

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАДЕЖНОСТЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Направление/специальность подготовки	24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика полета и управление движением ракет и космических аппаратов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

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	7	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Сизова Анастасия Александровна, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Петрова И.Л., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Петрова И.Л., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАДЕЖНОСТЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

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:

УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1.3 — Способен к разработке математических моделей и проведению расчетов в области динамики, баллистики и управления полетами ракет и космических аппаратов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-1

знания:

- аналитических методов прогнозирования и расчета надежности систем ;
- методов обеспечения заданного уровня надежности при ограничении массы, размеров и стоимости ракет и КА;

умения:

- использовать различные методы прогнозирования показателей надёжности систем управления ракет и КА;

навыки:

- количественного измерения и расчёта надёжности систем.

ПК-1.3

знания:

- основных показателей надежности ракет, КА и их систем управления;
- методов расчета надежности ракет, КА и их систем управления;
- методов оценки показателей надежности по результатам испытаний на надежность;

умения:

- оценивать показатели надежности по результатам испытаний на надежность;
- использовать различные аналитические методы прогнозирования показателей надёжности систем;
- уметь осуществлять сбор и обработку экспериментальных данных с целью оценки надежности систем;

навыки:

- владеть методами обеспечения заданного уровня надежности при ограничении массы, размеров и стоимости ракет и КА.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **НАДЕЖНОСТЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СЕМЕСТРЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ПК-1.4 — Способен к разработке алгоритмов баллистических расчетов и анализу летно-технических характеристик ракет и космических аппаратов
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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		УК-1	ПК-1.3
4	7	Раздел 1. Основные понятия теории надежности. 1.1. Определение надежности, проблема надежности. Основные понятия теории надежности. 1.2.Основное и резервное соединение изделий. Классификация способов резервирования.	19	7	3	4	12	15	15
4	7	Раздел 2. Основные характеристики надежности. Раздел 2. Основные характеристики надежности. 2.1. Основные количественные характеристики надежности невосстанавливаемых изделий. 2.2. Основные количественные характеристики надежности восстанавливаемых изделий. 2.3. Основные законы распределения случайных величин, используемые в теории надежности.	29	14	4	10	15	25	25
4	7	Раздел 3. Испытания на надежность. 3.1. Классификация методов испытаний на надежность. Планы испытаний. 3.2. Оценка показателей надежности по результатам испытаний, статистическая функция распределения и гистограмма испытаний. 3.3. Точечные оценки параметров распределения. Требования к точечным оценкам. Методы определения точечных оценок. Примеры определения точечных оценок. 3.4. Интервальные оценки параметров надежности. Примеры определения интервальных оценок.	27	12	4	8	15	25	25
4	7	Раздел 4. Аналитические методы расчета надежности. 4.1. Последовательность расчета систем, структурные схемы надежности. 4.2. Расчет надежности параллельно-последовательных структур. 4.3. Логико-вероятностный метод расчета метод расчета надежности. Использование аппарата булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. 4.4. Порядок расчета надежности с использованием аппарата булевой алгебры. Примеры расчета надежности с использованием аппарата булевой алгебры. 4.5. Метод расчета, основанный на составлении графа переходов изделия в различные состояния работоспособности. 4.6. Использование метода графов переходов для расчета надежности изделий при резервировании замещением.	33	18	6	12	15	35	35
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия теории надежности.	Выбор вида резервирования	4
2	Раздел 2. Основные характеристики надежности.	Основные характеристики надежности. Решение задач по определению связи между характеристиками надежности.	4
3		Решение задач на использование различных законов распределения наработки до отказа.	2
4		Проведение контрольной работы по разделам 1 и 2.	4
5	Раздел 3. Испытания на надежность.	Решение задач на определение точечные оценок параметров распределения.	2
6		Решение задач на определение интервальных оценок параметров распределения.	2
7		Проведение контрольной работы по разделу 3.	4
8	Раздел 4. Аналитические методы расчета надежности.	Аналитические методы расчета надежности. Примеры расчета надежности параллельно-последовательных структур.	4
9		Примеры расчета надежности с использованием аппарата булевой алгебры.	2
10		Примеры расчета надежности с использованием графов переходов.	2
11		Проведение контрольной работы по разделу 4.	4
Всего за 7 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия теории надежности.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	12
2	Раздел 2. Основные характеристики надежности.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	15
3	Раздел 3. Испытания на надежность.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	15
4	Раздел 4. Аналитические методы расчета надежности.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	15
Всего за 7 семестр			57

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
7		ТекК			Контр.Р.	ДР				ДР	Контр.Р.				Контр.Р.	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
2. А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
3. В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
4. В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 167 экз.
5. С. И. Малафеев. . Надёжность технических систем. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
4. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

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:

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

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 **НАДЕЖНОСТЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению **24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика**. Дисциплина реализуется на факультете **А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ"** им. Д.Ф. Устинова кафедрой **А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-1.3 Способен к разработке математических моделей и проведению расчетов в области динамики, баллистики и управления полетами ракет и космических аппаратов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обеспечением и расчетом надежности ракет и космических аппаратов, так как требования по надежности являются определяющими при проектировании, производстве, испытаниях ракет и космических аппаратов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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. Основные понятия теории надежности.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем: СПб.: Лань, 2022 (1) В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1, 9) С. И. Малафеев. . Надёжность технических систем: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1)	12
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Основные характеристики надежности.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	С. И. Малафеев. . Надёжность технических систем: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1,2) А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем: СПб.: Лань, 2022 (2,3) В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (4,5)	15
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Испытания на надежность.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (10) В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (12)	15
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. Аналитические методы расчета надежности.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем: СПб.: Лань, 2022 (4) В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (9,10)	15
Итого по разделу 4		15

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа;
- 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 для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля приведены в УМК дисциплины

Контрольная работа

Примеры задач контрольной работы входят в состав УМК дисциплины.

Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»).

Контрольные работы №1, 2, 3 включают в себя четыре задачи.

В контрольной работе №1 для получения оценки «удовлетворительно» необходимо правильно решить 2 задачи. Для получения оценки «хорошо» необходимо правильно решить 3 задачи. Для получения оценки «отлично» необходимо правильно решить 4 задачи.

В контрольных работах №2 и 3 для получения оценки «удовлетворительно» необходимо правильно решить 2 задачи (за исключением задачи №1). Для получения оценки «хорошо» необходимо правильно решить 3 задачи. Для получения оценки «отлично» необходимо правильно решить 4 задачи.

Если в плановый срок проведения контрольной работы в соответствии с графиком контрольных мероприятий студентом получена оценка не ниже «удовлетворительно», ему зачитываются все темы этой контрольной работы. При отсутствии положительной оценки в плановый срок студенту необходимо полностью или частично переписывать контрольную работу в часы плановых консультаций и приема задолженностей вплоть до получения положительной оценки.

Допускается повторное выполнение контрольных работ с целью повышения оценки.

Зачет

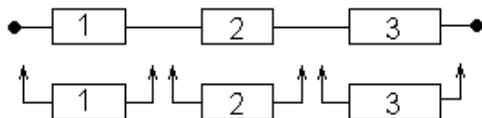
Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета. Зачет выставляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий, т.е. при написании всех контрольных работ на положительную оценку.

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		УК-1	ПК-1.3	
4	7	Раздел 1. Основные понятия теории надежности.	19	7	3	4	12	15	15	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Основные характеристики надежности.	29	14	4	10	15	25	25	Контрольная работа
4	7	Раздел 3. Испытания на надежность.	27	12	4	8	15	25	25	Контрольная работа
4	7	Раздел 4. Аналитические методы расчета надежности.	33	18	6	12	15	35	35	Контрольная работа
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Определите вид и кратность резервирования:



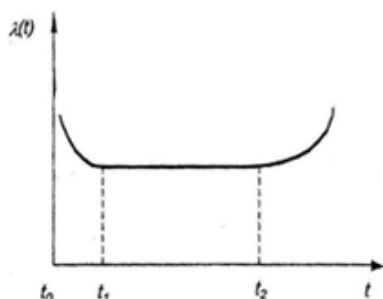
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Перечислите основные методы проведения контрольных испытаний:

1. Метод моментов;
2. Метод однократной выборки;
3. Метод параллельного контроля;
4. Метод двукратной выборки;
5. Метод последовательного контроля

- № 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность участков кривой интенсивности отказов



- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 1. Первый участок | А. нормальная эксплуатация |
| 2. Второй участок | Б. старение и износ |
| 3. Третий участок | В. приработка |

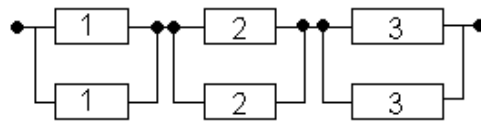
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Зависимость, связывающую зафиксированные в процессе испытаний статистические, экспериментальные данные со значением оцениваемого показателя называют:

1. центральным моментом распределения;
2. квантилью распределения;
3. оценкой показателя надежности;
4. функцией распределения;

5. плотностью вероятности.

- № 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Определите вид и кратность резервирования:



- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие модели надежности системы и факторы, учитываемые при расчете с помощью этой модели.

- | | |
|---|---|
| 1. Параллельно-последовательная структура | А. способ соединения элементов, виды отказов, зависимость по надежности, последовательность отказов элементов |
| 2. Структурно-логическая схема | Б. способ соединения независимых элементов |
| 3. Граф переходов | В. способ соединения элементов и возможные виды отказов |

- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что такое структурная схема надёжности?

1. наглядное представление условий безотказной работы элементов системы;
2. наглядное представление условий безотказной работы системы;
3. наглядное представление перехода системы из одного состояния в другое;
4. это параллельно-последовательное соединение.

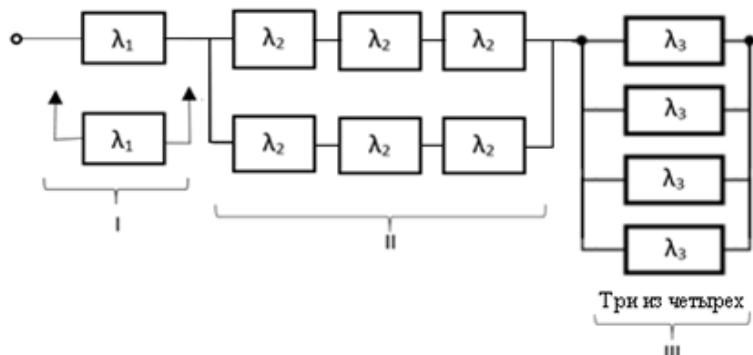
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Отношение числа резервных изделий к числу основных это

1. Кратность резервирования
2. Частота резервирования
3. Плотность резервирования
4. Надежность резервирования

- № 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие группы элементов и способа их резервирования:



1. группа I А. общее нагруженное резервирование
2. группа II Б. Резервирование с дробной кратностью

3. группа III В. Общее резервирование замещением

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Каким свойствами должна обладать оценка параметра закона распределения времени наработки до отказа?

1. несмещенность
2. достаточность
3. состоятельность
4. эффективность
5. точность

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В зависимости от условий, в которых находится резервное изделие во время ожидания, различают:

1. нагруженный резерв;
2. общее резервирование;
3. ненагруженный резерв;
4. раздельное резервирование.

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Расставьте по порядку основные этапы расчета надежности объектов и систем:

1. Составление структурной схемы надежности
2. Формирование задания на расчет надежности
3. Составление набора расчетных формул
4. Разделение системы на элементы, показатели надежности которых известны
5. Анализ результатов и принятие решений
6. Расчет надежности системы

ПК-1.3 - Способен к разработке математических моделей и проведению расчетов в области динамики, баллистики и управления полетами ракет и космических аппаратов

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Определите закон распределения наработки до отказа, если известно, что отказы появились внезапно в период нормальной эксплуатации.

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами виды ошибок, возникающих при приемочных испытаниях партии изделий.

Установите, какой вид ошибки будет иметь место в каждом случае. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Ошибка первого рода имеет место | А. Когда принимается плохая партия |
| 2. Ошибка второго рода имеет место | Б. Когда бракуется хорошая партия |

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами описание видов контроля, проводящегося при приемочных испытаниях партии

изделий. Установите, какие особенности будут иметь место в каждом случае. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

1. Контроль по методу однократной выборки	А. Довольно экономичен, но его преимущества проявляются при контроле больших партий с очень низкой или очень высокой надежностью
2. Контроль по методу двукратной выборки	Б. Является самым экономичным, его техническое осуществление не связано с какими-либо трудностями. Единственным недостатком является большее время контроля, чем при остальных методах.
3. Последовательный контроль	В. Легко планируется и осуществляется, но менее экономичен, т.к. требует относительно большого объема выборки

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Расставьте по порядку основные этапы расчета надежности логико-вероятностным методом:

1. Определение функции надежности системы.
2. Арифметизация логической функции работоспособности.
3. Замена событий (высказываний) их вероятностями.
4. Минимизация логической функции работоспособности.
5. Составление логической функции работоспособности.

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Расставьте по порядку основные этапы расчета надежности с использованием графов перехода:

1. Составляется граф переходов.
2. Определяются интенсивности переходов системы между состояниями.
3. Перечисляются и нумеруются все состояния, в которых находится система. Из этих состояний выделяются работоспособные состояния и состояния отказа.
4. Определяются функциональные зависимости вероятности нахождения системы в каждом из состояний от времени.
5. Составляется система дифференциальных уравнений перехода.
6. Определяется функция надежности системы.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вы видите обозначение плана испытаний изделия $[N, U, r]$. Какой это план испытаний?

1. Испытания партии объемом N , в которых отказавшие изделия заменяются новыми, а наблюдения производятся до момента появления определенного числа отказов;
2. Испытания партии объемом N , в которых отказавшие изделия не заменяются новыми, а наблюдения ведутся в течение заданного интервала времени;
3. Испытания партии объемом N , в которых отказавшие изделия заменяются новыми, а наблюдения ведутся в течение заданного интервала времени;
4. Испытания партии объемом N , в которых отказавшие изделия не заменяются новыми, а наблюдения производятся до момента появления определенного числа отказов

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вы видите обозначение плана испытаний изделия $[N, R, T]$. Какой это план испытаний?

1. Испытания партии объемом N , в которых отказавшие изделия заменяются новыми, а наблюдения производятся до момента появления определенного числа отказов;
2. Испытания партии объемом N , в которых отказавшие изделия не заменяются новыми, а наблюдения ведутся в течение заданного интервала времени;
3. Испытания партии объемом N , в которых отказавшие изделия заменяются новыми, а наблюдения ведутся в течение заданного интервала времени;
4. Испытания партии объемом N , в которых отказавшие изделия не заменяются новыми, а наблюдения производятся до момента появления определенного числа отказов

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что такое функция надежности?

1. это вероятность того, что при определённых условиях эксплуатации в заданном интервале времени 0 до t не произойдет ни одного отказа;
2. это функция распределения времени работы до отказа;
3. это вероятность того, что при определенных условиях эксплуатации в заданном интервале времени от 0 до t произойдет хотя бы 1 отказ;
4. это математическое ожидание случайного времени работы до отказа

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какими свойствами обладает стационарный Пуассоновский поток отказов?

1. ординарность
2. интенсивность
3. отсутствие последствия
4. стационарность

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выберете, какие требования прописываются в плане испытаний:

1. объем партии поставленной на испытания;
2. порядок замены отказавших изделий;
3. продолжительность испытаний;
4. последовательность, в которой должны быть испытаны изделия;
5. состав рабочей группы для проведения испытаний.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что должно быть указано в задании на расчет надежности?

1. назначение системы, её состав;
2. показатели надежности, признаки отказов, целевое назначение расчетов;
3. условия, в которых работает система;
4. вид структурной схемы системы

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Продолжите утверждение:

«Степень детализации при делении системы на элементы должна быть закончена на уровне.....»: