

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования
«Кубанский социально-экономический институт (КСЭИ)»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК

Специальность *20.05.01 Пожарная безопасность*

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения:

очная, заочная

КРАСНОДАР 2018

Составитель: Солод Сергей Алексеевич доцент кафедры ПБ и ЗЧС.

Рецензент: Сазыкин В.Г., докт. техн. наук, профессор, профессор кафедры применения электрической энергии ФГБОУ ВО КубГАУ

РПД обсуждена и утверждена на заседании кафедры ПБ и ЗЧС, протокол №11 от 20 июня 2018 года.

1. Цели освоения дисциплины

Общей целью дисциплины является подготовка инженера с углубленной фундаментальной теоретической и практической подготовкой, способного профессионально решать вопросы надёжности технических систем в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.

Задачи изучения:

- дать студентам базисные знания по расчету комплексных систем;
- повысить уровень подготовки в вопросах обеспечения надежности систем;
- усилить прикладную направленность курса;
- ориентировать студентов на использование математических методов при решении прикладных задач;
- развивать у студентов логическое и алгоритмическое мышление, умение самостоятельно расширять и углублять знания.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции, знания, умения, навыки)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Шифр компетенции и расшифровка	Знать	Уметь	Владеть
ПК-23 Способность прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара	-принципы и методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость простейших элементов систем при простейших видах нагружения; - иметь опыт расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов механизмов - разновидности конструкционных материалов, их физико-механические свойства и область применения; -способы изучения свойств конструкционных материалов и особенности поведения	производить расчеты на базе теории механизмов и машин; - производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении при статическом и ударном приложении нагрузок; - производить расчеты стержней на устойчивость; - определять деформации и напряжения в стержневых системах при температурных воздействиях. - применять методы оценки соответствия материалов и конструкций зданий.	-навыками применения требований нормативно-правовых актов, нормативных документов и инженерных методов оценки пожарной опасности технологии производств при осуществлении надзора за пожарной безопасностью технологических процессов

	<i>материалов в различных условиях</i>	<i>сооружений и их инженерного оборудования требованиям противопожарных норм с учетом негативного воздействия на окружающую среду - работы с учебной и научной литературой при решении практических задач механики.</i>	
<i>ПК-18 – знание конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике</i>	<i>Пожарную технику. Оборудование и инструмент для спасания, самоспасания и ведения первоочередных аварийно-спасательных работ; пожарные рукава и рукавные базы; оборудование для забора и подачи воды; огнетушители; пожарные насосы; приборы и аппараты для получения воздушно-механической пены; кислородные компрессоры; зарядные станции; дымососы. Общее устройство, механизмы, компоновку, условия эксплуатации, расчет основных элементов пожарных автомобилей. Основные, специальные и</i>	<i>Организовать техническую службу пожарной охраны. Обеспечить обслуживание пожарных автомобилей, поездов, судов, мотопомп. Уметь правильно определить назначение и область их применения, перспективы развития пожарных автомобилей; порядок разработки и постановки на производство изделий пожарной техники</i>	<i>Основами организации эксплуатации пожарной техники; системами технического обслуживания и ремонта пожарных автомобилей. Владеть основами обеспечения боеготовности пожарной техники, правилами безотказной работы на пожарной технике.</i>

	<i>вспомогательные пожарные автомобили.</i>		
<i>ПК-60 Способность составлять документы по результатам проверок</i>	<i>- основные направления, организационные основы и особенности осуществления государственного надзора в области пожарной безопасности в современных условиях; организационные основы и методы проведения проверок организаций и органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности; порядок проведения комплексных проверок; порядок осуществления административно- правовой деятельности; особенности надзора за нештатными аварийно- спасательными формированиями; порядок взаимодействия надзорных органов пожарной безопасности с другими надзорными органами.</i>	<i>- проводить проверки организаций с целью контроля за соблюдением требований пожарной безопасности; оценивать состояние готовности сил по обеспечению пожарной безопасности; анализировать и оценивать деятельность органов местного самоуправления по выполнению задач пожарной безопасности; оценивать готовность нештатных аварийно- спасательных формирований; применять меры административного воздействия; проводить обучение в области пожарной безопасности владеть навыками.</i>	<i>навыками координации деятельности органов местного самоуправления по вопросам гражданкой обороны и ориентироваться в основных проблемах надзора в сфере безопасности.</i>

<i>ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.</i>	<i>основные направления, организационные основы и особенности осуществления государственного надзора в области пожарной безопасности в современных условиях. Организационные основы и методы проведения проверок основного оборудования организаций по вопросам пожарной безопасности и надежной эксплуатации. Порядок проведения комплексных проверок; порядок осуществления административно-правовой деятельности; особенности надзора за нештатными аварийными ситуациями</i>	<i>основные направления, организационные основы и особенности осуществления государственного надзора в области пожарной безопасности в современных условиях. Организационные основы и методы проведения проверок основного оборудования организаций по вопросам пожарной безопасности и надежной эксплуатации. Порядок проведения комплексных проверок; порядок осуществления административно-правовой деятельности; особенности надзора за нештатными аварийными ситуациями</i>	<i>Навыками координации деятельности нештатный аварийно-спасательных формирований с руководством организаций и местного самоуправления по вопросам промышленной и пожарной безопасности</i>
---	--	--	---

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Блок 1. Дисциплины (модули)	Дисциплина Базовой части
-----------------------------	--------------------------

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения – 2015,2016,2017,2018г.

ЗЕТ	Часов академических	Контактная работа обучающегося с преподавателем			Самостоятельная работа	Формы контроля, семестр
		Лекции	Семинары, практические, лабораторные	Консультации		
3	108	16	32	-	32	Экзамен (семестр 6)

Заочная форма обучения – 2015,2016,2017,2018г.

ЗЕТ	Часов академических	Контактная работа обучающегося с преподавателем			Самостоятельная работа	Формы контроля, семестр
		Лекции	Семинары, практические, лабораторные	Консультации		
3	108	4	8	-	87	Экзамен, контрольная работа (курс 3)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения – 2015,2016,2017,2018г.

№	Тема (раздел) дисциплины	Академические часы	Вид учебного занятия
1.	Тема №1. Проблема надежности систем Понятие профессиональной этики	4/8	<i>Л/с</i>
2.	Тема №2. Основные понятия определения	4/8	<i>Л/с</i>
3.	Тема№3.Матимаческие основы надёжности	4/8	<i>Л/с</i>
4.	Тема №4 Модели надёжности.	4/8	<i>Л/с</i>

Заочная форма обучения – 2015,2016,2017,2018г.

№	Тема (раздел) дисциплины	Академические часы	Вид учебного занятия
5.	Тема №1. Проблема надежности систем Понятие профессиональной этики	1/2	<i>Л/с</i>
6.	Тема №2. Основные понятия определения	1/2	<i>Л/с</i>
7.	Тема№3.Матимаческие основы надёжности	1/2	<i>Л/с</i>
8.	Тема №4 Модели надёжности.	1/2	<i>Л/с</i>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

ПК-18 Знание конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике		
Этап 1	Знать	характеристики оборудования процессы создания и применения техники; обеспечивать контроль, подготовку и надёжность работы промышленных систем; организовывать разработку документов и регламент работ; организовывать планирование, учет и составление отчетности; контролировать соблюдение норм и правил техники безопасности с учетом изменяющейся обстановки и условий проведения аварийно-спасательных работ.
Этап 2	Уметь	проводить исследование и моделирование надёжности работы оборудования технических систем; выделять объекты по группам свойств и характеристик; определять технологический риск при сбоях поломках и разрушении используемых систем; выбирать номенклатуру и показатели надежности; применять комплексный подход к управлению надежностью объектов; определять эффективность и стратегию действий; проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей.
Этап 3	Навыки и (или) опыт деятельности - Владеть	способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надёжности; навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.

ПК-23 Способность прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара		
Этап 1	Знать	- принципы и методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость простейших элементов систем при простейших видах нагружения; - иметь опыт расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов механизмов - разновидности конструкционных материалов, их физико-механические свойства и область применения; - способы изучения свойств конструкционных материалов и особенности поведения материалов в различных условиях - технологические основы производства конструкционных материалов.
Этап 2	Уметь	- производить расчеты на базе теории механизмов и машин; - производить расчеты на прочность и жесткость стержней и

		стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении при статическом и ударном приложении нагрузок; - производить расчеты стержней на устойчивость; - определять деформации и напряжения в стержневых системах при температурных воздействиях. - применять методы оценки соответствия материалов и конструкций зданий, сооружений и их инженерного оборудования требованиям противопожарных норм с учетом негативного воздействия на окружающую среду
Этап 3	Навыки и (или) опыт деятельности - Владеть	- работы с учебной и научной литературой при решении практических задач механики. - навыками применения требований нормативно-правовых актов, нормативных документов и инженерных методов оценки пожарной опасности технологии производств при осуществлении надзора за пожарной безопасностью технологических процессов

ПК-60 Способность составлять документы по результатам проверок		
Этап 1	Знать	- основные направления, организационные основы и особенности осуществления государственного надзора в области пожарной безопасности в современных условиях; организационные основы и методы проведения проверок организаций и органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности; порядок проведения комплексных проверок; порядок осуществления административно-правовой деятельности; особенности надзора за нештатными аварийно-спасательными формированиями; порядок взаимодействия надзорных органов пожарной безопасности с другими надзорными органами.
Этап 2	Уметь	- проводить проверки организаций с целью контроля за соблюдением требований пожарной безопасности; оценивать состояние готовности сил по обеспечению пожарной безопасности; анализировать и оценивать деятельность органов местного самоуправления по выполнению задач пожарной безопасности; оценивать готовность нештатных аварийно-спасательных формирований; применять меры административного воздействия; проводить обучение в области пожарной безопасности владеть навыками: анализа и оценки деятельности надзорных органов в области пожарной безопасности; оформления документов по результатам проверки и разработки предложений по совершенствованию пожарной безопасности
Этап 3	Навыки и (или) опыт деятельности - Владеть	навыками координации деятельности органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности

ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу
--

Этап 1	Знать	- основные направления, организационные основы и особенности осуществления государственного надзора в области пожарной безопасности в современных условиях. Организационные основы и методы проведения проверок основного оборудования организаций по вопросам пожарной безопасности и надежной эксплуатации. Порядок проведения комплексных проверок; порядок осуществления административно-правовой деятельности; особенности надзора за нештатными аварийными ситуациями;
Этап 2	Уметь	- проводить проверки организаций с целью контроля за соблюдением состояния основного оборудования на предмет требований пожарной безопасности; оценивать состояние готовности сил по обеспечению надлежащего ремонта по предотвращению пожарной безопасности; оценивать готовность нештатных аварийно-спасательных формирований с целью готовности к устранению аварийных ситуаций; применять меры административного воздействия; проводить обучение в области промышленной, пожарной безопасности владеть навыками: оформления документов по результатам проверки и разработки предложений по совершенствованию пожарной безопасности
Этап 3	Навыки и (или) опыт деятельности - Владеть	Навыками координации деятельности нештатных аварийно-спасательных формирований с руководством организаций и местного самоуправления по вопросам промышленной и пожарной безопасности

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания

ПК-18

Этап	Критерий оценивания	Показатель оценивания	Шкала оценивания				Средство оценивания
			Отлично	Хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
Знать	Полнота, системность, прочность знаний; обобщенность знаний	Знать характеристики оборудования процессы создания и применения техники; обеспечивать контроль, подготовку и надёжность работы промышленных систем; организовывать разработку документов и	Знать характеристик и оборудования процессы создания и применения техники; обеспечивать контроль, подготовку и надёжность работы промышленных систем; организовывать разработку документов и	Знать характеристики оборудования процессы создания и применения техники; обеспечивать контроль, подготовку и надёжность работы промышленных систем; организовывать разработку документов и	Знать характеристики оборудования процессы создания и применения техники; обеспечивать контроль, подготовку и надёжность работы промышленных систем; организовывать разработку документов и	Не знает	Опрос на практическом занятии, вопросы к экзамену

		надёжно сть работы промыш ленных систем; организо вывать разработ ку докумен тов и регламе нт работ; организо вывать планиро вание, учет и составле ние отчетнос ти; контрол ировать соблюде ние норм и правил техники безопасн ости с учетом изменяю щейся обстанов ки и условий проведе ния аварийн о- спасател ьных работ.	регламент работ; организовыва ть планирование, учет и составление отчетности; контролирова ть соблюдение норм и правил техники безопасности с учетом изменяющейс я обстановки и условий проведения аварийно- спасательных работ.	регламент работ; организовыва ть планирование , учет и составление отчетности;	промышл енных систем;		
Уметь	Степень самостоятел ьности выполнения действия: осознанност ь	Уметь: проводи ть исследо вание и моделир ование	Уметь: проводить исследование и моделировани е надёжности работы	Уметь: проводить исследование и моделировани е надёжности работы	Уметь: проводит ь исследова ние и моделиро вание	- Не знает	Рефера ты

	выполнения действия; выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации	надёжности работы оборудования технических систем; выделять объекты по группам свойств и характеристик; определять технологический риск при сбоях поломках и разрушении используемых систем; выбирать номенклатуру и показатели надёжности; применять комплексный подход к управлению надёжностью объектов; определять эффективность и стратегию действий; проводить расчеты надёжности и работоспособности основных видов механизмов; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей	оборудования технических систем; выделять объекты по группам свойств и характеристик; определять технологический риск при сбоях поломках и разрушении используемых систем; выбирать номенклатуру и показатели надёжности;	надёжности работы оборудования технических систем; выделять объекты по группам свойств и характеристик;		
--	---	---	--	--	--	--

		эффективность и стратегию действий; проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риски их реализации, выбирать методы защиты от опасностей 1.					
Владеть	Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических	Владеет: способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям	Владеет: способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям	Владеет: способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям	Владеет: способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям	Не знает	Контрольная работа

	их заданий	гического оборудования по критериям работоспособности и надёжности; навыкам и измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы	работоспособности и надёжности; навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы	работоспособности и надёжности; навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику;	оборудования по критериям работоспособности и надёжности; 2.		
--	------------	---	---	---	--	--	--

		Ы возможн ого развития					
--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--

ПК-23

Этап	Критерий оценивания	Показа- тель оценива ния	Шкала оценивания				Средст во оценив ания
			Отлично	Хорошо	удовлетв орительн о	неудовл етворит ельно	
Знать	Полнота, системность , прочность знаний; обобщеннос ть знаний	Знает: - принцип ы и методы расчетов на прочнос ть, жесткос ть и устойчи вость простей ших элемент ов систем при простей ших видах нагруже ния; - иметь опыт расчетов на прочнос ть, жесткос ть и устойчи вость элемент ов механиз мов - разнови дности констру	Знает: - принципы и методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость простейших элементов систем при простейших видах нагружения; - иметь опыт расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов механизмов - разновидност и конструкцион ных материалов, их физико- механические свойства и область применения; - способы изучения свойств конструкцион ных материалов и особенности поведения материалов в различных условиях	Знает: - принципы и методы расчетов на прочность, жесткость простейших элементов систем при простейших видах нагружения; - разновидност и конструкцион ных материалов, их физико- механические свойства и область применения; - способы изучения свойств конструкцион ных материалов и особенности поведения материалов в различных условиях	Знает: - принципы и методы расчетов на прочность , жесткость и устойчив ость простейш их элементов систем при простейш их видах нагружен ия; - разновид ности конструк ционных материал ов, их физико- механиче ские свойства и область применен ия; - технологи ческие основы производс тва конструк	Не знает	Опрос на практи ческом заняти и, вопрос ы к экзаме ну

		кционны х материа лов, их физико- механич еские свойства и область примене ния; - способы изучени я свойств констру кционны х материа лов и особенн ости поведен ия материа лов в различн ых условия х - техноло гические основы произво дства констру кционны х материа лов.	- технологичес кие основы производства конструкцион ных материалов.		ционных материал ов.		
Уметь	Степень самостоятел ьности выполнения действия: осознанност ь выполнения действия;	Умеет: - произво дить расчеты на базе теории механиз мов и	Умеет: - производить расчеты на базе теории механизмов и машин; - производить расчеты на прочность и	Умеет: - производить расчеты на базе теории механизмов и машин; - производить расчеты на прочность и	Умеет: - производ ить расчеты на базе теории механизм ов и	- знает	Не Рефера ты

	выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации	машин; - производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении при статическом и ударном приложении нагрузок; - производить расчеты стержней на устойчивость; - определять деформации и напряжения в стержневых системах при температурных воздействиях. - применять методы оценки соответствия материалов и конструкций зданий. сооружений и их инженерного оборудования требованиям противопожарных норм с учетом негативного воздействия на окружающую среду	жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении при статическом и ударном приложении нагрузок; - производить расчеты стержней на устойчивость; - определять деформации и напряжения в стержневых системах при температурных воздействиях. - применять методы оценки соответствия материалов и конструкций зданий, сооружений требованиям противопожарных норм с учетом негативного воздействия на окружающую среду	жесткость стержней; - производить расчеты стержней на устойчивость; - определять деформации и напряжения в стержневых системах при температурных воздействиях. - применять методы оценки соответствия материалов и конструкций зданий, сооружений требованиям противопожарных норм с учетом негативного воздействия на окружающую среду	машин; - производить расчеты стержней на устойчивость; - применять методы оценки соответствия материалов и конструкций зданий. сооружений и их инженерного оборудования требованиям противопожарных норм с учетом негативного воздействия на окружающую среду		
--	--	---	---	--	--	--	--

		турных воздействий. - применять методы оценки соответствия материалов и конструкций зданий. сооружений и их инженерного оборудования требованиям противопожарных норм с учетом негативного воздействия на окружающую среду					
Владеть	Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических заданий	Владеет навыками: - работы с учебной и научной литературой при решении практических задач механики. - навыками применения требований нормативно-правовых актов, нормативных	Владеет навыками: - работы с учебной и научной литературой при решении практических задач механики. - навыками применения требований нормативно-правовых актов, нормативных	Владеет навыками: - работы с учебной и научной литературой при решении практических задач механики. - навыками применения требований нормативно-правовых актов, нормативных	Владеет навыками: - работы с учебной и научной литературой при решении практических задач механики. - навыками применения требований нормативно-правовых актов, нормативных	Не знает	Контрольная работа

		навыкам и применения требований нормативно-правовых актов, нормативных документов и инженерных методов оценки пожарной опасности технологии производств при осуществлении и надзора за пожарной безопасностью технологических процессов	документов и инженерных методов оценки пожарной опасности технологии производств при осуществлении и надзора за пожарной безопасностью технологических процессов	документов;	ий нормативно-правовых документов.		
--	--	---	--	-------------	------------------------------------	--	--

ПК-60

Этап	Критерий оценивания	Показатель оценивания	Шкала оценивания				Средство оценивания
			Отлично	Хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
Знать	Полнота, системность, прочность знаний; обобщенность знаний	Знает: основные направления, организации, организационные	Знает: основные направления, организационные основы и особенности осуществления	Знает: - основные направления, организационные основы и особенности осуществления	Знает:- основные направления, организационные основы и	Не знает	Опрос на практических занятиях, вопросы

		основы и особенности осуществления государственного надзора в области пожарной безопасности в современных условиях организационные основы и методы проведения проверок организаций и органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности; - порядок проведения комплексных проверок организаций и органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности; - порядок проведения комплексных проверок; - порядок	я государственного надзора в области пожарной безопасности в современных условиях организационные основы и методы проведения проверок организаций и органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности; - порядок проведения комплексных проверок; - порядок осуществления административно-правовой деятельности; - особенности надзора за нештатными аварийно-спасательными и формированиями; - порядок взаимодействия надзорных органов пожарной безопасности с другими надзорными органами .	я государственного надзора в области пожарной безопасности в современных условиях организационные основы и методы проведения проверок организаций и органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности; порядок проведения комплексных проверок;	особенности осуществления государственного надзора в области пожарной безопасности в современных условиях;		ы к экзамену
--	--	--	---	--	---	--	----------------------------

		осущест вления админис тративн о- правово й деятельн ости; - особенн ости надзора за нештатн ыми аварийн о- спасател ьными формиро ваниями ; - порядок взаимод ействия надзорн ых органов пожарно й безопасн ости с другими надзорн ыми органам и					
Уметь	Степень самостоятельности выполнения действия: осознанность выполнения действия (умения) в незнакомой ситуации	Умеет: проводить проверки и организаций с целью контроля за соблюдением требований	Умеет: проводить проверки организаций с целью контроля за соблюдением требований пожарной безопасности; оценивать состояние готовности сил по	Умеет: - проводить проверки организаций с целью контроля за соблюдением требований пожарной безопасности; - оценивать состояние готовности сил по	Умеет: - проводить проверки организаций с целью контроля за соблюдением требований пожарной	- Не знает	Рефераты

		пожарно й безопасности; оценивать состояние готовности сил по обеспечению пожарной безопасности; анализировать и оценивать деятельность органов местного самоуправления по выполнению задач пожарной безопасности; оценивать готовность нештатных аварийно-спасательных формирований; применять меры административного воздействия; проводить обучение в области пожарной безопасности владеть навыками: анализа и оценки деятельности надзорных органов в области пожарной безопасности; оформления документов по результатам проверки и разработки предложений по совершенствованию пожарной безопасности	обеспечению пожарной безопасности - анализировать и оценивать деятельность органов местного самоуправления - оценивать готовность нештатных аварийно-спасательных формирований	безопасности; - оценивать состояние готовности и сил по обеспечению пожарной безопасности		
--	--	--	---	--	--	--

		ого воздейст вия; прводи ть обучени е в области пожарно й безопасн ости владеть навыкам и: анализа и оценки деятельн ости надзорн ых органов в области пожарно й безопасн ости; оформле ния докумен тов по результ атам проверк и и разработ ки предлож ений по соверше нствова нию пожарно й безопасн ости					
Владе ть	Ответ на вопросы, поставленн ые преподавате	Владеет навыкам и координ ации	Владеет навыками координации деятельности органов	Владеет Навыками оценки готовности	Владеет Навыкам и проведен	Не знает	Контро льная работа

	лем; решение задач; выполнение практически их заданий	деятельности органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности и ориентироваться в основных проблемах надзора в сфере безопасности	местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности и ориентироваться в основных проблемах надзора в сфере безопасности	нештатных аварийно- спасательных формирований; применения меры административного воздействия	ия проверки организаций с целью контроля за соблюдением требований пожарной безопасности		
--	--	--	---	---	---	--	--

ОК-1

Этап	Критерий оценивания	Показатель оценивания	Шкала оценивания				Средство оценивания
			Отлично	Хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
Знать	Полнота, системность , прочность знаний; обобщенность знаний	Знает: основные направления, организационные основы и особенности осуществления государственного надзора в области промышленной и	Знает: основные направления, организационные основы и особенности осуществления государственного надзора в области пожарной безопасности в современных условиях организационные основы и методы проведения	Знает: - основные направления, организационные основы и особенности осуществления государственного надзора в области пожарной безопасности в современных условиях организационные основы и методы проведения	Знает: - основные направления, организационные основы и особенности осуществления государственного надзора в области пожарной безопасности в	Не знает	Опрос на практических занятиях, вопросы к экзамену

		пожарно й безопасности в организациях в условиях организационные основы и методы проведения проверок организаций и органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности; - порядок проведения комплексных проверок; - порядок осуществления административно-правовой деятельности; - особенности надзора за нештатными аварийно-спасательным и формированиями; - порядок взаимодействия надзорных органов пожарной безопасности с другими надзорными органами . комплексных проверок; - порядок осуществления административно-правовой деятельности; - особенн	проверок организаций и органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности; - порядок проведения комплексных проверок;	проверок организаций и органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности; - порядок проведения комплексных проверок;	современных условиях;		
--	--	--	--	--	------------------------------	--	--

		ости надзора за нештатн ыми аварийн о- спасател ьными формиро ваниями ; - порядок взаимод ействия надзорн ых органов пожарно й безопасн ости с другими надзорн ыми органам и					
Уметь	Степень самостоятел ьности выполнения действия: осознанност ь выполнения действия; выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации	Умеет: проводи ть проверк и организа ций с целью контрол я за соблюде нием требова ний пожарно й безопасн ости; оценива ть состоян ие готовнос ти сил по	Умеет: проводить проверки организаций с целью контроля за соблюдением требований пожарной безопасности; оценивать состояние готовности сил по обеспечению пожарной безопасности; анализироват ь и оценивать деятельность органов местного самоуправлен ия по выполнению	Умеет: - проводить проверки организаций с целью контроля за соблюдением требований пожарной безопасности; - оценивать состояние готовности сил по обеспечению пожарной безопасности - анализировать и оценивать деятельность органов местного самоуправлен ия	Умеет: - проводить проверки организац ий с целью контроля за соблюден ием требовани й пожарной безопасно сти; - оценивать состояние готовност и сил по обеспечен ию пожарной безопасно	- Не знает	Рефера ты

		обеспечение пожарной безопасности; анализировать и оценивать деятельность органов местного самоуправления по выполнению задач пожарной безопасности; оценивать готовность нештатных аварийно-спасательных формирований; применять меры административного воздействия; проводить обучение в области пожарной безопасности	задачи пожарной безопасности; оценивать готовность нештатных аварийно-спасательных формирований; применять меры административного воздействия; проводить обучение в области пожарной безопасности; владеть навыками: анализа и оценки деятельности надзорных органов в области пожарной безопасности; оформления документов по результатам проверки и разработки предложений по совершенствованию пожарной безопасности	- оценивать готовность нештатных аварийно-спасательных формирований	сти		
--	--	---	--	--	-----	--	--

		ости владеть навыкам и: анализа и оценки деятельн ости надзорн ых органов в области пожарно й безопасн ости; оформле ния докумен тов по результ атам проверк и и разработ ки предлож ений по соверше нствова нию пожарно й безопасн ости					
Владе ть	Ответ на вопросы, поставленн ые преподавате лем; решение задач; выполнение практическ их заданий	Владеет навыкам и координ ации деятельн ости органов местног о самоупр авления по вопроса м пожарно	Владеет навыками координации деятельности органов местного самоуправлен ия по вопросам пожарной безопасности и ориентироват ься в основных проблемах	Владеет Навыками оценки готовности нештатных аварийно- спасательных формировани й; применения меры администрати вного воздействия	Владеет Навыкам и проведен ия проверки организаци й с целью контроля за соблуден ием требовани й	Не знает	Контро льная работа

		й безопасн ости и ориенти роваться в основны х проблем ах надзора в сфере безопасн ости	надзора в сфере безопасности		пожарной безопасно сти		
--	--	--	------------------------------------	--	------------------------------	--	--

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Компетенции: ПК-18, ПК-23, ПК-60; ОК-1

Этап формирования компетенции: 1. Знать

Средство оценивания: Опрос на семинарском занятии, вопросы к экзамену

Содержание семинарско-практических занятий

Тема 1. Введение

Наука теории надежности. Ее методы в теории технических наук. Цели и задачи дисциплины. Значение теории надежности в формировании специалистов по безопасности технологических процессов и производств.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение теории надежности как науки.
2. Изложите цели и задачи дисциплины.
3. Назовите основные проблемы дисциплины.

Тема 2. Современное состояние надежности и безопасности технических систем

Статистические данные. Экологические последствия. Основные причины отказов технических систем. Основопологающие документы.

Вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте современное состояние надежности и безопасности технических систем.
2. Каковы экологические последствия техногенных катастроф и аварий?
3. Перечислите основные причины отказов технических систем.

Тема 3. Основные определения теории надежности. Понятие надежности. Основные термины и определения.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение понятия надежности.

2. Дайте определение основным терминам надежности (система, изделие, элемент, работоспособность, исправность, неисправность, отказ, безотказность, долговечность, ремонтпригодность).

Тема 4. Показатели надежности. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите показатели безотказности.
2. Перечислите показатели долговечности.
3. Перечислите показатели ремонтпригодности и сохраняемости.

Тема 5. Классификация отказов по значимости, по характеру возникновения, по характеру обнаруживаемости, по причине возникновения, по характеру работы после возникновения отказа, по возможности устранения причин отказа, по характеру устранения, по времени возникновения.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте классификацию отказов по значимости.
2. Дайте классификацию отказов по характеру возникновения.
3. Дайте классификацию отказов по характеру обнаруживаемости.
4. Дайте классификацию отказов по причине их возникновения.
5. Дайте классификацию отказов по характеру работы после возникновения отказа.
6. Дайте классификацию отказов по возможности устранения причин отказа.
7. Дайте классификацию отказов по характеру устранения.
8. Дайте классификацию отказов по времени возникновения.

Тема 6. Количественная оценка надежности. Относительное количество отказов. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов. Основные уравнения теории надежности.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение вероятности безотказной работы.
2. Дайте определение интенсивности отказов.
3. Перечислите основные уравнения теории надежности.

Тема 7. Расчет надежности изделия. Надежность в период нормальной эксплуатации. Надежность в период постепенных отказов. Нормальное распределение. Логарифмическое нормальное распределение. Распределение Вейбулла. Совместное действие внезапных и постепенных отказов.

Вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте надежность в период нормальной эксплуатации.
2. Охарактеризуйте надежность в период постепенных отказов.
3. В чем заключается нормальное распределение?
4. В чем суть логарифмического нормального распределения?
5. В чем суть распределения Вейбулла?
6. Поясните совместное действие внезапных и постепенных отказов.

Тема 8. Надежность системы. Последовательные, параллельные и комбинированные системы. Расчет надежности последовательных, параллельных и резервированных систем. Нагруженный, ненагруженный и облегченный резерв.

Вопросы для самопроверки

1. Поясните суть последовательных, параллельных и комбинированных систем.
2. Изложите суть расчетов надежности последовательных, параллельных и комбинированных систем.

3. Перечислите типы резервированных систем.

Тема 9. Анализ надежности методом дерева отказов. Основные блоки дерева отказов.

Использование блоков дерева.

Вопросы для самопроверки

1. Изложите суть метода дерева отказов.

2. Перечислите логические символы и символы событий.

Тема 10. Оценка надежности и риска сложных социотехнических систем. Особенности идентификации опасностей сложных социотехнических систем. Иерархическое представление сложных социотехнических систем. Принципы классификаторов подсистем. Системный анализ опасностей и риска.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Назовите характерные особенности ТС при анализе ее надежности.
2. Дайте определение основных понятий теории надежности.
3. Что такое надежность аппаратная, программная, функциональная.
4. Что такое эффективность изделия. Укажите, какими показателями она измеряется.
5. Перечислите количественные показатели надежности.
6. Дать понятие математической теории надежности.
7. Дать понятие физической теории надежности.
8. Дать понятие статической теории надежности.
9. Требования к разработкам и исследованиям в области надежности.
10. Дать понятие надежности.
11. Дать понятие безотказности.
12. Дать понятие ремонтпригодности.
13. Дать понятие долговечности.
14. Дать понятие сохраняемости.
15. Дать понятие живучести.
16. Дать понятие отказа.
17. Дать понятие достоверности.
18. Виды отказов.
19. Виды эффективности.
20. Вероятность безотказной работы.
21. Вероятность отказа.
22. Интенсивность отказа.
23. Параметр потоков отказов восстанавливаемого объекта.
24. Средняя наработка до отказа.
25. Средняя наработка на отказ восстанавливаемого изделия.
26. Гамма процентная наработка до отказа.
27. Ресурс.
28. Срок службы.
29. Среднее время восстановления.
30. Назначенный срок хранения.
31. Коэффициент готовности.
32. Достоверность функционирования информационно-расчетного объекта.
33. Коэффициент оперативной готовности.
34. Коэффициент сохранения эффективности.
35. Направления совершенствования показателей надежности.
36. Основные факторы, влияющие на надежность ТС.

37. Способы рецензирования, используемые в ТС.
38. Виды контроля, используемого в ТС, и его влияние на надежность.
39. Климатические факторы, влиявшие на надежность ТС.
40. Роль и значение программного обеспечения в формировании показателей надежности ТС.
41. Основные средства обеспечения надежности ТС на этапе проектирования и эксплуатации.
42. Законы распределения, наиболее распространенные в теории надежности. Дать все и их особенности.
43. Свойства и условия возникновения экспоненциального и морального законов распределения.
44. Признаки и свойства простейшего потока отказов.
45. Сформулируйте понятие "вероятностный процесс" и приведите примеры вероятностных процессов в ТС.
46. Изложите порядок определения вероятности состояний стационарного «Марковского» процесса по заданным интенсивностям перехода.
47. Укажите преимущества и недостатки расчетных методов исследования надежности и области их применения.
48. Покажите связь между теорией расчетов надежности и математической логики, теории вероятностей и структурным анализом.
49. Укажите последовательность расчета надежности при использовании логического управления работоспособности.
50. Укажите последовательность расчета надежности при использовании графа возможных состояний изделий.
51. Приведите примеры структурных преобразований при расчетах надежности.
52. Перечислите типовые случаи расчета надежности и укажите возможные варианты исходных данных для каждого из этих случаев.
53. Перечислите виды испытаний на надежность и дайте их краткую характеристику.
54. Укажите принципиальные особенности испытаний на надежности ТС.
55. Дайте порядок обработки результатов определительных испытаний.
56. Укажите назначение и виды контрольных испытаний на надежность.
57. Укажите направления дальнейшего совершенствования испытаний на надежность.
58. Перечислите основные работы, выполняемые при подготовке моделирования и при его проведении.
59. Сформулируйте основную идею, положенную в основу получения случайных чисел с помощью специальных подпрограмм.
60. Укажите способ воспроизведения переходов объекта в различные состояния.
61. Укажите ход процесса моделирования по укрупненному моделирующему алгоритму.
62. Укажите преимущества и недостатки моделирования как метода исследования надежности.
63. Перечислите назначения и виды профилактических работ.
64. Укажите контролируемые параметры и возможные способы их выбора.
65. Изложите правила определения сроков профилактики.
66. Определите число запасных элементов в ЗИП по заданным.
67. Укажите специфические особенности планирования ЗИП для ТС.
68. Основные источники аварий и катастроф.
69. Классификация, статистика и прогнозирование аварий и катастроф.
70. Причины аварийности на производстве.

71. Аварийная подготовленность. Аварийное реагирование
72. Основы теории риска. Понятие риска.
73. Развитие риска на промышленных объектах.
74. Основы методологии анализа риска.
75. Нормативные значения риска. Допустимый риск.
76. Снижение опасности риска. Управление риском.
77. Моделирование риска. Принципы построения информационных технологий управления риском.

Компетенции: ПК-18, ПК-23, ПК-60; ОК-1

Этап формирования компетенции: 2. Уметь

Средство оценивания: Реферат

Тематика рефератов

1. Номенклатура основных источников аварий и катастроф.
 2. Классификация аварий и катастроф.
 3. Статистика аварий и катастроф.
 4. Причины аварийности техники, оборудования на производстве.
 5. Прогнозирование аварий и катастроф.
 6. Аварийная подготовленность.
 7. Аварийное реагирование.
 8. Декларирование безопасности промышленных объектов;
 9. Нормативные значения риска;
 10. Обеспечение безаварийности технических объектов.
- Теоретические вопросы техногенной безопасности
11. Понятие о марковских процессах и их применение для решения задач безопасности.
 12. Основные показатели надежности технического объекта.
 13. Основные показатели безопасности технического объекта.
 14. Первая и вторая формы основного закона надежности.
 15. Техногенный риск.
 16. Граф изменения состояния функционирования технического объекта.
 17. Обеспечение нормативных значений безопасного состояния технического объекта.
 18. Нормальный закон распределения.
 19. Нормальный логарифмический закон распределения.
 20. Экспоненциальный закон распределения 19.Параметры стихийных бедствий, их предвестники и регионы их наиболее частого проявления.
 - 20.Анализ современного состояния пожарной безопасности в России и основные причины пожаров.
 - 21.Основные законодательные и нормативные акты, регулирующие вопросы безопасности в сфере профессиональной деятельности.
 - 22.Международные соглашения в области защиты окружающей среды.
 - 23.Киотский протокол и торговля квотами, экономические и правовые проблемы применения.
 - 24.Методика обследования защитных сооружений гражданской обороны.
 - 25.Порядок действий органов осуществляющих государственный надзор в области гражданской обороны.
 - 26.Формы документов по осуществлению государственного надзора в

области гражданской обороны.

27. Результаты плановых проверок.

28. Конституция РФ. Права и обязанности органов государственного надзора в области гражданской обороны.

29. Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности общеобразовательных школ.

30. Методы информационного и пропагандистского обеспечения пожарной безопасности.

31. Обязанности должностных лиц органов, осуществляющих государственный надзор в области гражданской обороны.

32. Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на предприятии.

33. Анализ современных исследований.

Темы рефератов по разделу «Техногенный риск»

1. Система понятий «риск», «надежность» и «безопасность».

2. Основные причины отказов технических систем.

3. Изделие, элемент, система как обобщенные объекты надежности.

4. Дайте определение восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем (привести примеры).

5. Дайте определение основных состояний и событий надежности (работоспособность, исправность, неисправность, отказ; привести примеры).

6. Дайте определения свойств изделий с точки зрения надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость; привести примеры).

7. Дайте определение показателей безотказности (вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа, средняя наработка на отказ, интенсивность отказов, параметр потока отказов).

8. Дайте определение показателей долговечности (ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс, срок службы, срок гарантии).

9. Дайте определение показателей ремонтпригодности и сохраняемости (среднее время восстановления, коэффициент готовности, коэффициент технического использования).

10. Приведите классификацию отказов по значимости (критический, существенный, несущественный; привести примеры).

11. Приведите классификацию отказов по характеру возникновения (внезапный, постепенный, систематический; привести примеры).

12. Представьте классификацию отказов по характеру обнаруживаемости (явные, скрытые; привести примеры).

13. Приведите классификацию отказов по причине возникновения (конструкционные, технологические, эксплуатационные; привести примеры).

14. Приведите классификацию отказов по характеру работы после возникновения отказа (функционирования, параметрические; привести примеры).

15. Приведите классификацию отказов по возможности устранения причин отказа (неустраняемые, устраняемые; привести примеры).

16. Приведите классификацию отказов по характеру устранения (устойчивые, самоустраняющиеся, сбой, перемежающиеся; привести примеры).

17. Приведите классификацию отказов по времени возникновения (прирабочные, при нормальной эксплуатации, износные; привести примеры).

18. Дайте определение вероятности безотказной работы.

19. Перечислите достоинства и недостатки вероятности безотказной работы как количественной характеристики надежности.

20. Дайте определение среднему времени безотказной работы; перечислите ее

достоинства и недостатки.

21. Дайте определение наработки на отказ; назовите их достоинства и недостатки.
22. Дайте определение частоты отказов; назовите ее достоинства и недостатки.
23. Поясните надежность в период нормальной эксплуатации.
24. Поясните надежность в период постепенных отказов.
25. Поясните суть нормального распределения.
26. Поясните суть логарифмического нормального распределения.
27. Поясните суть распределения Вейбулла.
28. Охарактеризуйте совместное действие внезапных и постепенных отказов.
29. Поясните принцип расчета надежности последовательных систем.
30. Поясните принцип расчета надежности параллельных систем.
31. Поясните принцип расчета надежности резервированных систем.
32. Дайте определение нагруженного резерва.
33. Дайте определение ненагруженного резерва.
34. Поясните суть облегченного резерва.
35. Изложите суть логико-графических методов анализа «дерево отказов и событий».
36. Изложите суть анализа надежности методом дерева отказов.
37. Изложите суть системного анализа опасностей и риска.

Компетенции: ПК-18, ПК-23, ПК-60; ОК-1

Этап формирования компетенции: 3. Владеть

Средство оценивания: Контрольная работа

Вопрос № 5.1

Состояние объекта,
при котором
значения всех
параметров,
характеризующих
способность
выполнять заданные
функции,
соответствуют
нормативно-
технической
документации,
называется ...

Фразы: +Работоспособным; Не
работоспособным; Исправным;
Предельным;

Вопрос № 5.2

Состояние объекта,
при котором его
дальнейшее
применение по
назначению
недопустимо или
нецелесообразно
называется ...

Фразы: Работоспособным; Не
работоспособным; Исправным;
+Предельным;

Вопрос № 5.3

Свойство объекта
непрерывно
сохранять

Фразы: +Безотказностью;
Работоспособностью; Исправностью;
Долговечностью;

работоспособное
состояние в течение
некоторого времени
или некоторой
наработки
называется ...

Вопрос № 5.4 Отказ,
возникающий в
результате
несовершенства или
нарушения
установленных
правил и норм
конструирования,
называется ...

Фразы: +Конструктивным;
Производственным; Эксплуатационным;
Ресурсным;

Вопрос № 5.5 Отказ,
возникающий в
результате
несовершенства или
нарушения
установленного
процесса
изготовления или
ремонта объекта,
называется ...

Фразы: Конструктивным;
+Производственным; Эксплуатационным;
Ресурсным;

Вопрос № 5.6 Отказ,
возникающий в
результате
нарушения
установленных
правил или условий
эксплуатации,
называется ...

Фразы: Конструктивным;
Производственным; +Эксплуатационным;
Ресурсным;

Вопрос № 5.7 По
группам сложности
отказы технических
систем подразделяют
на ...

Фразы: две группы +три группы четыре
группы пять групп

Вопрос № 5.8 Отказ,
в результате
которого объект
достигает
предельного
состояния,
называется ...

Фразы: Предельным отказом; отказом
третьей группы сложности;
Эксплуатационным отказом; +Ресурсным
отказом;

Вопрос № 5.9
Свойство объекта,
заключающееся в
приспособленности к
поддержанию и
восстановлению

Фразы: +Ремонтопригодностью;
Восстанавливаемостью; Безотказностью;
Ресурсосберегаемостью;

работоспособного
состояния путем
проведения ТО и
ремонтов,
называется ...

Вопрос № 5.10

Свойство объекта
сохранять в
заданных пределах
значения

параметров,
характеризующих
способность его
выполнять
требуемые функции
в течение и после
хранения и
транспортировки,
называется ...

Фразы: Безотказностью; Долговечностью;
Ремонтопригодностью; +Сохраняемостью;

Вопрос № 5.11

Свойство объекта
сохранять
работоспособное
состояние до
наступления
предельного
состояния при
установленной
системе ТО и
ремонта, называется
...

Фразы: Безотказностью; +Долговечностью;
Ремонтопригодностью; Сохраняемостью;

Вопрос № 5.12 При
испытании 100

тракторов в течение
наработки Т, 30
машин отказали.

Вероятность
безотказной работы
тракторов за
наработку Т равна ...

Фразы: 0,3; 0,42; +0,7; 0,77;

Вопрос № 5.13 90-
процентный гамма-
ресурс тракторов

ДТ-75М составляет
10,0 тыс. мото-часов.
Это означает, что 90
процентов тракторов
ДТ-75М имеют
ресурс

Фразы: 10 тыс. мото-часов; +10 тыс. и
более мото-часов; менее 10 тыс. мото-
часов;

Вопрос № 5.14

Фразы: 80 %; 85 %; +90 %; 95%;

Нормированное
значение параметра
"гамма" при
определении
показателей
надежности принято

Вопрос № 5.15

Вероятность
безотказной работы
системы, состоящей
из двух
последовательно
соединенных
элементов, если
безотказность
работы первого
элемента $P_1(t)=0,8$, а
второго $P_2(t)=0,5$,
равна ...

Фразы: +0,4; 0,6; 0,8; 0,9;

Вопрос № 5.16

Вероятность
безотказной работы
системы, состоящей
из двух параллельно
соединенных
элементов, если
безотказность
работы первого
элемента $P_1(t)=0,8$; а
второго - $P_2(t)=0,5$,
равна

Фразы: 0,4; 0,6; 0,8; + 0,9;

Вопрос № 5.17 К

единичным
показателям
надежности
относятся:
(Внимание! Фразы
ответа расположить
в порядке
возрастания их
номеров)

Фразы: +безотказность;
+ремонтпригодность; коэффициент
готовности; +долговечность; коэффициент
технического использования;
+сохраняемость.

Вопрос № 5.18 К

комплексным
показателям
надежности
относятся:

Фразы: безотказность;
ремонтпригодность; + коэффициент
готовности; долговечность; +коэффициент
технического использования;
сохраняемость;

Вопрос № 5.19

Коэффициент
готовности
технической

Фразы:

системы
определяется
отношением:

$$1. K_r = \frac{\bar{T}_0}{\bar{T}_0 + \bar{T}_s}; \quad 3. K_r = \frac{\bar{T}_0}{\bar{T}_0 - \bar{T}_s};$$

$$2. K_r = \frac{\bar{T}_s}{\bar{T}_0}; \quad 4. K_r = \frac{\bar{T}_s}{\bar{T}_0 - \bar{T}_s}.$$

$\bar{T}_0$ - средняя наработка на отказ;
 $\bar{T}_s$ - среднее время восстановления.

1

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Компетенция: ПК-18,23,60; ОК-1

Этап формирования компетенции: 1. Знать

Средство оценивания: Ответ на семинарском занятии, вопросы к экзамену

Методика оценивания: Ответ оценивается по четырехбалльной системе с выставлением оценки в журнал преподавателя

Наименование оценки	Критерий
«Отлично» (5)	Полнота, системной и прочность знаний содержания вопроса семинарского занятия
«Хорошо» (4)	Системные, но содержащие отдельные пробелы знания вопроса семинарского занятия
«Удовлетворительно» (3)	Частичные, несистемные содержащие значительные проблемы знания вопроса семинарского занятия
«Неудовлетворительно» (2)	Отсутствие знаний содержания вопроса на семинарском занятии

Методика оценивания ответа на экзамене:

Наименование оценки	Критерий
ОТЛИЧНО	- студент владеет знаниями предмета в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; - самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивая при этом самое существенное; - умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал; - умеет выделять в изученном материале главное, а именно: - устанавливать причинно-следственные связи; - четко формирует ответы, свободно ориентируется в вопросах теории горения и

	взрыва; - решает ситуационные задачи повышенной сложности; - хорошо знаком с основной литературой и методами исследования различных вопросов теории горения и взрыва в полном объеме; - увязывает теоретические аспекты предмета с практическими задачами; - владеет знаниями основных принципов теории горения и взрыва и методиками их исследования
ХОРОШО	- студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); - самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; - не всегда выделяет наиболее существенное, но, не допускает, вместе с тем, серьезных ошибок в ответах; - умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; - умеет трактовать результаты исследований различных вопросов теории горения и взрыва в объеме, превышающем обязательный минимум
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	- студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; - проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; - в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов; - способен решать лишь наиболее легкие задачи; - владеет только обязательным минимумом знаний различных вопросов профессионального развития личности
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	- студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

Компетенция: ПК-18,23,60; ОК-1

Этап формирования компетенции: 2. Уметь

Средство оценивания: Реферат

Методика оценивания: Рефераты оцениваются по четырехбалльной системе с выставлением оценки в журнал преподавателя.

Наименование оценки	Критерий
«Отлично» (5)	Полнота, системной и прочность знаний содержания вопроса семинарского занятия
«Хорошо» (4)	Системные, но содержащие отдельные пробелы знания вопроса семинарского занятия

«Удовлетворительно» (3)	Частичные, несистемные содержащие значительные проблемы знания вопроса семинарского занятия
«Неудовлетворительно» (2)	Отсутствие знаний содержания вопроса на семинарском занятии

Компетенция: ПК-18,23,60; ОК-1

Этап формирования компетенции: 3. Владеть

Средство оценивания: Контрольная работа

Методика оценивания: Контрольная работа оценивается по четырехбалльной системе с выставлением оценки в журнал преподавателя

Наименование оценки	Критерий
«Отлично» (5)	От 45 до 52 правильных ответов
«Хорошо» (4)	От 30 до 44 правильных ответов
«Удовлетворительно» (3)	От 18 до 30 правильных ответов
«Неудовлетворительно» (2)	Менее 18 правильных ответов

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература: (все источники размещены в ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>) и нормативная литература

1. Техногенный риск и безопасность: Учебное пособие / Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 198 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009261-4
2. Надежность технических систем и техногенный риск: Учебное пособие / Рыков В.В., Иткин В.Ю. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 192 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010958-9
3. Оборудование для производства тары и упаковки: Учебное пособие / В.Г. Шипинский. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 624 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005290-8

Дополнительная литература (все источники размещены в ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>)

1. Надежность технических систем и техногенный риск / Гуськов А.В., Милевский К.Е. - Новосиби.: НГТУ, 2012. - 427 с.: ISBN 978-5-7782-1912-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558704>
2. Ступина, А. А. Технология надежного программирования задач автоматизации управления в технических системах [Электронный ресурс] : монография / А. А. Ступина, С. Н. Ежеманская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 164 с. - ISBN 978-5-7638-2354-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442655>

8. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных системнеобходимых для освоения дисциплины (модуля) (ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)

Профессиональные базы данных:

1. <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=37934>-«Надежность и качество сложных систем»

2. <http://www.mnvnauka.ru/2016/12/Nikitina.pdf> - Оценка надёжности вычислительной техники применительно к процессу обучения

Информационные справочные системы:

1. Образовательный сервер института;
2. Поисковые системы Яндекс, Google и др.;

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Электронная информационно-образовательная среда вуза <http://ksei.ru/eios/>
2. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>
3. ЭБС Юрайт <https://www.biblio-online.ru/>
4. НЭБ Elibrary <https://elibrary.ru>
5. Библиотека КСЭИ <http://ksei.ru/lib/>
6. Лицензионные программы, установленные на компьютерах, доступных в учебном процессе:
7. Microsoft Office Word 2007
8. Microsoft Office Excel 2007
9. Microsoft Office Power Point 2007
10. Microsoft Office Access 2007
11. Adobe Reader
12. Google Chrome
13. Mozilla Firefox
14. KasperskyEndpoint-Security 10

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

- Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

11. Входной контроль знаний

— Вариант №1

1. Наука, изучающая превращения энергии в процессах, сопровождающихся тепловыми эффектами, называется: А) термодинамика Б) гидростатика В) теплопередача	6 Единицы измерения теплоемкости: А) Дж Б) Дж/К В) Дж/кг*К
---	---

2. Величина, характеризующая степень нагретости тела: А) энергия Б) давление В) температура	7. Из каких процессов состоит цикл Карно: А) двух изохорных и двух адиабатных Б) двух изотермических, адиабатного, изохорного В) двух изотермических и двух адиабатных
3. При постоянной температуре удельные объемы газа обратно пропорциональны его давлениям: А) закон Гей-Люссака Б) закон Бойля-Мариотта В) закон Шарля	8. Единицы измерения давления: А) кг/м³ Б) К В) Па
4. При постоянном удельном объеме протекает процесс: А) изобарный Б) изохорный В) изотермический	9. Процесс передачи энергии электромагнитными волнами, называется: А) конвекция Б) излучение В) теплопроводность
5. Плотность определяется по формуле: А) $\rho = m/V$ Б) $\rho = V/m$ В) $\rho = m \cdot V$	10. Чему равняется коэффициент черноты и коэффициент поглощения для белого тела: А) $E = 1, \alpha = 1$ Б) $E = \alpha$ В) $E = 0, \alpha = 0$

— **Вариант №2**

1. Единицы измерения коэффициента теплопроводности: А) Вт/м*К Б) Вт/м²*К В) Вт/м	6. Гидравлический удар возникает при: А) резком увеличении скорости течения жидкости Б) резком уменьшении скорости течения жидкости В) постепенном уменьшении скорости течения жидкости
2. В каких теплообменных аппаратах передача теплоты от нагревающей жидкости к нагреваемой происходит сквозь твердую разделительную стенку: А) рекуперативных Б) смешивающих В) регенеративных	7. Машины, предназначенные для подъема и перемещения жидкостей, называют: А) насосы Б) вентиляторы В) компрессоры
3. С ростом температуры, вязкость газов:	8. Нагнетатели, предназначенные для перемещения воздуха или других газов,

А) уменьшается Б) увеличивается В) остается неизменной	называют: А) насосы Б) вентиляторы В) компрессоры
4. Атмосферное давление измеряется: а) манометрами б) вакуумметрами в) барометрами	9. Для подачи газа при больших напорах, применяют: А) центробежные вентиляторы Б) осевые вентиляторы В) центробежные и осевые вентиляторы
5. Для напорного движения жидкости в цилиндрических трубах круглого сечения число Рекр равняется: а) 2300 б) 2200 в) 3200	10. Фазовый переход от газообразного состояния к жидкому, это: А) конденсация Б) испарение В) кипение

— **Вариант №3**

1. Наука, изучающая законы равновесия жидкостей: А) термодинамика Б) гидростатика В) теплопередача	6. Процесс переноса энергии при непосредственном соприкосновении частиц вещества при их)тепловом движении, называется: а) теплопроводность б) излучение в) конвекция
2. Сила, действующая по нормали к поверхности тела и отнесенная к единице площади этой поверхности, называется: а) энергия б) давление в) температура	7. Единицы измерения коэффициента теплоотдачи: а) Вт/м*К б) Вт/м²*К в) Вт/м
3. Удельный объем определяется по формуле: а) $v = m / V$ б) $v = V / m$ в) $v = m * V$	8. Кинематический коэффициент вязкости определяется по формуле: а) $v = \rho / \mu$ б) $v = \mu / \rho$ в) $v = \mu * \rho$
4. Единицы измерения объемной теплоемкости: а) Дж/кг*К б) Дж/м³*К	9. С ростом температуры вязкость капельных жидкостей: а) уменьшается

в) Дж/моль*К	б) увеличивается в) остается неизменной
5. Термодинамическая система будет в равновесном состоянии, если во всех ее точках будут: а) одинаковые масса и температура б) одинаковые масса и давление в) одинаковые давление и температура	10. Избыточное давление измеряется: а) манометрами б) вакуумметрами в) барометрами

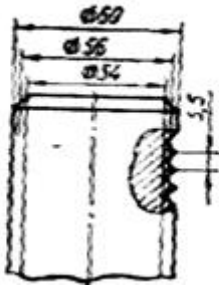
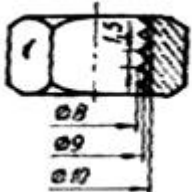
Вариант №4

1. Величина, которая не является скаляром? 1. Перемещение. 2. Потенциальная энергия. 3. Время. 4. Мощность.	6. В теоретической механике абсолютно твердое тело - это тело: 1. Изготовленное из металла. 2. Расстояние между любыми двумя точками которого остается неизменным. 3. Имеет большую массу. 4. Кристаллическое тело.
2. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела можно записать: 1. Одной формулой. 2. Трех формулах. 3. Имеет однозначное выражение. 4. Двух формулах.	7. Коэффициент трения скольжения между поверхностями определяется: 1. Нормальным давлением в контакте. 2. Физическим состоянием поверхностей. 3. Площадью контакта поверхностей. 4. Активными силами, которые действуют на тело.
3. Что называется чугуном? 1. Сплав железа с углеродом с содержанием углерода от 2,14 до 6,67%. 2. Сплав железа с серой и фосфором. 3. Сплав железа с марганцем. 4. Сплав железа с алюминием.	8. В чем состоит разница между чугуном и сталью? 1. В твердости и содержании вредных примесей. 2. В содержании углерода и вредных примесей. 3. В агрегатном состоянии. 4. В виде термической обработки.
4. Какую из перечисленных резьб следует применить в винтовом домкрате? 1. Метрическую (треугольную). 2. Круглую. 3. Трапецеидальную.	9. При каком из указанных ниже способов сборки соединения с гарантированным натягом следует стремиться к максимальной чистоте обработки контактирующих поверхностей? 1. Прессование. 2. Прессование с подогревом охватываемой детали.

4. Упорную.	3. Нагреванием охватывающей детали. 4. Охлаждением охватываемой детали..
5. . К какому виду механических передач относятся цепные передачи? 1. Трением с промежуточной гибкой связью. 2. Зацеплением с промежуточной гибкой связью. 3. Трением с непосредственным касанием рабочих тел. 4. Зацеплением с непосредственным касанием рабочих тел.	10 Какой подшипник при равных габаритах способен воспринимать самую большую осевую нагрузку? 1. Шариковый радиальный. 2. Шариковый радиально-упорный. 3. Шариковый упорный. 4. Роликовый конический радиально-упорный..

Вариант №5

1. Количественное измерение механического взаимодействия материальных тел зовут: 1. Ускорением; 2. Силой; 3. Скоростью; 4. Связью.	6. Суть понятия абсолютно твердого тела: 1. Это тело, расстояние между двумя произвольными точками которого остается неизменной. 2. Верного ответа нет. 3. Это тело, которое имеет очень большую твердость. 4. Это такое тело, которое сохраняет все время свою твердость.
2. Не изменяя действия силы на тело, можно ли перенести ее параллельно в другую точку? 1. Нет. 2. Можно, прибавив пару сил с моментом, который равен моменту силы относительно точки и направлен в противоположную сторону. 3. Да, без ограничений. 4. Можно, прибавив еще одну силу так, чтобы образовалась пара сил направленная в противоположную сторону.	7. Произведение постоянной силы на перемещение точки ее приложения - это: 1. Работа силы. 2. Кинетическая энергия. 3. Мощность. 4. Количество движения точки.
3. Какая структура образуется в стали после закалки? 1. Перлит. 2. Феррит. 3. Цементит. 4. Мартенсит.	8. Какой из литейных сплавов наиболее дешевый? 1. Серый чугун. 2. Ковкий чугун. 3. Высокопрочный чугун. 4. Легированная сталь.
4. На рисунке показан цилиндрический стержень с треугольной метрической резьбой	9. Как можно нагружать соединение с гарантированным натягом?

(размеры округлены до целых единиц). Как следует обозначить резьбу на чертеже?  1. M54. 2. M56. 3. M60. 4. M5,5.	1. Только осевой силой. 2. Только крутящим моментом. 3. Только изгибающим моментом. 4.Осевой силой, крутящим и изгибающим моментами одновременно.
5. Из перечисленных функций, которые могут выполнять муфты, указать главную. 1. Компенсировать несоосность соединяемых валов. 2. Предохранять механизм от аварийных перегрузок. 3.Смягчать (демпфировать) вредные резкие колебания нагрузки. 4. Передавать вращающий момент.	10. На рисунке показана гайка с треугольной метрической резьбой (размеры округлены до целых единиц). Как следует обозначить резьбу на чертеже?  1. M10. 2. M9. 3. M8. 4. M1,5.

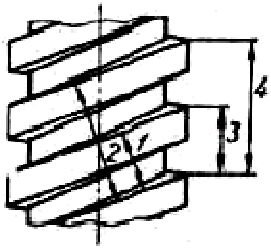
Вариант №6

1. Момент силы относительно точки на плоскости: 1. Произведение модуля силы на кратчайшее расстояние между вектором силы и точкой; 2. Произведение модуля силы на синус угла между вектором силы и осью; 3. Произведение модуля силы на косинус угла между вектором силы и осью; 4. Проекция силы на ось.	6 Если при движении любая прямая, связанная с телом, перемещается параллельно сама себе, то такое движение называется: 1. Вращающимся; 2. Равномерным; 3. Поступательным; 4. Прямолинейным..
2. . Если точка двигается по траектории так, что	7. Основные понятия динамики точки:

в любые промежутки времени она проходит равные отрезки пути, то такое движение называется: 1. Равномерным. 2. Равноускоренным. 3. Вращательным. 4. Криволинейным.	1. Перемещение, ускорение, скорость; 2. Верного ответа нет; 3. Скорость, траектория, пройденный путь; 4. Сила, масса, ускорение.
3. Назовите основные требования к материалам, из которых изготавливают металлорежущие инструменты? 1. Твердость, ударная вязкость, теплостойкость, износостойкость. 2. Жесткость, податливость, адгезия, адсорбция. 3. Аберрация, жесткость, плотность, долговечность. 4. Ударная вязкость, жесткость, стойкость, прочность.	8. В чем состоит термическая обработка - отжиг? 1. Нагрев, выдержка, охлаждение со скоростью выше критической. 2. Нагрев, выдержка при высокой температуре и охлаждение в печи. 3. Постепенный нагрев и постепенное ступенчатое охлаждение. 4. Нагрев, выдержка при высокой температуре и охлаждение на возд
4. Шлицевое соединение по сравнению с многошпоночным: 1. Более технологично. 2. Больше ослабляет вал. 3. Имеет большую нагрузочную способность. 4. Лучше центрирует деталь на валу.	9. Какой вид сварки нужно применить для нахлесточного соединения двух листов сечением $b \times s = 1500 \text{ мм} \times 1 \text{ мм}$? 1. Дуговую. 2. Контактную. 3. Точечный шов. 4. Электрошлаковую.
5. Укажите, какие тела качения не применяются в подшипниках качения. 1. Шарики. 2. Цилиндрические ролики. 3. Ролики с выпуклой образующей. 4. Ролики с вогнутой образующей.	10. Какое количество заходов характерно для крепежных резьб? 1. Один. 2. Два. 3. Три. 4. Четыре.

Вариант №7

1. Силы параллельны, если: 1. Векторы их направлены в разные стороны. 2. Они не имеют равнодействующей. 3. Параллельные линии их действия. 4. Линии их действия проходят через одну точку.	6. Как при прямолинейном движении находится скорость точки? 1. Как производная от координаты точки по ускорению; 2. Как вторая производная от координаты по времени; 3. Как вторая производная от координаты по
--	--

	ускорению; 4. Как производная от координаты точки по времени.
2. Характеристики силы: 1. Верного ответа нет; 2. Величина, линия действия, направление действия; 3. Точка приложения, границы изменения, скорость изменения; 4. Величина, точка приложения, линия действия, направление действия.	7. В какой точке Земли вес тела минимальный? 1. Другой ответ. 2. На широте 45 градусов. 3. На полюсе. 4. На экваторе.
3. Что такое полиморфное превращение? 1. Процесс кристаллизации. 2. Вид пластической деформации. 3. Изменение кристаллической решетки. 4. Вид термической обработки.	8. Улучшение стали это: 1. Закалка с низким отпуском. 2. Закалка со средним отпуском. 3. Закалка с высоким отпуском. 4. Закалка с охлаждением на воздухе.
4. Сборка соединений с гарантированным натягом может осуществляться: 1. Прессованием. 2. Прессованием с подогревом охватывающей детали. 3. Нагреванием охватывающей детали. 4. Охлаждением охватываемой детали.	9. На рис. изображена двухзаходная резьба. Какое из измерений дает значение шага резьбы? 
5. В наборе оказались подшипники: 315; 2416; 7210; 7520; 1308; 6405. Сколько из них тяжелой серии? 1. Пять. 2. Четыре. 3. Три. 4. Два.	10. Для работы фрикционной передачи необходима сила, прижимающая катки друг к другу. Какова величина этой силы по отношению к полезному окружному усилию? 1. Равна. 2. Может быть и больше и меньше. 3. Всегда меньше 4. Всегда больше.

Вариант №8

1 Добавление к существующей системе сил совокупности сил, которые уравниваются, приводит к:	6. В теоретической механике абсолютно твердое тело - это тело: 1. Изготовленное из металла.
--	---

1. Никаких изменений не происходит. 2. Смещение равнодействующей. 3. Нарушение равновесия системы. 4. Уравновешенность системы..	2. Расстояние между каждыми двумя точками которого остается неизменным. 3. Имеет ограниченную массу. 4. Кристаллическое тело.
2. Сила тяготения может быть: 1. Зависимой от ускорения материальной точки; 2. Зависимой от формы материальной точки; 3. Постоянной силой; 4. Зависимой от времени.	7. Полное ускорение точки не направлено: 1. По касательной к траектории. 2. Параллельно оси y . 3. Параллельно оси x . 4. По нормали к траектории в сторону выпуклости кривой ("наружу").
3. Как выполняются шпоночные канавки на валах? 1. Сверлением и развертыванием. 2. Фрезерованием (дисковой и торцовой фрезой). 3. Долблением. 4. Протягиванием.	8. Отжиг стали это: 1. Закалка с низким отпуском. 2. Закалка со средним отпуском. 3. Нагрев и охлаждение в печи. 4. Нагрев и охлаждение на спокойном воздухе.
4. Какой вид сварки не обеспечивает герметичности соединения? 1. Кузнечная. 2. Контактная. 3. Точечный шов. 4. Электрошлаковая.	9. . Есть класс точности подшипников, имеющий условное обозначение 0. Чем он отличается от (обозначаемых номерами) классов точности? 1. Имеет наивысшую точность. 2. Среднюю точность. 3. Наинизшую точность. 4. В классификацию подшипников по точности не входит.
5. Основное назначение муфт — передача вращающего момента. В каком случае не может быть применена муфта? 1. Соединяются соосные валы. 2. Соединяются параллельные валы. 3. Соединяется с валом свободно посаженная на него деталь. 4. Соединяются друг с другом детали, свободно посаженные на один вал.	10. Какие из перечисленных деталей, обеспечивающих работу передач круговращательного движения, сами могут не вращаться? 1. Оси. 2. Валы. 3. Муфты. 4. Подшипники.

12. Проверка остаточных знаний

Вариант 1

1. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний срок службы от начала эксплуатации объекта до его первого капитального ремонта, это:
 - а средний межремонтный срок службы;
 - б средний срок службы до списания;
 - в гамма-процентный срок сохраняемости;
 - г гамма-процентный срок службы;
 - д средний срок службы до капитального ремонта.

2. Многократно возникающий самоустраняющийся отказ объекта одного и того же характера, называется:
 - а зависимый отказ;
 - б независимый отказ;
 - в перемежающийся отказ (сбой);
 - г внезапный отказ;
 - д постепенный.

3. Отношение средней наработки объекта в единицах времени за некоторый период эксплуатации к сумме средних значений наработки, времени простоя, обусловленного техническим обслуживанием, и времени ремонтов за тот же период эксплуатации, это:
 - а нестационарный коэффициент оперативной готовности;
 - б коэффициент сохранения эффективности;
 - в коэффициент технического использования;
 - г средний коэффициент оперативной готовности;
 - д стационарный коэффициент оперативной готовности.

4. Какая временная характеристика объекта обозначает наработку объекта от начала его эксплуатации до достижения предельного состояния:
 - а технический ресурс;
 - б суммарная наработка;
 - в срок службы;
 - г срок сохраняемости;
 - д эксплуатацией объекта.

5. Деление системы на элементы НЕ зависит от:
 - а характера рассмотрения;
 - б количества звеньев системы;
 - в требуемой точности проводимого исследования;
 - г объекта в целом.

6. Параметр потока отказа может быть определен как:
 - а отношение числа отказов объекта за определенный интервал времени к длительности этого интервала при ординарном потоке отказов;
 - б плотность вероятности возникновения отказа восстанавливаемого объекта, определяемая для рассматриваемого момента времени;
 - в условная плотность вероятности восстановления работоспособности объекта, определенная для рассматриваемого момента времени, при условии, что до этого момента восстановление не было завершено;

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

д усредненное на заданном интервале значение нестационарного коэффициента оперативной готовности.

7. Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких заданных параметров объекта, называется:

а зависимый отказ;

б независимый отказ;

в перемежающийся отказ (сбой);

г внезапный отказ;

д постепенный.

8. Техническое изделие определенного целевого назначения, рассматриваемое в периоды проектирования, производства, испытаний и эксплуатации называется:

а звено системы;

б устройство;

в объект;

г элемент системы;

е механизм.

9. Как измеряется наработка:

а в единицах времени;

б в циклах;

в в единицах выработки;

г в других единицах;

д во всех перечисленных.

10. При параллельном соединении элементов:

а отказ хотя бы одного элемента приводит к отказу всей системы;

б система может переходить из одного состояния в другое;

в элемент, работоспособный в одних условиях, может, оставаясь исправным, оказаться неработоспособным в других;

г отказ системы, не обусловлен отказом одного объекта;

д отказ наступает лишь при одновременном отказе всех элементов $Z^1 - Z^k$, а остальные состояния Z^1, Z^2, Z^3 представляют собой состояние работоспособности системы Z .

Вариант 2

1. На какое(-ие) состояние(-я) подразделяется фазовое пространство при исследовании надежности

а работоспособность;

б отказ;

в работоспособность и отказ;

г исправность;

д дефект.

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

а средний ремонтный ресурс;

б гамма-процентный срок сохраняемости;

в назначенный ресурс;

г гамма-процентный ресурс;
д средний срок сохраняемости.

3. Отказ, характеризующийся медленным изменением значений параметра объекта, называется:

- а зависимый отказ;
- б независимый отказ;
- в перемежающийся отказ (сбой);
- г внезапный отказ;
- д постепенный.

4. Исправное состояние объекта это:

- а это такое состояние, при котором объект соответствует хотя бы одному требованию нормативно-технической и конструкторской документации;
- б состояние объекта до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
- в восстановление исправного или работоспособного состояний;
- г это такое состояние, при котором объект соответствует всем требованиям нормативно-технической и конструкторской документации;
- д вероятность того, что восстанавливаемый элемент окажется работоспособным в произвольный момент времени.

5. Дефект- это событие, заключающееся в:

- а в нарушении исправного состояния объекта;
- б в нарушении исправного состояния объекта, но сохраняющего его работоспособность;
- в в работоспособном состоянии объекта значения всех параметров;
- г в работоспособности объекта в одних условиях, оставаясь исправным, но оказавшимся неработоспособным в других;
- д удовлетворении лишь тех требований нормативно-технической и конструкторской документации, выполнение которых обеспечивает нормальное применение объекта по назначению.

6. Показатель, характеризующий влияние степени надежности к максимально возможному значению этого показателя (т. е. соответствующему состоянию полной работоспособности всех элементов объекта), это:

- а нестационарный коэффициент оперативной готовности;
- б коэффициент сохранения эффективности;
- в коэффициент технического использования;
- г средний коэффициент оперативной готовности;
- д стационарный коэффициент оперативной готовности.

7. Отказ объекта, не обусловленный отказом другого объекта, называется:

- а зависимый отказ;
- б независимый отказ;
- в перемежающийся отказ (сбой);
- г внезапный отказ;
- д постепенный.

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

- а долговечности;
- б сохраняемости;

в долговечности и сохраняемости;
г ремонтпригодности;
д безотказности;

9. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний ресурс между смежными капитальными ремонтами объекта, это:

а средний ресурс до списания;
б средний срок службы;
в средний срок сохраняемости;
г средний срок службы до списания;
д средний ремонтный ресурс.

10. Эксплуатационная надежность обусловлена:

а состоянием аппаратов;
б качеством программного обеспечения (программ, алгоритмов действий, инструкций и т. д.);
в качеством использования и обслуживания;
г выполнением некоторой функции (либо комплекса функций), возлагаемых на объект, систему;
д зависимостью от качества обслуживания объекта человеком-оператором.

Вариант 3

1. Отказ объекта, обусловленный отказом другого объекта, называется:

а зависимый отказ;
б независимый отказ;
в перемежающийся отказ (сбой);
г внезапный отказ;
д постепенный.

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

а назначенный ресурс;
б гамма-процентный срок сохраняемости;
в средний ремонтный ресурс;
г гамма-процентный срок службы;
д гамма-процентный ресурс.

3. Усредненное на заданном интервале значение нестационарного коэффициента оперативной готовности называется:

а нестационарный коэффициент оперативной готовности;
б коэффициент сохранения эффективности;
в коэффициент технического использования;
г средний коэффициент оперативной готовности;
д стационарный коэффициент оперативной готовности.

4. Переход объекта в предельное состояние влечет за собой:

а возникновение дефекта;
б только окончательное прекращение его эксплуатации;
в временное или окончательное прекращение его эксплуатации;

г только временное прекращение его эксплуатации;
д снижение работоспособности объекта.

5. Переход объекта в предельное состояние влечет за собой:

а возникновение дефекта;
б только окончательное прекращение его эксплуатации;
в временное или окончательное прекращение его эксплуатации;
г только временное прекращение его эксплуатации;
д снижение работоспособности объекта.

6. Какая надежность может подразделяться на надежность конструктивную, схемную, производственно-технологическую:

а эксплуатационная;
б функциональная;
в программная;
г надежность системы «человек-машина»;
д аппаратурная.

7. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний ресурс объекта от начала эксплуатации до его списания это:

а средний ремонтный ресурс;
б средний срок службы;
в средний межремонтный срок службы;
г средний ресурс до списания;
д средний срок сохраняемости.

8. Ремонтопригодность характеризуется:

а приспособленностью к предупреждению и обнаружению причин отказов, повреждений;
б восстановлением работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов;
в совокупностью технологичности при техническом обслуживании и ремонтной технологичности объектов;
г а и б;
д а, б и в.

9. Вероятность того, что объект окажется работоспособным в заданный момент времени, отсчитываемый от начала работы (или от другого строго определенного момента времени), для которого известно начальное состояние этого объекта, называется:

а нестационарный коэффициент оперативной готовности;
б коэффициент сохранения эффективности;
в коэффициент технического использования;
г средний коэффициент оперативной готовности;
д стационарный коэффициент оперативной готовности.

10. Какие бывают виды надежности:

а аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина»;
б аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность;
в аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина», надежность системы «человек-оператор»;
г функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность;

д надежность системы «человек-машина», надежность системы «человек-оператор».

Вариант 4

1. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний срок службы между смежными капитальными ремонтами объекта – это
а средний межремонтный срок службы;
б средний срок службы до списания;
в гамма-процентный срок сохраняемости;
г гамма-процентный срок службы;
д средний срок службы до капитального ремонта.

2. Какая временная характеристика объекта обозначает календарную продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или возобновления после капитального или среднего ремонта до наступления предельного состояния:
а технический ресурс;
б суммарная наработка;
в срок службы;
г срок сохраняемости;
д эксплуатацией объекта.

3. Из показателей долговечности и сохраняемости, срок службы, в течение которого объект не достигает предельного состояния с вероятностью 1 – это
а средний ремонтный ресурс;
б гамма-процентный ресурс;
в средний срок службы до списания;
г средний межремонтный срок службы;
д гамма-процентный срок службы.

4. Если объект непрерывно сохраняет исправное и работоспособное состояние в течение (и после) хранения и (или) транспортировки, то этот объект имеет свойство:
а долговечности;
б сохраняемости;
в долговечности и сохраняемости;
г ремонтпригодности;
д безотказности.

5. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин отказов, повреждений и восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов, называется:
а долговечностью;
б сохраняемостью;
в долговечностью и сохраняемостью;
г ремонтпригодностью;
д безотказностью.

6. Процесс функционирования объекта можно выразить формулой:

$$\begin{aligned} \text{а } Z &= \begin{cases} Z_{\text{ремонт}} & t \in T_j \\ Z_{\text{ремонт}} & t \in T_j \end{cases} \quad i=1,2,\dots; \\ \text{б } Z(t) &= [Z_1(t), \dots, Z_n(t)] \quad j=1, n; \end{aligned}$$

в $Z_1=(Z_1, Z_2), Z_2=(Z_1, Z_2), Z_3=(Z_1, Z_2), Z_4=(Z_1, Z_2)$;

г $Y(t)=[Y_1(t), Y_2(t), \dots, Y_n(t)]$;

д $Y(t)=n(t)/M_0$.

7. Свойства функции вероятности безотказной работы системы:

а $P(0)=1$;

б $0 \leq P(t) \leq 1, P(0)=0, P(\infty)=1$;

в $-1 \leq P(t) \leq 1, P(0)=0, P(\infty)=1$;

г $P(0)=0, P(\infty)=1$;

д $0 \leq P(t) \leq 1, P(0)=1, P(\infty)=0$.

8. По какой формуле рассчитывается вероятность отказа:

а $Q(t)=P(T \leq t)$;

б $Q(t)=n(t)/M_0$;

в $Q(t)=1-P(t)$;

г по формулам А и В;

д по формулам А, Б и В.

9. Выберите правильное определение интенсивности отказов:

а интенсивностью отказов по статистическим данным называется отношение числа отказавших изделий в единицу времени к среднему числу изделий, исправно работающих в данный отрезок времени;

б интенсивностью отказов по статистическим данным называется произведение числа отказавших изделий в единицу времени и среднего числа изделий, исправно работающих в данный отрезок времени;

в интенсивностью отказов по статистическим данным называется отношение числа исправно работающих изделий в единицу времени к среднему числу отказавших изделий в данный отрезок времени;

г интенсивностью отказов по статистическим данным называется произведение числа исправно работающих изделий в единицу времени и среднего числа отказавших изделий в данный отрезок времени;

д интенсивностью отказов по статистическим данным называется отношение числа отказавших изделий в единицу времени к среднему числу изделий, вообще не работающих в данный отрезок времени.

10. Сколько участков имеет кривая интенсивности отказов:

а 3;

б 2;

в 4;

г 1;

д 5.

Вариант 5

1. Что характерно для периода обработки на кривой интенсивности отказов:

- а отказы по вине проектировщиков;
- б отказы по вине конструкторов;
- в отказы по вине изготовителей;
- г внезапные отказы объектов;
- д все выше перечисленные.

2. Для какого периода кривой интенсивности отказов характерно наименьшее число отказов:

- а период приработки;
- б период наработки;
- в период нормальной эксплуатации;
- г период интенсивного износа и старения;
- д для всех вышеперечисленных периодов характерно.

3. На каком периоде кривой интенсивности отказов дальнейшая эксплуатация объектов нецелесообразна:

- а период приработки;
- б период наработки;
- в период нормальной эксплуатации;
- г период интенсивного износа и старения;
- д для всех вышеперечисленных периодов характерно.

4. Как вычисляется средняя наработка до отказа:

а $T_{cp} = M[t] = \int_{-1}^1 t f(t) dt$;

б $T_{cp} = M[t] = \int_{-\infty}^{+\infty} t f(t) dt$;

в $T_{cp} = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) dt$;

г $T_{cp} = \int_0^t P(t) dt$;

д $T_{cp} = \int_0^{\infty} \lambda(t) dt$.

5. Коэффициент готовности определяется по формуле:

а $K_r = \frac{T_0}{T_0 + T_1}$;

б $K_r = \exp\left(-\int_0^t \lambda(t) dt\right)$;

в $K_r = \exp\left(-\int_0^t \lambda(t) dt\right)$;

г $K_r = n(\Delta t) / (M_{cp} \Delta t)$;

д $K_r = \frac{N(t)}{N_0}$;

е $K_r = \exp\left(\int_0^t \lambda(t) dt\right)$.

6. Как определяется коэффициент оперативной готовности:

а $K_{op} = K_r \cdot P(t_{op})$;

- б $K_{\text{от}} = K_r + P(t_{\text{от}})$;
- в $K_{\text{от}} = K_r / P(t_{\text{от}})$;
- г $K_{\text{от}} = K_r - P(t_{\text{от}})$;
- д $K_{\text{от}} = K_r^2 \cdot P(t_{\text{от}})$.

7. При гамма-распределении плотность вероятности отказа устройства за

время t :

а $T = F + 3G$

б $f(t) = \frac{\lambda_0^k t^{k-1}}{(k-1)!} \exp(-\lambda_0 t)$;

в $T_{\text{ср}} = \frac{\lambda_0^k t^{k-1}}{(k-1)!} \exp(-\lambda_0 t)$;

г $f(t) = \exp(-\lambda_0 t) + \frac{1200}{2\pi}$;

д $X = W + ERT$

8. Средняя наработка до отказа при гамма-распределении определяется по

формуле

а $T_{\text{ср}} = k/\lambda_0$;

б $T_{\text{ср}} = k/\lambda_0 \cdot S + 0.3$;

в $s = \Omega^2 + \Psi^2$;

г $a = kx + b$;

д нет правильного варианта.

9. Под риском следует понимать:

- а ожидаемую частоту возникновения опасностей определенного класса;
- б ожидаемую вероятность возникновения опасностей определенного класса;
- в размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события;
- г некоторую комбинацию вышеперечисленных величин;
- д все вышеперечисленное.

10. Выберите основные виды риска:

- а индивидуальный, технический, экологический, экономический;
- б инженерный, модельный, социальный, экспертный;
- в случайный, направленный, оправданный, неоправданный;
- г физиологический, психологический, физический;
- д индивидуальный, коллективный, экономический.

Вариант 6

1. К какому виду риска относится данный источник риска (Повышенная опасность производства или природной среды):

- а индивидуальный;
- б экологический;
- в физический;
- г коллективный;
- д экономический.

2. К какому виду риска относится данный источник риска (Техническое несовершенство, нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов):

- а физический;
- б направленный;
- в технический;
- г производственный;
- д экономический.

3. Индивидуальный риск определяется по формуле:

а $R_{ia} = \frac{\Delta R(t)}{R(f)}$;

б $R_{ib} = \frac{\Delta R(t)}{L(f)}$;

в $R_{iv} = \frac{R(t)}{L(f)}$;

г $R_{ig} = \frac{\Delta L(f)}{R(t)}$;

д $R_{id} = \frac{\Delta R(t)}{L(f)}$.

4. Наиболее распространенный фактор риска смерти от источника индивидуального риска (виктимность):

- а наследственно-генетические, психосоматические заболевания, старение;
- б совокупность личностных качеств человека как жертвы потенциальных опасностей;
- в курение, употребление алкоголя, наркотиков, иррациональное питание;
- г некачественные воздух, вода, продукты питания; вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары;
- д опасные и вредные производственные факторы.

5. Наиболее распространенный фактор риска смерти от источника индивидуального риска (Внутренняя среда организма человека):

- а наследственно-генетические, психосоматические заболевания, старение;
- б совокупность личностных качеств человека как жертвы потенциальных опасностей;
- в курение, употребление алкоголя, наркотиков, иррациональное питание;
- г некачественные воздух, вода, продукты питания, вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары;
- д опасные и вредные производственные факторы.

6. Техногенный риск определяется по формуле:

а $R_T = \frac{\Delta R(t)}{R(f)}$;

б $R_T = \frac{T(t)}{\Delta T(f)}$;

в $R_T = \frac{\Delta T(t)}{T(f)}$;

г $R_T = \frac{T(t)}{T(f)}$;

д $R_T = \frac{T(f)}{T(t)}$.

7. Экологический риск определяется по формуле:

а $R_{\text{э}} = \frac{\Delta \text{э}}{\text{э}}$;

- б $R_3 = \frac{\Delta Z(f)}{Z(t)}$;
 в $R_3 = \frac{\Delta R(t)}{R(f)}$;
 г $R_3 = \frac{\Delta Z(t)}{Z}$;
 д $R_3 = \frac{Z(t)}{Z(t)}$.

8. Масштабы экологического риска $R_{\text{э}}^m$ оцениваются по формуле:

- а $R_{\text{э}}^m = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\%$;
 б $R_{\text{э}}^m = \frac{S}{\Delta S} \cdot 100\%$;
 в $R_{\text{э}}^m = \frac{N \cdot \Delta S}{S}$;
 г $R_{\text{э}}^m = \frac{N}{\Delta S} \cdot 100\%$;
 д $R_{\text{э}}^m = \frac{\Delta S}{S}$.

9. Наиболее распространенный фактор экологического риска от источника экологического риска (Антропогенное вмешательство в природную среду):

- а загрязнение водоемов, атмосферного воздуха вредными веществами, почвы отходами производства;
 б энергетическое загрязнение биосферы;
 в землетрясение, извержение вулканов, наводнение, ураган, ландшафтный пожар, засуха;
 г разрушение ландшафтов при добыче полезных ископаемых; образование искусственных водоемов; интенсивная мелиорация; истребление лесных массивов;
 д изменение газового состава воздуха.

10. Социальный риск определяется по формуле:

- а $R_{\text{с}} = \frac{1000(C_2 - C_1)}{I}$;
 б $R_{\text{с}} = \frac{1000(C_1 + C_2)}{L \cdot N}$;
 в $R_{\text{с}} = \frac{1000(C_2 - C_1)}{I} \cdot (t)$;
 г $R_{\text{с}} = \frac{1000(C_1 - C_2)}{L \cdot N} \cdot (t)$;
 д $R_{\text{с}} = \frac{1000(C_2 - C_1)}{L \cdot N} \cdot (t)$.

Вариант 7

1. Экономический риск определяется по формуле:

- а $R_3 = \frac{B}{\Pi} \cdot 100$;
 б $R_3 = \frac{\Pi}{B} \cdot 100$;
 в $R_3 = \frac{B \cdot k}{\Pi} \cdot 100$;
 г $R_3 = \frac{B}{\Pi}$;

$$R_3 = \frac{\Pi}{E}.$$

2. Риск возникает при следующих необходимых и достаточных условиях:

- а существование фактора риска (источника опасности); присутствие данного фактора риска в определенной, опасной (или вредной) для объектов воздействия дозе; подверженность (чувствительность) объектов воздействия к факторам опасностей;
- б существование фактора риска (источника опасности); наличие объекта, который подвергается риску;
- существование фактора риска (источника опасности); присутствие данного фактора риска в определенной, опасной (или вредной) для объектов воздействия дозе;
- в существование фактора риска (источника опасности); подверженность (чувствительность) объектов воздействия к факторам опасностей.
- г существование фактора риска (источника опасности), объекта риска, прямой взаимосвязи между ними.

3. Анализ риска должен дать ответы на основные вопросы:

- а что плохого может произойти?; Где это произойдет?; Какие могут быть последствия?;
- б что плохого может произойти?; Какие могут быть последствия?;
- в что плохого может произойти?; Как часто это может случаться?; Какие могут быть последствия?;
- г что плохого может произойти?; Какая вероятность этого?; Какие могут быть последствия?;
- д что плохого может произойти?; Какая вероятность этого?.

4. Основной элемент анализа риска – это:

- а анализ частоты возникновения опасности;
- б анализ последствий возникновения опасности (масштабы разрушений, количество раненых и погибших);
- в планирование и организация работ;
- г идентификация опасности (обнаружение возможных нарушений), которые могут привести к негативным последствиям;
- д анализ неопределенностей.

5. Идентификация опасностей включает в себя:

- а выявление опасностей;
- б предварительную оценку характеристик опасностей;
- в анализ неопределенностей; анализ частоты; анализ последствий;
- г выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей; анализ неопределенностей;
- д выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей.

6. Оценка риска включает в себя:

- а выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей; анализ неопределенностей;
- б анализ неопределенностей; анализ частоты; анализ последствий;
- в выявление опасностей; анализ вероятности; анализ последствий;
- г анализ вероятности; анализ последствий; анализ неопределенностей;
- д выявление опасностей; анализ вероятности; анализ последствий; анализ неопределенностей.

7. Процесс анализа риска может быть представлен как ряд последовательных событий:

а планирование и организация работ; идентификация опасностей; оценка риска; разработка рекомендаций по управлению риском;
б идентификация опасностей; разработка рекомендаций по уменьшению риска;
в идентификация опасностей; оценка риска;
г идентификация опасностей; оценка риска; разработка рекомендаций по управлению риском;
д планирование и организация работ; идентификация опасностей; оценка риска.

8. Подходы к оценке риска:

а индивидуальный, комплексный, дифференцированный;
б эмпирический, опросный, модельный, экспертный;
в тривиальный, информационный, технический;
г инженерный, модельный, экспертный, социологический;
д инженерный, дифференцированный, комплексный.

9. Экспертный подход к определению риска опирается на:

а статистику и расчет;
б построение экспериментальных моделей;
в опрос опытных специалистов и экспертов;
г опрос населения;
д статистику, расчет, опрос опытных специалистов и экспертов.

10. Модель управления риском состоит из этапов:

а характеристика риска, определение приемлемости риска, определение пропорции контроля, принятие регулирующего решения;
б идентификация риска, характеристика риска, определение приемлемости риска, принятие регулирующего решения;
в идентификация риска, определение приемлемости риска, определение пропорции контроля, принятие регулирующего решения;
г идентификация риска, определение приемлемости риска, принятие регулирующего решения;
д характеристика риска, определение приемлемости риска, принятие регулирующего решения.