

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И НАДЕЖНОСТЬЮ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Стрелково-пушечное вооружение
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие**

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И  
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Любимов Игорь Владимирович, к.т.н., доцент

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И  
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Мелехин Александр Алексеевич, ассистент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ  
ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И НАДЕЖНОСТЬЮ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-2 — способность демонстрировать знание методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения
ПСК-5 — владением методами производства и контроля качества стрелково-пушечного вооружения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-2**

*знания:*

системного подхода к анализу качества и надежности при проектировании автоматического оружия;

*умения:*

оценивать системные показатели автоматического оружия на этапах жизненного цикла;

*навыки:*

в применении системного подхода к анализу качества и надежности при проектировании автоматического оружия.

### **ПСК-5**

*знания:*

выработка целостного восприятия создания оружия и систем вооружения как сложного управляемого информационного процесса;

*умения:*

использование современных методов и средств анализа, оценки и контроля качества и надежности создаваемого образца оружия и систем вооружения;

*навыки:*

применять методы производства и контроля качества стрелково-пушечного вооружения в профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И НАДЕЖНОСТЬЮ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве
- ОПК-12 — Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия
- ОПК-13 — Способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия
- ПСК-2 — способность демонстрировать знание методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2	ПСК-5
5	10	Раздел 1. Оружие и системы вооружения как объект управления качеством и надежностью. Цели и задачи управления качеством. Историческая справка. Актуальность вопроса управления качеством на производстве и при проектировании.	12	2	2	0	10	20	20
5	10	Раздел 2. Всеобщее управление качеством. Методология и идеи бережливого производства. Методы контроля качества конструкции технической системы. Развертывание функции качества.	26	16	8	8	10	20	20
5	10	Раздел 3. Управление рисками. Методы и средства анализа и оценки технических рисков. Анализ видов последствий и критичности несоответствий. Дерево отказов и дерево последствий. Анализ сложной структуры технической системы. Управление рисками при проектировании технической системы.	40	30	12	18	10	30	30
5	10	Раздел 4. Экономические аспекты управления качеством и надежностью. Понятие эффективности технической системы. Критерии эффективности технической системы. Связь стоимости, надежности и эффективности технической системы.	30	20	12	8	10	30	30
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Всеобщее управление качеством.	Определение точек контроля качества при создании изделия военного назначения.	4
2		Пример применения статистических методов контроля качества.	4
3	Раздел 3. Управление рисками. Методы и средства анализа и оценки технических рисков.	Анализ дерева отказов и дерева событий.	4
4		Определение приоритетных элементов конструкции.	2
5		Анализ и оценка технических рисков изделия военного назначения.	4
6		Анализ видов, последствий и критичности отказов системы вооружения.	8
7	Раздел 4. Экономические аспекты управления качеством и надежностью.	Анализ эффективности изделия военного назначения.	8
Всего за 10 семестр			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Оружие и системы вооружения как объект управления качеством и надежностью.	Самостоятельная углубленная проработка теоретического материала.	5
2		Сбор и анализ информации по предмету.	5
3	Раздел 2. Всеобщее управление качеством.	Углубленная проработка материалов раздела.	5
4		Сбор и анализ информации по предмету.	5
5	Раздел 3. Управление рисками. Методы и средства анализа и оценки технических	Углубленная теоретическая и практическая проработка материалов	5

	рисков.	раздела.	
6		Сбор и анализ информации по предмету.	5
7		Сбор и анализ информации по предмету.	7
8	Раздел 4. Экономические аспекты управления качеством и надежностью.	Самостоятельная углубленная проработка теоретического и практического материала.	3
<b>Всего за 10 семестр</b>			<b>40</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>10</b>				ВПЗ		ДР			ВПЗ	ДР				ВПЗ		ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Качество машин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
2. . Управление качеством. Практикум. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
3. А. И. Барботько, В. А. Кудинов. . Надёжность технических систем и техногенный риск. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
4. А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Обеспечение контракта жизненного цикла изделий военного назначения. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
5. Е. И. Тавер. . Введение в управление качеством. Москва: Машиностроение, 2013, эл. рес.
6. И. В. Любимов, С. А. Мешков, А. П. Ушаков. . Методы и средства диагностирования технических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
7. П. Г. Белов. . Управление рисками, системный анализ и моделирование. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. В. В. Окрепилов. . Экономика качества. СПб.: Наука, 2011, 0 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Проблемы машиностроения и автоматизации.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

не требуется.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Windchill Quality Solutions Tryout.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Компьютерный комплект;
2. Windchill Quality Solutions Tryout.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И НАДЕЖНОСТЬЮ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-2 способность демонстрировать знание методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения;

ПСК-5 владением методами производства и контроля качества стрелково-пушечного вооружения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами и средствами управлением качеством и рисками при создании оружия и систем вооружения, принципов оптимизации процесса создания оружия и систем вооружения высокого качества и надежности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Оружие и системы вооружения как объект управления качеством и надежностью.</b>		
Самостоятельная углубленная проработка теоретического материала.	В. В. Окрепилов. . Экономика качества: СПб.: Наука, 2011 (1, 2)	5
Сбор и анализ информации по предмету.	И. В. Любимов, С. А. Мешков, А. П. Ушаков. . Методы и средства диагностирования технических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1, 2)	5
Итого по разделу 1		10
<b>Раздел 2. Всеобщее управление качеством.</b>		
Углубленная проработка материалов раздела.	. Качество машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1, 2)	5
Сбор и анализ информации по предмету.	Е. И. Тавер. . Введение в управление качеством: Москва: Машиностроение, 2013 (1-3) . Управление качеством. Практикум: Москва: Юрайт, 2022 (1)	5
Итого по разделу 2		10
<b>Раздел 3. Управление рисками. Методы и средства анализа и оценки технических рисков.</b>		
Углубленная теоретическая и практическая проработка материалов раздела.	П. Г. Белов. . Управление рисками, системный анализ и моделирование: Москва: Юрайт, 2020 (1)	5
Сбор и анализ информации по предмету.	А. И. Барботько, В. А. Кудинов. . Надёжность технических систем и техногенный риск: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1, 2)	5
Итого по разделу 3		10
<b>Раздел 4. Экономические аспекты управления качеством и надежностью.</b>		
Сбор и анализ информации по предмету.	А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вяценок, К. М. Иванов. . Обеспечение контракта жизненного цикла изделий военного назначения: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (3)	7
Самостоятельная углубленная проработка теоретического и практического материала.		3
Итого по разделу 4		10

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Оценка за диф.зачет выставляется как среднеарифметическое по практическим занятиям.

#### Вопросы/задания по темам ПЗ

Вопросы по выполненному студентом практическому заданию на тему соответствующего раздела учебной дисциплины представлены в УМК.

#### Дифференцированный зачет

Допуск к диф.зачету ставится при успешной сдаче всех практических заданий. Оценка за диф.зачет выставляется как среднеарифметическое по практическим занятиям.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2	ПСК-5	
5	10	Раздел 1. Оружие и системы вооружения как объект управления качеством и надежностью.	12	2	2	0	10	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету
5	10	Раздел 2. Всеобщее управление качеством.	26	16	8	8	10	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы/задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 3. Управление рисками. Методы и средства анализа и оценки технических рисков.	40	30	12	18	10	30	30	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы/задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 4. Экономические аспекты управления качеством и надежностью.	30	20	12	8	10	30	30	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-2

*Вопросы открытого типа:*

- № 1 Описывает время (наработку) до отказа в период нормальной эксплуатации \_\_\_\_\_ закон распределения.
- № 2 Продолжительность или объем работы объекта называется ...
- № 3 В \_\_\_\_\_ состоянии находится объект при повреждении.
- № 4 Закон распределения \_\_\_\_\_ можно применить при стохастическом моделировании изменения конструктивных свойств прочности материалов с учетом условий нагружения и фактора времени.
- № 5 Отказ, не обусловленный другими отказами - ..... отказ.
- № 6 Суммарная наработка, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью  $\gamma$ , выраженной в процентах, называется ...
- № 7 Календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после капитального ремонта до момента достижения предельного состояния называется ...
- № 8 Элемент объекта, предназначенный для выполнения функций основного элемента в случае отказа последнего - ...
- № 9 Отказами изделий по трибологическим критериям являются события, связанные с \_\_\_\_\_ и с \_\_\_\_\_.
- № 10 При статистическом анализе принятие основной гипотезы при том, что она ложна, является ...

*Вопросы закрытого типа:*

- № 1 **Работоспособное состояние это:**
1. Состояние объекта в момент достижения им предельного состояния.
  2. Состояние объекта, в котором он способен выполнять требуемые функции (состояние объекта, в котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствует требованиям, установленным в документации на этот объект).
  3. Состояние объекта в период нормальной эксплуатации.
- № 2 **Надежность –**
1. Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.
  2. Свойство объекта непрерывно сохранять способность выполнять требуемые функции в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения.
  3. Свойство объекта сохранять свое качество в любых условиях применения.
- № 3 **Восстанавливаемый объект –**
1. Объект, восстановление работоспособного состояния которого предусмотрено документацией.
  2. Объект, восстановление которого возможно только путем замены.
  3. Объект, который восстанавливает свое работоспособное состояние без вмешательства извне.
- № 4 **Вероятность восстановления –**
1. Вероятность возможности восстановления работоспособного состояния объекта после отказа.
  2. Вероятность того, что время восстановления работоспособного состояния объекта не превысит заданное значение.

3. Вероятность того, что суммарная трудоемкость работ по техническому обслуживанию и ремонту за определенный срок эксплуатации окажется не больше допустимой.
- № 5 **Безотказность –**
1. Свойство объекта сохранять свои качественные характеристики в течение определенного времени или наработки.
  2. Свойство объекта непрерывно сохранять способность выполнять требуемые функции в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения.
  3. Способность объекта к самовосстановлению.
- № 6 **Дефект –**
1. Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния
  2. Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.
  3. Каждое отдельное несоответствие объекта требованиям, установленным документацией.
- № 7 **Ремонтопригодность –**
1. Свойство объекта сохранять свои качественные характеристики в течении определенного времени или наработки.
  2. Свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению состояния, в котором объект способен выполнять требуемые функции, путем технического обслуживания и ремонта.
  3. Способность объекта к самовосстановлению.
- № 8 **Внезапный отказ –**
1. Отказ, причина возникновения которого неизвестна.
  2. Отказ, произошедший в случайный момент времени.
  3. Отказ, характеризующийся скачкообразным переходом объекта в неработоспособное состояние.
- № 9 **Средний срок сохраняемости –**
1. Характеризует приспособленность объекта к поддержанию и восстановлению состояния, в котором объект способен выполнять требуемые функции, в периоды и после хранения и/или транспортирования.
  2. Срок хранения и/или транспортирования, в течении и после которого, объект окажется в работоспособном состоянии.
  3. Математическое ожидание срока сохраняемости.
- № 10 **Долговечность –**
1. Свойство объекта в момент достижения им предельного состояния.
  2. Свойство объекта, заключающееся в его способности выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях использования, технического обслуживания и ремонта до достижения предельного состояния.
  3. Свойство объекта, заключающееся в его способности находиться в состоянии, в котором он может выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания и ремонта в предположении, что все необходимые внешние ресурсы обеспечены.

- № 1 Описывает время (наработку) до отказа в период нормальной эксплуатации \_\_\_\_\_ закон распределения.
- № 2 Продолжительность или объем работы объекта называется ...
- № 3 В \_\_\_\_\_ состоянии находится объект при повреждении.
- № 4 Закон распределения \_\_\_\_\_ можно применить при стохастическом моделировании изменения конструктивных свойств прочности материалов с учетом условий нагружения и фактора времени.
- № 5 Отказ, не обусловленный другими отказами - ..... отказ.
- № 6 Суммарная наработка, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью  $\gamma$ , выраженной в процентах, называется ...
- № 7 Календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после капитального ремонта до момента достижения предельного состояния называется ...
- № 8 Элемент объекта, предназначенный для выполнения функций основного элемента в случае отказа последнего - ...
- № 9 Отказами изделий по трибологическим критериям являются события, связанные с \_\_\_\_\_ и с \_\_\_\_\_.
- № 10 При статистическом анализе принятие основной гипотезы при том, что она ложна, является ...
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 **Нормальные испытания на надежность:**
1. Испытания на надежность, методы, режимы и условия проведения которых максимально приближены к эксплуатационным для объекта.
  2. Испытания на надежность в условиях действия предельно допустимых значений эксплуатационных факторов.
  3. Испытания в нормальных условиях воздействия окружающей среды.
- № 2 **Программа обеспечения надежности:**
1. Документ, устанавливающий перечень и порядок проведения на разных стадиях жизненного цикла объекта организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение надежности и (или) на ее повышение.
  2. Специальное программное обеспечение, предназначенное для безотказной эксплуатации объекта.
  3. Программные средства контроля и диагностирования.
- № 3 **Отказ, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и (или) норм проектирования, изготовления и эксплуатации:**
1. конструктивный отказ;
  2. эксплуатационный отказ;
  3. деградационный отказ.
- № 4 **Нормальные испытания на надежность:**
1. Испытания на надежность, методы, режимы и условия проведения которых максимально приближены к эксплуатационным для объекта.
  2. Испытания на надежность в условиях действия предельно допустимых значений эксплуатационных факторов.
  3. Испытания в нормальных условиях воздействия окружающей среды.
- № 5 **Коэффициент готовности:**
1. Характеризует приспособленность объекта к поддержанию и восстановлению состояния, в котором объект способен выполнять требуемые функции, путем технического обслуживания и ремонта.



2. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в данный момент времени.
3. Отношение математического ожидания суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период эксплуатации к математическому ожиданию суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии и простоев, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтом за тот же период.
- № 6 **Критериями отказов из-за коррозии могут быть такие события, как:**
1. величина коррозии;
  2. разрушение детали из-за коррозии;
  3. достижение допустимого изменения массы или толщины металла под действием процесса коррозии;
  4. превышение допустимого уровня скорости коррозии или скорости проникновения коррозии.
- № 7 **Интенсивность отказов это –**
1. Предел отношения количества отказов за достаточно малый интервал времени к длительности этого интервала, стремящегося к нулю.
  2. Отношение числа отказавших объектов к числу оказавшихся работоспособными за определенный интервал времени.
  3. Условная плотность вероятности возникновения отказа объекта (в определенный момент времени или наработки), определяемая при условии, что до рассматриваемого момента времени отказ не возник.
- № 8 **Биномиальное распределение используется при описании:**
1. Распределения непрерывной случайной величины.
  2. Математической модели изменения свойств надежности объекта в процессе ускоренных испытаний.
  3. Вероятностной модели реализации схемы независимых испытаний.
- № 9 **Запасная часть это:**
1. Совокупность дополнительных средств и/или возможностей, используемых для резервирования.
  2. Элемент объекта надежности, определяющий возможность его технического обслуживания и ремонтов.
  3. Отдельный узел, устройство или элемент, предназначенные для замены изношенных, неисправных или отказавших составных частей объекта с целью поддержания или восстановления его работоспособного состояния.
- № 10 **Свойства надежности:**
1. Долговечность, безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость.
  2. Долговечность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость.
  3. Сохраняемость, готовность, ремонтпригодность, долговечность.