущимися частями механизмов								
	Тема 4.1. Место и условия проявления опасного производственного фактора	1,0			2	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Практическое занятие 4.1. Расчет опасных зон механообрабатывающего оборудования			1	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)			
	Тема 4.2. Средства защиты человека при работе с движущимися частями механизмов.	1,0			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Практическое занятие 4.2. Расчет защитного экрана от механического травмирования			1	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)			
	Итого по 4 разделу	2,0		2	14				
ОПК-5 ПК-19 ПК-20	Раздел 5. Расчет устройств защиты от статического и атмосферного электричества								
	Тема 5.1. Источники и опасность статического электричества. Меры защиты от статического электричества.	1,0			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Тема 5.2. Опасность атмосферного электричества. Молниезащита зданий и сооружений.	1,0			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие 5.1. Расчет устройств молниезащиты зданий и сооружений			2	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)			
	Итого по 5 разделу	2,0		2	12				
ОПК-5 ПК-19 ПК-20	Раздел 6. Взрывопожаробезопасность промышленных предприятий								
	Тема 6.1. Требования взрывопожарной безопасности к промышленным предприятиям. Системы предотвращения пожаров и способы исключения образования горючей среды. Пути эвакуации людей при пожаре.	1,0			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Практическое занятие 6.1. Эвакуационные пути и выходы. Расчет времени эвакуации			2	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)			
	Тема 6.2. Проектирование систем пожаротушения.	1,0			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)			
	Практическое занятие 6.2. Расчет автоматической системы пожаротушения			2	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)			
ОПК-5 ПК-19 ПК-20	Итого по 6 разделу	2,0		4	16				
	Итого по дисциплине	8		16	68				

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, контрольные работы.

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся**

Тестовые задания для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по дисциплине «Надежность технических систем и средств защиты»

##### **1. Работоспособность – это ...**

- \*а. состояние объекта, при котором он способен выполнять все заданные функции в полном объеме
- а. состояние объекта, при котором он способен выполнять часть функций в частичном объеме
- а. состояние объекта, при котором он способен выполнять все или часть возложенных на него функций в полном или частичном объеме
- а. состояние объекты, при котором он соответствует требованиям, установленным нормативно-технической документацией

##### **2. Основные задачи надежности ...**

- \*а. статистическая оценка и анализ надежности
- а. прогнозирование надежности
- а. синтез надежности на этапе проектирования
- а. оптимизация показателей надежности

##### **3. Отказ – это ...**

- \*а. событие, заключающееся в нарушении работоспособности
- а. переход объекта с одного уровня работоспособности на другой
- а. переход объекта в неработоспособное состояние
- а. событие, характеризующее нарушение исправного состояние объекта

##### **4. Сохраняемость объекта – это ...**

- а. свойство объекта при его хранении
- \*а. свойство объекта сохранять показатели безотказности, долговечности и ремонтнопригодности в течении и после хранения и транспортировки
- а. свойство объекта сохранять показатели долговечности и ремонтнопригодности во время транспортировки
- а. свойство объекта сохранять показатели долговечности и ремонтнопригодности во время и после транспортировки

##### **5. Безопасность объекта – это ...**

- а. свойство объекта не допускать опасных ситуаций для технологического процесса
- а. свойство объекта не допускать опасных ситуаций для окружающей среды
- а. свойство объекта не допускать опасных ситуаций для производства
- \*а. свойство объекта не допускать опасных ситуаций для жизни людей и окружающей среды

##### **6. Живучесть системы – это ...**

- а. свойство системы, противостоять возмущениям режима
- а. свойство системы, заключающееся в локальности отказа
- \*а. способность сохранять работу при предельных режимах
- а. свойство объекта противостоять локальным возмущениям и отказам

**7. Ремонтопригодность объекта – это ...**

а. свойство объекта, заключающееся в возможности ремонтироваться

\*а. свойство объекта, заключающееся в приспособлении к обнаружению и предупреждению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности

а. свойство объекта, заключающееся в возможности предупреждения отказов и их устранения путем проведения ремонтов

а. свойство объекта, сохранять значения показателей безотказности

**8. Вероятность безотказной работы – это ...**

а. функция надежности

а. функция ненадежности

\*а. вероятность того, что в пределах заданной наработки при заданных условиях отказа не произойдет

а. противоположный показатель вероятности отказа

**9. Вероятность отказа – это ...**

а. функция надежности

а. функция ненадежности

\*а. вероятность того, что в пределах заданной наработки при заданных условиях произойдет отказ

а. противоположный показатель вероятности безотказной работы

**10. Частота отказа – это ...**

а. производная от функции ненадежности

а. дифференциальная функция распределения

а. число, показывающее, как часто объект отказывает

\*а. отношение числа отказавших элементов в единицу времени к первоначальному числу работающих

**11. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний срок службы от начала эксплуатации объекта до его первого капитального ремонта, это ...**

а. средний межремонтный срок службы

а. средний срок службы до списания

а. гамма-процентный срок сохраняемости

\*а. средний срок службы от начала эксплуатации до капитального ремонта

**12. Многократно возникающий самоустраняющийся отказ объекта одного и того же характера, называется ...**

а. зависимый отказ

а. независимый отказ

\*а. перемежающийся отказ(сбой)

а. внезапный отказ

**13. Какая временная характеристика объекта обозначает наработку объекта от начала его эксплуатации до достижения предельного состояния ...**

\*а. суммарная наработка

а. срок службы

а. срок сохраняемости

а. эксплуатацией объекта

**14. Параметр потока отказа может быть определен как ...**

\*а. отношение числа отказов объекта за определенный интервал времени к длительности этого интервала при ординарном потоке отказов

а. плотность вероятности возникновения отказа восстанавливаемого объекта, определяемая для рассматриваемого момента времени

а. условная плотность вероятности восстановления работоспособности объекта, определенная для рассматриваемого момента времени, при условии, что до этого момента восстановление не было завершено

а. условная плотность вероятности отказа невосстанавливаемого объекта, определяемая для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента отказ не возник

**15. По времени развития и степени предсказуемости отказы подразделяются на ...**

а. зависимые отказы

а. независимые отказы

а. перемежающиеся отказы(сбои)

\*а. внезапные и постепенные отказы

**16. Как измеряется наработка ...**

а. в единицах времени

\*а. в циклах

а. в единицах выработки

а. во всех перечисленных

**17. Из показателей долговечности и сохраняемости, суммарная наработка объекта, при достижении которой эксплуатация должна быть прекращена независимо от его состояния, это ...**

а. средний ремонтный ресурс

а. гамма-процентный срок сохраняемости

\*а. назначенный ресурс

а. средний срок сохраняемости

**18. По характеру устранения с течением времени различают отказы ...**

а. зависимые и независимые

а. перемежающиеся (сбои)

а. внезапные и постепенные

\*а. устойчивые и самоустраняющиеся

**19. Исправное состояние объекта это ...**

а. такое состояние, при котором объект соответствует хотя бы одному требованию нормативно-технической и конструкторской документации

а. состояние объекта до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта

а. восстановление исправного или работоспособного состояний

\*а. такое состояние, при котором объект соответствует всем требованиям нормативно-технической и конструкторской документации

**20. Отказ объекта, возникший по любым причинам кроме действия другого отказа, называется ...**

а. зависимый отказ

а. независимый отказ

\*а. первичный

а. внезапный отказ

**21. Если объект непрерывно сохраняет работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени, то данный объект имеет свойство ...**

а. долговечности

а. сохраняемости

а. долговечности и сохраняемости

\*а. безотказности

**22. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний ресурс между смежными капитальными ремонтами объекта, это ...**

а. средний ресурс до списания

а. средний срок службы

а. средний срок сохраняемости



\*а. средний ремонтный ресурс

**23. Эксплуатационная надежность обусловлена ...**

а. состоянием аппаратов

а. качеством программного обеспечения (программ, алгоритмов действий, инструкций и т. д.)

а. качеством использования и обслуживания

\*а. выполнением некоторой функции (либо комплекса функций), возлагаемых на объект, систему

**24. Из показателей долговечности и сохраняемости, продолжительность хранения, в течение которой у объекта сохраняются установленные показатели с заданной вероятностью 1-, это ...**

а. назначенный ресурс

\*а. гамма-процентный срок сохраняемости

а. средний ремонтный ресурс

а. гамма-процентный срок службы

**25. Усредненное на заданном интервале значение нестационарного коэффициента оперативной готовности называется ...**

а. нестационарный коэффициент оперативной готовности

а. коэффициент сохранения эффективности

а. коэффициент технического использования

\*а. средний коэффициент оперативной готовности

**26. Переход объекта в предельное состояние влечет за собой ...**

а. возникновение дефекта

\*а. только окончательное прекращение его эксплуатации

а. временное или окончательное прекращение его эксплуатации

а. только временное прекращение его эксплуатации

**27. Какая надежность может подразделяться на надежность конструктивную, схемную, производственно-технологическую ...**

а. эксплуатационная

а. функциональная

а. надежность системы «человек-машина»

\*а. аппаратная

**28. Из показателей долговечности и сохраняемости, математическое ожидание срока службы это ...**

а. средний ремонтный ресурс

\*а. средний срок службы

а. средний межремонтный срок службы

а. средний ресурс до списания

**29. Ремонтопригодность характеризуется ...**

а. приспособленностью к предупреждению и обнаружению причин отказов

а. восстановлением работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов

а. приспособленностью к предупреждению и обнаружению причин повреждений

\*а. все вышеперечисленные

**30. Мера качества собственного функционирования объекта или целесообразности использования объекта для выполнения заданных функций, называется ...**

а. нестационарный коэффициент оперативной готовности

а. коэффициент сохранения эффективности

а. коэффициент технического использования

\*а. показатель технической эффективности функционирования

**31. Какие бывают виды надежности ...**

а. аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина»

а. аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность

а. аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина», надежность системы «человек-оператор»;

\*а. надежность системы «человек-машина», надежность системы «человек-оператор»

### **32. Аппаратурная надежность, обусловлена...**

а. выполнением некоторой функции (либо комплекса функций), возлагаемых на объект, систему

а. качеством программного обеспечения (программ, алгоритмов действий, инструкций и т. д.)

а. качеством использования и обслуживания

\*а. состоянием аппаратов

### **33. Заданная наработка – это...**

а. математическое ожидание случайной наработки объекта до первого отказа

\*а. наработка, в течение которой объект должен безотказно работать для выполнения своих функций

а. отношение наработки восстанавливаемого объекта за некоторый период времени к математическому ожиданию числа отказов в течение этой наработки

а. усредненное на заданном интервале времени значение нестационарного коэффициента готовности

### **34. Показатели надежности – это...**

\*а. количественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта

а. качественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта

а. количественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих элементы объекта

а. качественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих элементы объекта

### **35. Характеристика надежности является...**

а. плотность распределения времени безотказной работы, частота отказов, интенсивность отказов

а. частота отказов, интенсивность отказов, вероятность безотказной работы

а. частота отказов, интенсивность отказов, средняя наработка до первого отказа, плотность распределения времени безотказной работы

\*а. количественное значение критерия надежности конкретного устройства

## **Вопросы для текущего контроля по дисциплине «Надежность технических систем и средств защиты»**

1. Основные понятия надежности.
2. Теория надежности, ее структура.
3. Этапы и направления развития теории надежности.
4. Качество и надежность машин. вопросы
5. Надежность и экономика.
6. Надежность и эффективность труда.
7. Надежность и безопасность.
8. Надежность и экология.
9. Надежность и маркетинг.
10. Надежность и диагностика.

11. Свойства технических систем: надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.
12. Показатели надежности.
13. Основные состояния технических систем: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное.
14. Критерии предельного состояния технических систем.
15. Классификация технических систем: невосстанавливаемые, восстанавливаемые, резервированные.
16. Дефекты, повреждения, отказы машин.
17. Временные понятия: наработка, ресурс, время восстановления, срок службы, срок сохраняемости.
18. Отказы в работе машин, их классификация и характеристика.
19. Случайные величины и их характеристики: функция распределения, плотность вероятности, математическое ожидание, мода, медиана, среднее квадратическое отклонение, дисперсия, коэффициент вариации, моменты распределения.
20. Показатели надежности невосстанавливаемых систем.
21. Интенсивность отказов как функция времени эксплуатации.
22. Показатели надежности восстанавливаемых систем.
23. Виды и планы испытаний на надежность.
24. Методы сбора информации о надежности.
25. Подконтрольная, нормальная и рядовая эксплуатация машин.
26. Оценка показателей надежности по результатам испытаний.
27. Эмпирическое распределение времени безотказной работы и методы статистической оценки его параметров.
28. Основные законы распределения времени наработки до отказа и их количественные характеристики.
29. Понятие сложной системы. Элемент сложной системы. Выходные параметры элементов.
30. Свойства сложных систем.
31. Основные типы структур сложных систем.
32. Методика построения структурной схемы соединения элементов сложной системы и ее анализ.
33. Расчет схемной надежности сложных систем при основном соединении элементов.
34. Резервирование ненадежных элементов. Способы резервирования, кратность резервирования.
35. Надежность нагруженного, ненагруженного, облегченного резерва.
36. Показатели надежности систем с отдельным резервированием элементов.
37. Показатели надежности систем с общим резервированием.
38. Надежность системы с параллельными, постоянно включенными резервными элементами.
39. Надежность системы с последовательно-параллельным соединением элементов.
40. Надежность системы с параллельно-последовательным соединением элементов.
41. Причины потери работоспособности элементов машин.
42. Разрушающие факторы и механо-физико-химические процессы деградации материалов в узлах трения.
43. Физические механизмы разрушения поверхностей трения. Критерии прочности.
44. Виды изнашивания (поверхностей) узлов трения.
45. Физика отказов. Отказы функционирования и параметрические отказы.
46. Предельное состояние машины.
47. Физические модели отказов.

## **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

1. Проблема анализа надежности и техногенного риска систем «человек-машина-среда».
2. Оценка ущерба, причиняемого техногенными и природными катастрофами.
3. Основные составные части надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.
4. Соотношения качества и надежности. Причины и виды отказов.
5. Критерии надежности невозстанавливаемых объектов: вероятность безотказной работы, частота и интенсивность отказов, средняя наработка до первого отказа.
6. Критерии надежности восстанавливаемых объектов: параметр потока отказов, наработка на отказ. Коэффициенты готовности и вынужденного простоя.
7. Экспоненциальный закон распределения случайной величины.
8. Нормальное распределение.
9. Усеченное нормальное распределение.
10. Распределение Вейбулла.
11. Распределение Рэлея.
12. Классификация методов расчета. Последовательность расчета систем.
13. Расчет надежности, основанный на использовании параллельно-последовательных структур.
14. Надежность резервированной системы.
15. Параллельное соединение резервного оборудования системы.
16. Анализ надежности систем при множественных отказах.
17. Определение причин отказов. Предварительный анализ опасностей.
18. Определение причин отказов и нахождение аварийного события при анализе состояния системы. Предварительный анализ опасностей
19. Процедура построения дерева отказов.
20. Логико-вероятностный расчет надежности системы с помощью дерева отказов.
21. Оценка вероятностей событий вне зависимости от времени и с учетом времени. Независимые и несовместимые события.
22. Причины совершения ошибок человеком. Прогнозирование и формирование баз ошибок человека.
23. Задачи, содержание и организация экспертизы технических систем.
24. Экспертные оценки технических систем.
25. Технические средства обеспечения надежности и безопасности технических систем: средства предупреждения отказов, средства контроля, средства защиты.
26. Организационно-управленческие мероприятия: техническое обслуживание, ремонтные работы и инспектирование, обучение персонала.
27. Диагностика нарушений и аварийных ситуаций в технических системах. Основные задачи диагностирования.
28. Методы технического диагностирования. Функциональное и тестовое диагностирование. Физическое диагностирование.
29. Назначение и принципы функционирования систем защиты.
30. Номенклатура основных источников аварий и катастроф.
31. Экологические аварии и катастрофы и их основные источники.
32. Прогнозирование и предупреждение аварий и катастроф. Аварийная подготовленность и аварийное регулирование.
33. Анализ риска и нормативные значения риска.
34. Оценка кризисных ситуаций и моделирование риска.
35. Управление риском.
36. Закон распределения функций одного и нескольких аргументов и его использование в теории риска.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

***Таблица 5 - Результаты оценивания***

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен/</b>
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

**Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>			
	Оценка « <b>неудовлетворительно</b> » «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка « <b>удовлетворительно</b> » «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка « <b>хорошо</b> » «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка « <b>отлично</b> » «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-5</b> способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	<p>Фрагментарные представления об основных принципах моделирования известных решений по мониторингу надежности технических систем и средств защиты в новом приложении.</p> <p>Фрагментарное использование умения упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения по мониторингу надежности технических систем и средств защиты в новом приложении.</p> <p>Фрагментарное владение основными подходами к моделированию процессов надежности технических систем и средств защиты.</p>	<p>Неполные представления об основных принципах моделирования известных решений по мониторингу надежности технических систем и средств защиты в новом приложении.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое использование умения упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения по мониторингу надежности технических систем и средств защиты в новом приложении.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое владение основными подходами к моделированию процессов надежности технических систем и средств защиты.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления об основных принципах моделирования известных решений по мониторингу надежности технических систем и средств защиты в новом приложении.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения по мониторингу надежности технических систем и средств защиты в новом приложении.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение основными подходами к моделированию надежности технических систем и средств защиты.</p>	<p>Сформированные систематические представления об основных принципах моделирования известных решений по мониторингу надежности технических систем и средств защиты в новом приложении.</p> <p>Сформированное умение умения упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения по мониторингу надежности технических систем и средств защиты в новом приложении.</p> <p>Успешное и систематическое владение основными подходами к моделированию надежности технических систем и средств защиты.</p>
<b>ПК-19</b> умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и	Отсутствуют знания методов анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания,	Неуверенные знания методов анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания,	В целом сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов анализа и оценки потенциальной опасности	Глубокие знания методов анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания,

среды обитания	информационных технологий. Не способен собрать основные данные для анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания. Плохо владеет навыками анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания. Владеет простейшими информационными технологиями.	информационных технологий. Способен собрать основные данные для анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания. Частично владеет навыками анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания. Владеет простейшими информационными технологиями.	объектов экономики для человека и среды обитания, информационных технологий. Собирать достаточные данные для анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания. Основными навыками анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания. Владеет наиболее популярными информационными технологиями.	информационных технологий. Способен самостоятельно собрать полные достоверные данные для анализа и оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания, обработать, систематизировать и обобщить их. Самостоятельно и успешно проводит анализ и оценку потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания. Уверенно владеет информационными технологиями, грамотно работает в профессиональных программных комплексах.
<b>ПК-20</b> способность проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-законодательные требования по обеспечению безопасности;</li> <li>-нормативно-правовую базу проведения экспертизы;</li> <li>-процедуру проведения экспертизы безопасности.</li> </ul> <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•проводить оценку негативных факторов на окружающую среду и человека;</li> <li>•обосновывать проектные решения и мероприятия, обеспечивающие безопасность.</li> </ul> <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методологией проведения экспертизы безопасности</li> </ul>	<p>Допускает ошибки в:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-законодательных требованиях по обеспечению безопасности;</li> <li>- в подборе нормативно-правовую базу проведения экспертизы;</li> <li>-процедуре проведения экспертизы безопасности.</li> </ul> <p>С ошибками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•проводит оценку негативных факторов на окружающую среду и человека;</li> <li>• в обосновании проектных решений и мероприятий, обеспечивающих безопасность.</li> </ul> <p>Не твердо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методологией проведения экспертизы безопасности</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-законодательные требования по обеспечению безопасности;</li> <li>-нормативно-правовую базу проведения экспертизы;</li> <li>-процедуру проведения экспертизы безопасности.</li> </ul> <p>Не совсем умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•проводить оценку негативных факторов на окружающую среду и человека;</li> <li>•обосновывать проектные решения и мероприятия, обеспечивающие безопасность.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методологией проведения экспертизы безопасности</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-законодательные требования по обеспечению безопасности;</li> <li>-нормативно-правовую базу проведения экспертизы;</li> <li>-процедуру проведения экспертизы безопасности.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•проводить оценку негативных факторов на окружающую среду и человека;</li> <li>•обосновывать проектные решения и мероприятия, обеспечивающие безопасность.</li> </ul> <p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методологией проведения экспертизы безопасности</li> </ul>

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

1.1. Переездчиков И.В. Анализ опасностей промышленных систем человек-машина-среда и основы защиты: учеб. пособие для вузов. - М.: КНОРУС, 2015.

1.2. Тимофеева С.С. Производственная безопасность. Практические работы / С.С. Тимофеева, С.А. Миронова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014.

### **7.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

2.1. ГОСТ Р 54122—2010. «Безопасности машин и оборудования. Требования к обоснованию безопасности»

2.2. ГОСТ 12.3.002-2014. «Процессы производственные. Общие требования безопасности»

### **7.3. Методические указания, разработанные НГТУ**

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г.

## **8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Раздел «Легендарные книги» электронной библиотечной системы «Юрайт» - <https://urait.ru/news/2587>.

### **8.2. Перечень информационных справочных систем**

*Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем*

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
---	------------------	--



1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	ИД Лань	<a href="https://lanbook.com/">https://lanbook.com/</a>
3	ЭБС Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

В табл. 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

**Таблица 8 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
2	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети
3	Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ»	доступ из локальной сети

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.ntu.ru/sveden/ovz/>

**Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	Консультант студента	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ИД Лань, ЭБС Лань	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

**Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
1	№ 6354 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (кафедра «Производственная безопасность, экология и химия») (603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12)	1. Доска информационная – 1 шт. 2. Мультимедийный проектор EPSON EB-X18 – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Компьютер КЛОНДАЙК – 1 шт. 5. Набор учебно-наглядных пособий 6. Рабочее место студента - 18	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655) 3.Dr.web - с/н EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.2019
2	№ 6347 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (кафедра «Производственная безопасность, экология и химия») (603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12)	1. Доска меловая – 1 шт. 2.Мультимедийный проектор Acer X113DLP – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Компьютер PC КЛОНДАЙК – 1 шт. 5. Рабочее место студента - 34 6. Рабочее место преподавателя - 1	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655) 3. Dr.web - с/н EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.2019
3	№ 6351 - учебная аудитория - лаборатория по безопасности жизнедеятельности для проведения занятий семинарского типа. (кафедра «Производственная безопасность, экология и химия») (603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12)	1. Доска меловая – 1 шт. 2. Плакаты по ГО и ЧС 3. Рабочее место преподавателя - 1 4. Рабочее место студента - 30	
	№ 6543 – компьютерный класс - помещение для самостоятельной работы студентов (603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12)	1. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе Intel Core i5 с мониторами – 8 шт. 2. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базеCore 2 Duo с мониторами –2 шт. 3. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК на базе Intel Core i5 с монитором – 1 шт. 4. Проектор Асег, проекционный экран – 1 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в	1. Microsoft Windows 7 MSDN (реквизиты договора - подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) 2. Пакет программ Open Office 3. Браузер Google Chrome 4. Браузер Mozilla Firefox

		электронную информационно-образовательную среду университета 5. Принтер HP LaserJet 1200 – 1 шт.	5. Браузер Opera 6. McAfee Security Scan 7. Adobe Acrobat Reader DC 8. AutoCAD2013
	№ 6256 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12)	1. ПК на базе IntelDualcore 2.6 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 80 гб HDD, монитор 19“ в составе локальной вычислительной сети, подключенной к сети Интернет - 1 шт. 2. ПК на базе IntelCore i3 3.3 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 250 гб HDD, монитор 19“ в составе локальной вычислительной сети, подключенной к сети Интернет - 3 шт. 3. ПК на базе IntelCore 2 Duo 2.4 ГГц, 1.5 Гб ОЗУ, 160 гб HDD, монитор 19“ в составе локальной вычислительной сети, подключенной к сети Интернет - 1 шт. 4. ПК на базе IntelPentium 2.4 ГГц, 1 Гб ОЗУ, 250 гб HDD, монитор 19“ в составе локальной вычислительной сети, подключенной к сети Интернет - 1 шт. 5. Стеллаж для хранения - 1 шт. 6. Рабочее место инженера - 5 шт.	1. Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Adobe Acrobat Reader (FreeWare); 3. 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); 4. Dr.web - с/н EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.20195. Microsoft Office 2007 (лицензия № 43178972).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина «Надежность технических систем и средств защиты» реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*
- *проблемное обучение;*
- *разбор конкретных ситуаций и профессиональных задач.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (экзамену).

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **11.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

## **11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

## **11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

### **12.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений)**

Вопросы, индивидуальные задания и задачи указаны в методических указаниях к практическим занятиям.

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя. На практических занятиях проводится решение расчетных задач в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

Для выполнения работ студентам выдаются задание и исходные данные, необходимые дополнительные справочные данные и нормативные материалы.

Ход выполнения работы и ее результаты оформляются студентами в виде отчета по форме.

#### **ОТЧЕТ**

по практической работе  
(указывается тема работы)

Цель работы \_\_\_\_\_

Исходные данные \_\_\_\_\_

Расчеты \_\_\_\_\_

Выводы \_\_\_\_\_

Работу выполнил

студент группы \_\_\_\_\_ ФИО

Проверил \_\_\_\_\_ ФИО

Выводы по работе должны содержать основные расчетные значения определяемых

величин и полностью отвечать поставленной цели. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку. Защита осуществляется в установленном преподавателем порядке.

#### **Перечень практических работ:**

Практическое занятие №1. Составление структурной схемы надежности

Практическое занятие №2. Расчет показателей надежности простых невосстанавливаемых объектов

Практическое занятие №3. Расчет показателей надежности восстанавливаемых объектов

Практическое занятие №4. Расчет показателей надежности сложных не резервированных технических устройств, при основном соединении элементов

Практическое занятие №5. Расчет показателей надежности резервированных технических устройств

Практическое занятие №6. Расчет комплексных показателей надежности

Практическое занятие №7. Обоснование периодичности технического обслуживания

Практическое занятие №8. Расчет комплектов запасных частей, инструмента и принадлежностей

#### **12.1.2. Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Экзамен проводится устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса «Надежность технических систем и средств защиты». Контрольные вопросы сформированы в билеты. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса из разных тем курса.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Управление риском.
2. Закон распределения функций одного и нескольких аргументов и его использование в теории риска.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2**

1. Анализ риска и нормативные значения риска.
2. Оценка кризисных ситуаций и моделирование риска.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3**

1. Экологические аварии и катастрофы и их основные источники.
2. Прогнозирование и предупреждение аварий и катастроф. Аварийная подготовленность и аварийное регулирование.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4**

1. Назначение и принципы функционирования систем защиты.
2. Номенклатура основных источников аварий и катастроф.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5**

1. Диагностика нарушений и аварийных ситуаций в технических системах. Основные задачи диагностирования.
2. Методы технического диагностирования. Функциональное и тестовое диагностирование. Физическое диагностирование.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6**

1. Технические средства обеспечения надежности и безопасности технических систем:

средства предупреждения отказов, средства контроля, средства защиты.

2. Организационно-управленческие мероприятия: техническое обслуживание, ремонтные работы и инспектирование, обучение персонала.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7**

1. Задачи, содержание и организация экспертизы технических систем.
2. Экспертные оценки технических систем.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8**

1. Оценка вероятностей событий вне зависимости от времени и с учетом времени. Независимые и несовместимые события.
2. Причины совершения ошибок человеком. Прогнозирование и формирование баз ошибок человека.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9**

1. Процедура построения дерева отказов.
2. Логико-вероятностный расчет надежности системы с помощью дерева отказов.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10**

1. Определение причин отказов. Предварительный анализ опасностей.
2. Определение причин отказов и нахождение аварийного события при анализе состояния системы. Предварительный анализ опасностей

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11**

1. Параллельное соединение резервного оборудования системы.
2. Анализ надежности систем при множественных отказах.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12**

1. Расчет надежности, основанный на использовании параллельно-последовательных структур.
2. Надежность резервированной системы.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13**

1. Распределение Рэлея.
2. Классификация методов расчета. Последовательность расчета систем.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14**

1. Усеченное нормальное распределение.
2. Распределение Вейбулла.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15**

1. Экспоненциальный закон распределения случайной величины.
2. Нормальное распределение.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16**

1. Критерии надежности невосстанавливаемых объектов: вероятность безотказной работы, частота и интенсивность отказов, средняя наработка до первого отказа.

2. Критерии надежности восстанавливаемых объектов: параметр потока отказов, наработка на отказ. Коэффициенты готовности и вынужденного простоя.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18**

1. Основные составные части надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.
2. Соотношения качества и надежности. Причины и виды отказов.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19**

1. Проблема анализа надежности и техногенного риска систем «человек-машина-среда».
2. Оценка ущерба, причиняемого техногенными и природными катастрофами.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20**

1. Экспоненциальный закон распределения случайной величины.
2. Нормальное распределение.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21**

3. Критерии надежности невосстанавливаемых объектов: вероятность безотказной работы, частота и интенсивность отказов, средняя наработка до первого отказа.
4. Критерии надежности восстанавливаемых объектов: параметр потока отказов, наработка на отказ. Коэффициенты готовности и вынужденного простоя.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22**

5. Основные составные части надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.
6. Соотношения качества и надежности. Причины и виды отказов.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23**

7. Проблема анализа надежности и техногенного риска систем «человек-машина-среда».
8. Оценка ущерба, причиняемого техногенными и природными катастрофами.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24**

1. Усеченное нормальное распределение.
2. Распределение Вейбулла.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25**

1. Параллельное соединение резервного оборудования системы.
2. Анализ надежности систем при множественных отказах.

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО eLearningServer 4G ЭИОС НГТУ. Также оценочные средства размещены в Приложении 1.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.



## Приложение 1. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

### ОПК-5

1. Назовите и дайте определение типам математических моделей окружающей среды, которые наиболее часто используются для изучения процессов распространения загрязнений.
2. Дайте определение понятиям «работоспособность» и «отказ».
3. Назовите виды экологического мониторинга в зависимости от уровня влияния человека на окружающую среду.
4. Перечислите любые три структурные звена подсистемы национального мониторинга.
5. Какие трудности возникают при сравнении моделей с реальными объектами в процессе натурного испытания?
6. На промысловые испытания поставлено 60 буровых лебедок. Испытания проводились в течение 2000 часов. В ходе испытаний отказало 6 буровых лебедок. Определить статистическую оценку вероятности безотказной работы изделий за 2000 часов.
7. Какая временная характеристика объекта обозначает наработку объекта от начала его эксплуатации до достижения предельного состояния?
8. На промысловые испытания поставлено 60 буровых лебедок. Испытания проводились в течение 2000 часов. Зафиксированы отказы буровых лебедок в моменты времени  $t_1 = 1210$  ч;  $t_2 = 480$  ч;  $t_3 = 900$  ч;  $t_4 = 700$  ч;  $t_5 = 1900$  ч;  $t_6 = 1100$  ч; остальные буровые лебедки не отказали. Найти статистическую оценку среднего значения наработки до первого отказа.
9. Назовите преимущества российской системы мониторинга.
10. По какой формуле определяется значение интенсивности отказов?

### ПК-19

11. Надёжность объекта является комплексным свойством, её оценивают по определенным показателям. Выберите один из ответов, не связанный с показателем надежности:  
  
безотказность, взаимозаменяемость, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.
12. Техносфера - часть биосферы, представленная человеком в техническом и техногенном исполнении, в виде машин, зданий, сооружений, дорог и т.д. с помощью различных технических воздействий и средств. В этом процессе участвуют технические объекты и \_\_\_\_\_.
13. Главный поражающий фактор при аварии на химически опасном объекте – химическое заражение ..... Конкретизируйте, что подвергается химическому заражению?

14. На объекте разрушилась не обвалованная емкость, содержащая 100 т аммиака ( $\rho = 0,68 \text{ т/м}^3$ ). Местность открытая, скорость ветра в приземном слое — 2 м/с, инверсия. Определить площадь зоны химического заражения.

15. Методы определения потенциального риска можно разделить на:

Название метода	Метод основан:	
инженерные методы	на опросе населения	А
модельные методы	на построении моделей воздействия опасных и вредных факторов	Б
экспертные методы	расчёте частот, с проведением вероятностного анализа безопасности (построение «деревьев опасности»)	В
социологические методы	опроса опытных специалистов	Г

Укажите соответствие между названием метода и его основанием

16. Классификация объектов экономики по потенциальной опасности

Группа	Наименование
1.	химически опасные объекты (ХОО)
2.	радиационно-опасные объекты (РОО)
3.	пожаро- и взрывоопасные объекты (ПВО)
4.	_____ (ГДОО)
Добавьте наименование 4 группы	

## ПК-20

17. Процедура оценки риска при анализе потенциальной опасности объектов в чрезвычайных ситуациях (ЧС) включает в себя:

1. Определение численных значений вероятности реализации этих событий
2. Построение сценариев развития ЧС
3. \_\_\_\_\_

Впишите последний пункт.

18. Какая временная характеристика объекта обозначает наработку объекта от начала его эксплуатации до достижения предельного состояния?

19. Произвести расчет минимального времени эвакуации людей при пожаре в зимний период времени, учитывая параметры, характеризующие процесс эвакуации людей из здания:

- плотность потока  $D$ ,
- скорость движения людского потока  $V$
- время  $t$

При расчете весь путь движения людского потока занимает участок длиной  $L=3$  м (участок состоит только из горизонтального пути) и шириной  $J=2$  м. Количество людей, эвакуирующихся на данном участке  $N=3$ . Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого человека в зимней одежде  $f=0,125 \text{ м}^2$ .

Была рассчитана плотность людского потока:

$$D = \frac{Nf}{LJ} = \frac{3 \cdot 0,125}{3 \cdot 2} = 0,06 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

Скорость движения людского потока определяется по таблице (из Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах):

Плотность потока	Горизонтальный путь \ Скорость $V$ , м/мин.
0,01	100
0,05	100
0,10	80
0,20	60
...	...

20 На территории планируется строительство радиолокационной станции. Анализ показал, что выполнить нормативные требования по безопасности не представляется возможным. Варианты мер защиты для населения близлежащего поселка?

21. Свойство объекта не допускать опасных ситуаций для жизни людей и окружающей среды – это \_\_\_\_\_.

22. Установите соответствие между наименованием свойства надежности и его определением.

1. Сохраняемость	А. Свойство объекта сохранять свойства надежности при хранении и транспортировании
2. Долговечность	Б. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени
3. Ремонтопригодность	В. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния
4. Безотказность	Г. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов

23. Ниже перечислены две цели:

1) защита жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;

2) охрана окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений, предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Целями принятия каких документов они являются?

24. Выберите основные исходные данные для определения антропогенных рисков опасного объекта

- анализ окружающей среды
- анализ производственных (технологических) процессов и операций
- анкетирование работников организации
- анализ рабочих процедур и инструкций
- данные об используемых материалах