

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Матвеев П.В.  
(подпись)                      ФИО  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Направление/специальность подготовки	12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология приборостроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнoнаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

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	
4	8	3	108	39	13	13	13	69	0	0	69	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**12.03.01 Приборостроение**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА  
Елисеева Ольга Анатольевна, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

\_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ**

### **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:

ПК-2.4 — Способен анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-2.4**

*знания:*

1) на уровне представлений:

- научно-технических основ теории надежности;
- роли характеристик надежности продукции при оценивании уровня ее безопасности и качества;
- методологии обеспечения безопасности технических устройств;
- принципов оценивания технического риска;

2) на уровне воспроизведения:

- основных понятий в области надежности и безопасности;
- качественных и количественных характеристик надежности и их взаимосвязи;

3) на уровне понимания:

- взаимосвязи надежности, безопасности и качества продукции;
- многообразия целей оценивания надежности технических устройств;
- методов и средств обеспечения и повышения надежности и безопасности технических устройств на

различных стадиях жизненного цикла;

*умения:*

1) теоретические:

- применение методов анализа надежности;
- обоснование плана испытаний в зависимости от целей испытаний;

2) практические:

- планирование испытаний на надежность;
- обработка результатов испытаний;
- количественное оценивание риска при разработке и эксплуатации технических устройств;

*навыки:*

- применение НД и справочной литературы в области надежности и безопасности;
- организация и проведение испытаний на надежность;
- оформление отчетов по результатам испытаний.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПК-2.2 — Способен применять САД-системы для моделирования конструктивных решений и оформлении конструкторской документации для контроля качества продукции

### 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПК-2.4
4	8	<b>Раздел 1. Раздел 1. Основы теории надежности.</b> 1. Предмет, цели и объект теории надежности. Основные понятия в области надежности и безопасности. Классификация состояний объекта надежности. 2. Показатели надежности технических систем (ТС). Номенклатура и классификация показателей надежности. Количественные характеристики надежности технических устройств. Показатели безотказности, долговечности, ремонтопригодности, сохраняемости, комплексные показатели надежности. Нормирование показателей надежности. Номенклатура нормируемых показателей надежности. Классификация отказов объекта. Признаки классификации и виды отказов. 3. Математические основы теории надежности. Основные понятия теории вероятностей. Случайные величины: функции и моменты распределений. Характеристики случайных величин. Параметры распределения случайной величины. Законы распределения дискретных величин. 4. Элементы математической статистики. Точечные оценки параметров распределения. Интервальные оценки параметров распределений. Проверка статистических гипотез. Преобразование Лапласа. Элементы математической логики. Элементы теории графов. Матричный способ задания графов. Элементы комбинаторики.	17	7	5	0	2	10	20
4	8	<b>Раздел 2. Раздел 2. Моделирование надежности ТС.</b> Методология моделирования надежности объекта. Вероятностные модели отказов. Статистическое моделирование надежности. Структурное моделирование надежности сложных систем. Топологические методы анализа надежности. Расчёт надежности при проектировании.	16	4	2	0	2	12	10
4	8	<b>Раздел 3. Раздел 3. Методы повышения и обеспечения надежности ТС.</b> Методы повышения структурной надежности. Повышение надежности резервированием. Обеспечение надежности при эксплуатации.	9	4	2	0	2	5	10
4	8	<b>Раздел 4. Раздел 4. Испытания на надежность.</b> Классификация испытаний и планов испытаний. Определительные испытания на надежность. Планирование определительных испытаний. Экспериментальные методы. Расчётно-экспериментальные методы. Контрольные испытания на надежность. Метод одноступенчатого контроля. Метод последовательного контроля. Методы ускоренных испытаний.	33	13	2	6	5	20	30
4	8	<b>Раздел 5. Раздел 5. Управление надежностью ТС.</b> Взаимосвязь жизненных циклов надежности, безопасности и технической системы. Менеджмент риска. Эффективность методов обеспечения надежности. Методы подтверждения надежности по группам изделий.	33	11	2	7	2	22	30
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	39	13	13	13	69	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	39	13	13	13	69	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Раздел 1. Основы теории надежности.	Группы показателей надежности. Назначение и нормирование показателей надежности. Решение примеров №3-8.	2
2	Раздел 2. Раздел 2. Моделирование надежности ТС.	Структурно-логический метод анализа надежности системы (рассмотрение примера №13). Применение вероятностных методов анализа надежности. Методы минимального пути и минимального сечения, статистическое моделирование.	2
3	Раздел 3. Раздел 3. Методы повышения и обеспечения надежности ТС.	Методы повышения надежности при проектировании и обеспечения надежности при эксплуатации. Способы резервирования и эффективность резервирования. Решение примеров №14-18.	2
4	Раздел 4. Раздел 4. Испытания на надежность.	Оценка показателей долговечности и безотказности, планирования контрольных испытаний на надежность. Контроль показателей по одному и двум контрольным уровням, одноступенчатый контроль. Решение примеров № 33-35.	1
5		Методы многоступенчатого и последовательного контроля показателей надежности и ускоренных испытаний. Графики контроля, определение объема испытаний и правил принятия решений. Решение примеров №36-39.	2
6		Расчеты показателей надежности по результатам испытаний, планирование контрольных испытаний	2
7	Раздел 5. Раздел 5. Управление надежностью ТС.	Основные тенденции эволюции сложности управления ТС. Надежность оперативного персонала.	2

**3.3. Лабораторный практикум**

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 4. Раздел 4. Испытания на надежность.	Определительные испытания уровня СВЧ-излучений бытовых приборов	2
2		Контрольные испытания стартеров люминесцентных ламп на зажигание	2
3		Защита лабораторных работ	2
4	Раздел 5. Раздел 5. Управление надежностью ТС.	Исследование интенсивности магнитного поля электроприборов	2
5		Исследование ЭМИ персонального компьютера	2
6		Защита лабораторных работ	3
Всего за 8 семестр			13

**3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)**

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Раздел 1. Основы теории надежности.	Классификация отказов по различным признакам. Анализ источников и причин возникновения отказов ТС: механические, химические, электромагнитные, тепловые, ионизирующие и биологические воздействия как причины сбоев и отказов техники.	6
2		Подготовка к практическим занятиям и решению контрольных примеров.	4
3	Раздел 2. Раздел 2. Моделирование надежности ТС.	Выполнение двух расчетных домашних заданий.	8
4		Подготовка к практическим занятиям и решению контрольных примеров.	4
5	Раздел 3. Раздел 3. Методы повышения и обеспечения надежности ТС.	Подготовка к практическим занятиям и решению контрольных примеров.	5
6	Раздел 4. Раздел 4. Испытания на надежность.	Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ	6
7		Выполнение расчетного домашнего задания.	4
8		Подготовка к практическим занятиям, решению контрольных примеров.	4
9		Подготовка к выполнению лабораторных работ. Повторение лекционного материала	6
10	Раздел 5. Раздел 5. Управление надежностью ТС.	Подготовка к практическим занятиям, решению контрольных примеров.	4
11		Подготовка к выполнению лабораторных работ. Повторение лекционного материала	6
12		Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ	6
13		Повторение лекционного материала. Подготовка к экзамену	6
Всего за 8 семестр			69

**4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>8</b>			Задан	Задан	Задан	ДР		Задан		ДР	Задан		

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Задан – задание.

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

- диагностическая работа;
- задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Надежность технических систем и техногенный риск . Новосибирск: НГТУ, 2016, эл. рес.
2. В. Ш. Сулаберидзе. . Оценка показателей надёжности технических устройств. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
3. В. Ш. Сулаберидзе, М. Ф. Жаркой. . Оценка показателей надёжности технических устройств. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
4. С. И. Малафеев. . Надёжность технических систем. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Научноёмкие технологии.

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

1. <https://urait.ru/bcode/468851> — Основы теории надежности — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов;
2. <https://urait.ru/bcode/473175> — Надежность технических систем — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <https://urait.ru/bcode/563716> — Шишмарёв В. Ю. Надежность технических систем — купить, читать онлайн. «Юрайт»;
4. <https://urait.ru/bcode/489439> — Надежность технических систем и техногенный риск — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов;
5. <https://urait.ru/bcode/510320> — Богатырев В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности — купить, читать онлайн. «Юрайт»;
6. <https://urait.ru/bcode/560117> — Тимошенков С. П., Симонов Б. М., Горошко В. Н. Основы теории надежности — купить, читать онлайн. «Юрайт».

### 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. Matlab 2015a SP1.

### 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. Matlab 2015a SP1.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Машина разрывная.

### **6.4. 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 **НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-2.4 Способен анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных методов повышения надежности и поиском принципиально новых способов, прогнозированием отказов и прогнозированием количественных показателей надежности, анализом физико-химических процессов, оказывающих влияние на надежность, установлением корреляционных связей между характеристиками этих процессов и показателями надежности, а также совершенствованием методов расчета показателей надежности изделий, обладающих все более сложной структурой, с учетом все большего числа действующих факторов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**13 ч.**), практические занятия (**13 ч.**), лабораторный практикум (**13 ч.**), самостоятельная работа студента (**69 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 39 ч. аудиторных занятий, и 69 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.
Раздел 1. Раздел 1. Основы теории надежности.		
Классификация отказов по различным признакам. Анализ источников и причин возникновения отказов ТС: механические, химические, электромагнитные, тепловые, ионизирующие и биологические воздействия как причины сбоев и отказов техники.	В. Ш. Сулаберидзе. . Оценка показателей надёжности технических устройств: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (все)	6
Подготовка к практическим занятиям и решению контрольных примеров.		4
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Раздел 2. Моделирование надежности ТС.		
Выполнение двух расчетных домашних заданий.	С. И. Малафеев. . Надёжность технических систем: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (все)	8
Подготовка к практическим занятиям и решению контрольных примеров.		4
Итого по разделу 2		12
Раздел 3. Раздел 3. Методы повышения и обеспечения надежности ТС.		
Подготовка к практическим занятиям и решению контрольных примеров.	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Надежность технических систем и техногенный риск : Новосибирск: НГТУ, 2016 (все)	5
Итого по разделу 3		5
Раздел 4. Раздел 4. Испытания на надежность.		
Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ	В. Ш. Сулаберидзе, М. Ф. Жаркой. . Оценка показателей надёжности технических устройств: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (все)	6
Выполнение расчетного домашнего задания.		4
Подготовка к практическим занятиям, решению контрольных примеров.		4
Подготовка к выполнению лабораторных работ. Повторение лекционного материала		6
Итого по разделу 4		20
Раздел 5. Раздел 5. Управление надежностью ТС.		
Подготовка к практическим занятиям, решению контрольных примеров.	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Надежность технических систем и техногенный риск : Новосибирск: НГТУ, 2016 (все)	4
Подготовка к выполнению лабораторных работ. Повторение лекционного материала		6
Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ		6
Повторение лекционного материала. Подготовка к экзамену		6
Итого по разделу 5		22

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- задание;
- экзамен.

### 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.

#### Задание

Проверяется правильность выполнения задания. Затем происходит защита перед преподавателем. Студент получает баллы:

5 баллов – обучающийся самостоятельно или в составе группы, назначенной преподавателем, в установленном порядке и в полном объеме выполнил все этапы практической работы; занес все экспериментальные данные в соответствующий бланк; обработал результаты проведенного эксперимента в установленном порядке, применив необходимый теоретический аппарат и сделал верные выводы в ходе анализа полученных результатов, ответил при защите на все вопросы преподавателя.

2 балла – обучающийся самостоятельно или в составе группы, назначенной преподавателем, в установленном порядке выполнил все этапы практической работы; занес экспериментальные данные в соответствующий бланк. Однако наблюдались ошибки при обработке результатов или при анализе полученных результатов и формулировании выводов.

0 баллов – обучающийся не выполнил задание или не смог получить экспериментальные данные, или не обработал результаты и не сделал выводы

#### Экзамен

Согласно принятой в ВУЗе БРС, студент набирает баллы за выполнение и защиту заданий. Далее баллы переводятся в оценку по шкале перевода результатов обучающихся. Для экзамена действуют следующие правила:

менее 51 - неудовлетворительно

51 – 74 - удовлетворительно

75 – 84 - хорошо

85 и более - отлично

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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПК-2.4	
4	8	Раздел 1. Раздел 1. Основы теории надежности.	17	7	5	0	2	10	20	Задание
4	8	Раздел 2. Раздел 2. Моделирование надежности ТС.	16	4	2	0	2	12	10	Задание
4	8	Раздел 3. Раздел 3. Методы повышения и обеспечения надежности ТС.	9	4	2	0	2	5	10	Задание
4	8	Раздел 4. Раздел 4. Испытания на надежность.	33	13	2	6	5	20	30	Задание
4	8	Раздел 5. Раздел 5. Управление надежностью ТС.	33	11	2	7	2	22	30	Задание
Всего за 8 семестр			108	39	13	13	13	69	100	
Всего по дисциплине			108	39	13	13	13	69	100	

**ПК-2.4 - Способен анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

По статистике, из всех работ на ТО двигателей легковых автомобилей, поступающих на СТОА, 80% приходится на систему зажигания, 35% - на систему питания. Какова вероятность того, что очередному автомобилю, поступившему на станцию для ТО двигателя, потребуются проведение работ по ТО обеих систем либо только одной системы? События, заключающиеся в необходимости проведения работ по ТО систем зажигания и питания, являются независимыми друг от друга и совместимыми событиями.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

На испытания поставлено  $N = 10$  невосстанавливаемых элементов. Испытания проводились в течение времени  $t = 100$  ч. В процессе проведения испытаний отказало 8 элементов, при этом отказы зафиксированы в следующие моменты времени:  $t_1 = 20$  ч,  $t_2 = 30$  ч,  $t_3 = 50$  ч,  $t_4 = 30$  ч,  $t_5 = 40$  ч,  $t_6 = 60$  ч,  $t_7 = 70$  ч,  $t_8 = 60$  ч. Оставшиеся два элемента не отказали. Определить среднюю наработку до отказа.

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

**Установите соответствие определений для каждого из терминов надёжности. В ответе напротив каждой цифры напишите соответствующую букву.**

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

1) Долговечность

2) Ресурс работы

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

свойство прибора сохранять

А) работоспособность в течение заданного времени свойство прибора сохранять

Б) работоспособность до достижения им предельного состояния

наработка прибора в часах от момента

В) начала эксплуатации до его отказа

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

**Установите соответствие определений для каждого из терминов надёжности. В ответе напротив каждой цифры напишите соответствующую букву.**

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

1) Срок службы

2) Безотказность

3) Долговечность

4) Ресурс работы

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

свойство прибора сохранять

А) работоспособность в течение заданного времени свойство прибора сохранять

Б) работоспособность до достижения им предельного состояния

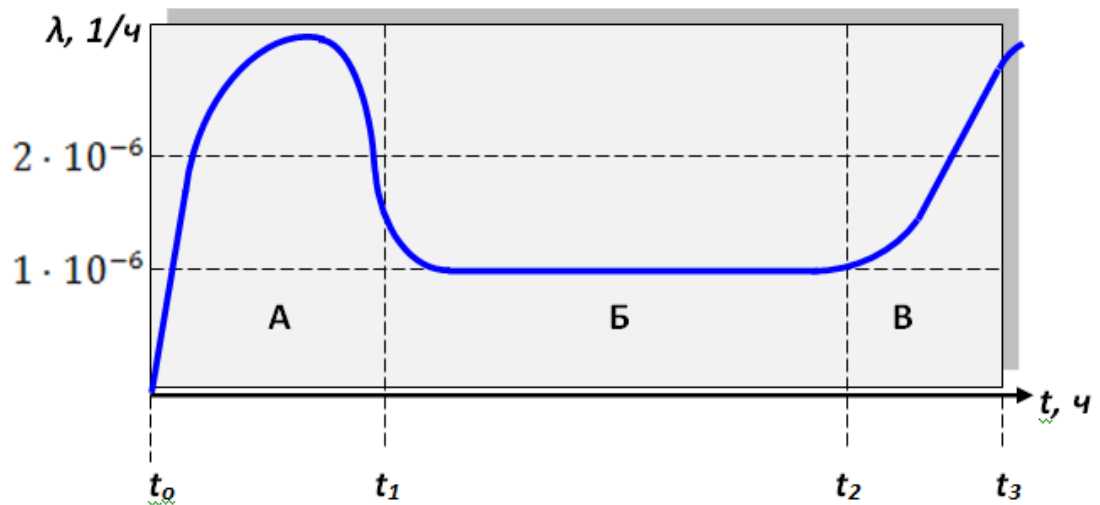
наработка прибора в часах от момента

В) начала эксплуатации до его отказа

Г) календарная продолжительность работы прибора от начала

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите названия для каждого участка диаграммы зависимости интенсивности отказов от времени  $\lambda(t)$  от времени. В ответе записать последовательность справа налево.

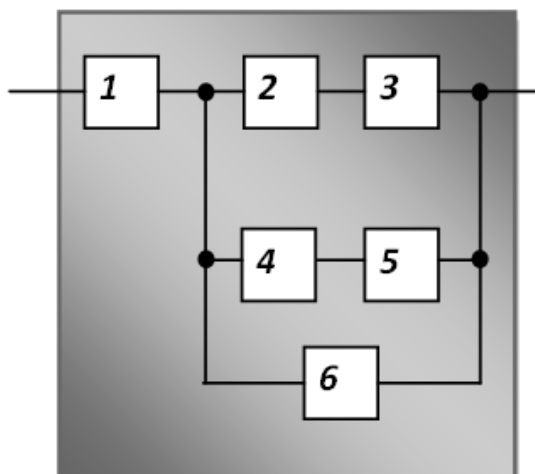


1. участок нормальной эксплуатации
2. участок приработки
3. участок старения

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

По представленной структурной схеме системы управления стабилизатором самолёта определите очерёдность расчёта надёжности данной системы. В ответе указать верную последовательность расчёта.

1. P45
2. P23
3. P123456
4. P12345
5. P23456
6. P2345





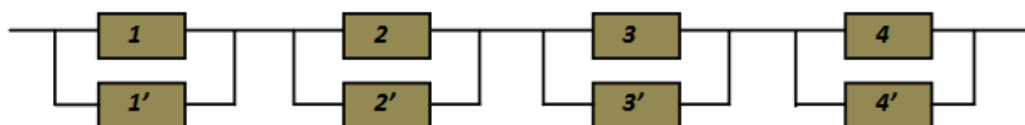
№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
**Наиболее сложным с точки зрения диагностики (выявления) является:**

- 1) постепенный отказ
- 2) неявный отказ
- 3) полный отказ
- 4) частичный отказ

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
**Одним из элементов, последовательное соединение которых увеличивает надёжность изделия, является:**

- 1) резистор
- 2) конденсатор
- 3) диод
- 4) транзистор

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
**На рисунке представлена схема резервирования элемента системы.**



**Чему равна кратность резервирования?**

- 1)  $m=0$
- 2)  $m=1$
- 3)  $m=2$
- 4)  $m=4$

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
**К единичным показателям надежности относятся:**

- 1) безотказность
- 2) ремонтпригодность
- 3) коэффициент готовности
- 4) коэффициент технического использования

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
В теории надежности используется ряд законов. «Для дискретных случайных величин используются следующие законы ...» .

- 1) Биноминальный
- 2) Пуассона
- 3) Экспоненциальный
- 4) Вейбулла.

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
К комплексным показателям надежности относятся

- 1) безотказность
- 2) ремонтпригодность
- 3) коэффициент готовности
- 4) коэффициент технического использования