

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Левихин А.А.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАДЕЖНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ РКТ

Направление/специальность подготовки	24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование и конструкция космических аппаратов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

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	9	4	144	51	17	0	34	93	0	0	93	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ \_\_\_\_\_  
Бабук Валерий Александрович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАДЕЖНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ РКТ**

### **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-4.2 — Способен организовывать работы и руководить работами по обеспечению надежности изделий РКТ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-4.2**

*знания:*

на уровне представлений: положения общей теории надежности;

на уровне воспроизведения: математический аппарат исследования надежности на этапах проектирования и экспериментальной отработки;

на уровне понимания: принципы определения истинных значений характеристик надежности.;

*умения:*

теоретические: использовать математический аппарат для определения характеристик надежности

практические: определять характеристики надежности применительно к изделию и отдельным его элементам.;

*навыки:*

определения характеристик надежности на этапах проектирования и экспериментальной отработки..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **НАДЕЖНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ РКТ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.04.01 *Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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		ПК-4.2
5	9	Раздел 1. Приложение понятий теории надежности к изделиям ракетно-космической техники. 1.1. Характеристики надежности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий. 1.2. Задачи исследования надежности.	5	3	1	2	2	5
5	9	Раздел 2. Исследование надежности на этапе проектирования (надежность системы). 2.1 Метод графов. 2.2. Метод статистических испытаний.	19	7	3	4	12	10
5	9	Раздел 3. Исследование надежности на этапе проектирования (надежность элемента системы). 3.1. Корреляционный метод. 3.2. Метод статистических испытаний.	13	9	3	6	4	20
5	9	Раздел 4. Параметрическая надежность изделия и его элементов. 4.1. Подход, базирующийся на методе статистических испытаний. 4.2. Подход, базирующийся на задании допусков на характеристики изделия.	7	3	1	2	4	20
5	9	Раздел 5. Исследование надежности на этапе экспериментальной отработки. 5.1. Метод максимального правдоподобия для определения точечных оценок искомых параметров. 5.2. Модель «отказ-успех» для восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий. 5.3. Модель «нагрузка – прочность».	32	10	4	6	22	15
5	9	Раздел 6. Исследование надежности по результатам (летных) испытаний (малое количество испытаний). 6.1. Метод, базирующийся на задании закона распределения времени безотказной работы. 6.2. Метод, базирующийся модели «отказ-успех». 6.3. Метод, базирующийся на информации системы телеметрии.	25	10	2	8	15	20
5	9	Раздел 7. Исследование надежности на этапе экспериментальной отработки с учетом информации о доработках. 7.1. Модель изменения надежности, учитывающая информацию о доработках изделия. 7.2. Логико-вероятностная модель.	43	9	3	6	34	10
Всего за 9 семестр			144	51	17	34	93	100
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Приложение понятий теории надежности к изделиям ракетно-космической техники.	Анализ надежности применительно к восстанавливаемым и невосстанавливаемым изделиям	2
2	Раздел 2. Исследование надежности на этапе проектирования (надежность системы).	Разработка СФСН применительно к рассматриваемому изделию Разработка графа состояний применительно к конкретной СФСН Разработка алгоритма решения системы уравнений Колмогорова Разработка алгоритма использования метода статистических испытаний для конкретной системы	4
3	Раздел 3. Исследование надежности на этапе проектирования (надежность элемента системы).	Сравнительный анализ использования метода линеаризации и корреляционного метода Разработка алгоритма использования метода статистических испытаний для элемента системы	6
4	Раздел 4. Параметрическая надежность изделия и его элементов.	Разработка алгоритма определения характеристик параметрической надежности КА	2

5	Раздел 5. Исследование надежности на этапе экспериментальной отработки.	Разработка алгоритма отыскания точечных оценок характеристик надежности при использовании метода максимального правдоподобия Разработка алгоритма использования модели «отказ-успех» для оценки характеристик надежности невосстанавливаемого изделия Разработка алгоритма использования модели «отказ-успех» для оценки характеристик надежности восстанавливаемого изделия	6
6	Раздел 6. Исследование надежности по результатам (летных) испытаний (малое количество испытаний).	Разработка алгоритма определения характеристик надежности КА с длительным сроком активного существования	8
7	Раздел 7. Исследование надежности на этапе экспериментальной отработки с учетом информации о доработках.	Разработка алгоритма использования моделей изменения надежности КА в процессе проведения доработок	6
<b>Всего за 9 семестр</b>			<b>34</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Приложение понятий теории надежности к изделиям ракетно-космической техники.	Анализ надежности применительно к восстанавливаемым и невосстанавливаемым изделиям	2
2	Раздел 2. Исследование надежности на этапе проектирования (надежность системы).	Разработка СФСН применительно к рассматриваемому изделию Разработка графа состояний применительно к конкретной СФСН Разработка алгоритма решения системы уравнений Колмогорова Разработка алгоритма использования метода статистических испытаний для конкретной системы	12
3	Раздел 3. Исследование надежности на этапе проектирования (надежность элемента системы).	Сравнительный анализ использования метода линеаризации и корреляционного метода Разработка алгоритма использования метода статистических испытаний для элемента системы	4
4	Раздел 4. Параметрическая надежность изделия и его элементов.	Разработка алгоритма определения характеристик параметрической надежности КА	4
5	Раздел 5. Исследование надежности на этапе	Разработка алгоритма отыскания точечных оценок характеристик надежности при использовании метода максимального правдоподобия Разработка алгоритма использования модели «отказ-успех» для оценки характеристик надежности невосстанавливаемого изделия Разработка алгоритма	22

	экспериментальной отработки.	использования модели «отказ-успех» для оценки характеристик надежности восстанавливаемого изделия	
6	Раздел 6. Исследование надежности по результатам (летных) испытаний (малое количество испытаний).	Разработка алгоритма определения характеристик надежности КА с длительным сроком активного существования	15
7	Раздел 7. Исследование надежности на этапе экспериментальной отработки с учетом информации о доработках.	Разработка алгоритма использования моделей изменения надежности КА в процессе проведения доработок	34
<b>Всего за 9 семестр</b>			<b>93</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>9</b>	ТекК	ТекК	ТекК, ДЗ	ТекК	ТекК, ДЗ	ДР	ТекК	ТекК	ТекК	ДР	ТекК	ТекК	ТекК	ТекК	ТекК	ДР	ТекК

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- ДЗ – домашнее задание.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Оценка характеристик надёжности изделия на этапе экспериментальной отработки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 41 экз.
2. А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Надёжность технических систем и техногенный риск . Новосибирск: НГТУ, 2016, эл. рес.
3. А. М. Синюков, Л. И. Волков, А. И. Львов. . Баллистическая ракета на твёрдом топливе. М.: Воениздат, 1972, 41 экз.
4. Е. В. Сугак, Н. В. Василенко, Г. Г. Назаров. . Надёжность технических систем. Красноярск: НИИ СУВПТ, 2001, 5 экз.
5. Е. Ф. Березкин. . Надёжность и техническая диагностика систем. Санкт-Петербург: Лань, 2019, 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://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=443](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=443) — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова; — 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](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 ИЗДЕЛИЙ РКТ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-4.2 Способен организовывать работы и руководить работами по обеспечению надежности изделий РКТ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с исследованием надежности изделий ракетно-космической техники на этапах проектирования, экспериментальной отработки летной эксплуатации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 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. Приложение понятий теории надежности к изделиям ракетно-космической техники.</b>		
Анализ надежности применительно к восстанавливаемым и невосстанавливаемым изделиям	Е. Ф. Березкин. . Надежность и техническая диагностика систем: Санкт-Петербург: Лань, 2019 (1)	2
Итого по разделу 1		2
<b>Раздел 2. Исследование надежности на этапе проектирования (надежность системы).</b>		
Разработка СФСН применительно к рассматриваемому изделию Разработка графа состояний применительно к конкретной СФСН Разработка алгоритма решения системы уравнений Колмогорова Разработка алгоритма использования метода статистических испытаний для конкретной системы	Е. В. Сугак, Н. В. Василенко, Г. Г. Назаров. . Надежность технических систем: Красноярск: НИИ СУВПТ, 2001 (2)	12
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. Исследование надежности на этапе проектирования (надежность элемента системы).</b>		
Сравнительный анализ использования метода линеаризации и корреляционного метода Разработка алгоритма использования метода статистических испытаний для элемента системы	А. М. Синюков, Л. И. Волков, А. И. Львов. . Баллистическая ракета на твердом топливе: М.: Воениздат, 1972 (4)	4
Итого по разделу 3		4
<b>Раздел 4. Параметрическая надежность изделия и его элементов.</b>		
Разработка алгоритма определения характеристик параметрической надежности КА	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Надежность технических систем и техногенный риск : Новосибирск: НГТУ, 2016 (3)	4
Итого по разделу 4		4
<b>Раздел 5. Исследование надежности на этапе экспериментальной отработки.</b>		
Разработка алгоритма отыскания точечных оценок характеристик надежности при использовании метода максимального правдоподобия Разработка алгоритма использования модели «отказ-успех» для оценки характеристик надежности невосстанавливаемого изделия Разработка алгоритма использования модели «отказ-успех»	. Оценка характеристик надёжности изделия на этапе экспериментальной отработки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1)	22

для оценки характеристик надежности восстанавливаемого изделия		
Итого по разделу 5		22
<b>Раздел 6. Исследование надежности по результатам (летных) испытаний (малое количество испытаний).</b>		
Разработка алгоритма определения характеристик надежности КА с длительным сроком активного существования	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Надежность технических систем и техногенный риск : Новосибирск: НГТУ, 2016 (4)	15
Итого по разделу 6		15
<b>Раздел 7. Исследование надежности на этапе экспериментальной отработки с учетом информации о доработках.</b>		
Разработка алгоритма использования моделей изменения надежности КА в процессе проведения доработок	А. М. Синюков, Л. И. Волков, А. И. Львов. . Баллистическая ракета на твердом топливе: М.: Воениздат, 1972 (5)	34
Итого по разделу 7		34

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

#### Вопросы для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля входят в состав УМК дисциплины. При опросе студентов задаются вопросы по теме занятия. При полном ответе студент получает 10 баллов, при неполном - 5 баллов, в случае неверного ответа - 0 баллов. Условием для успешного завершения опроса является количество баллов в диапазоне от 5 до 10.

#### Домашнее задание

В течение семестра студенты выполняют две работы, связанные с исследованием надежности изделия, которое рассматривается в ходе подготовки магистерской диссертации. Первая работа посвящена определению характеристик надежности изделия, которое рассматривается как система. Вторая работа посвящена определению характеристик надежности элемента системы. Выполненные работы проходят процедуру защиты.

Защита проходит в форме ответов студента на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и ответы студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов -100.

Основаниями для снижения количества баллов являются:

- неполные ответы на вопросы – 20 баллов,
- небрежное оформление – 10 баллов,
- низкое качество графического материала – 10 баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от 5 до 10 являются:

- небрежное оформление работы,
- низкое качество графического материала.

Зачет по выполненной работе осуществляется при достижении 75 баллов.

#### Экзамен

К экзамену допускаются обучающиеся при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных программой УМК дисциплины». Оценка проставляется по результатам ответов на вопросы билета. Вопросы, содержащиеся в билетах, выложены в УМК. При полном ответе на два вопроса в билете студент получает оценку "отлично". При неполном ответе на один из вопросов оценка снижается, студент получает оценку "хорошо". Неполные ответы на оба вопроса приведут к оценке "удовлетворительно". Неверные ответы на оба вопроса будут иметь следствием оценку "неудовлетворительно".

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		ПК-4.2	
5	9	Раздел 1. Приложение понятий теории надежности к изделиям ракетно-космической техники.	5	3	1	2	2	5	Вопросы для текущего контроля
5	9	Раздел 2. Исследование надежности на этапе проектирования (надежность системы).	19	7	3	4	12	10	Вопросы для текущего контроля, Домашнее задание
5	9	Раздел 3. Исследование надежности на этапе проектирования (надежность элемента системы).	13	9	3	6	4	20	Вопросы для текущего контроля, Домашнее задание
5	9	Раздел 4. Параметрическая надежность изделия и его элементов.	7	3	1	2	4	20	Вопросы для текущего контроля
5	9	Раздел 5. Исследование надежности на этапе экспериментальной отработки.	32	10	4	6	22	15	Вопросы для текущего контроля
5	9	Раздел 6. Исследование надежности по результатам (летных) испытаний (малое количество испытаний).	25	10	2	8	15	20	Вопросы для текущего контроля
5	9	Раздел 7. Исследование надежности на этапе экспериментальной отработки с учетом информации о доработках.	43	9	3	6	34	10	Вопросы для текущего контроля
Всего за 9 семестр			144	51	17	34	93	100	
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100	

**ПК-4.2 - Способен организовывать работы и руководить работами по обеспечению надежности изделий РКТ**

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Информационное обеспечение при проверке гипотезы о законе распределения характерного параметра включает:
- закон распределения критерия согласия
  - величину уровня значимости
  - значения характерного параметра
  - параметры теоретических законов распределения
  - значение вероятности совершения ошибки второго рода
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Для использования корреляционного метода необходимо следующее информационное обеспечение:
- математическое ожидание и корреляционная функция действующего значения характерного параметра, функция плотности распределения критического значения характерного параметра
  - математическое ожидание и корреляционная функция действующего значения характерного параметра, критическое значение характерного параметра
  - математическое ожидание и дисперсия действующего значения характерного параметра
  - математическое ожидание и дисперсия критического значения характерного параметра
- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Каким образом при использовании уравнений Колмогорова определяется вероятность безотказной работы системы?
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
1. Точечная оценка характеристики надежности –
  2. Характеристика надежности –
- А – случайная величина
  - Б – константа
- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие
1. В рамках метода линеаризации характерный параметр –
  2. В рамках корреляционного метода характерный параметр –
  3. В рамках метода статистических испытаний характерный параметр –
- А – случайная величина
  - Б – случайная функция
  - В - случайная величина или случайная функция
- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие
1. Для определения характеристик параметрической надежности
  2. Для определения характеристик механической надежности



А – необходимо описание процессов в системе

Б- необходимо описание процессов в элементе системы

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Относительная частота случаев успешной работы при ограниченном количестве экспериментов распределена

2. Относительная частота случаев успешной работы при большом количестве экспериментов распределена

А – по биномиальному закону

Б – по усеченному нормальному закону

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Определить последователь действий для определения закона распределения характерного параметра (ХП)

1. Определение экспериментальной функции распределения ХП
2. Моделирование моментов, отвечающих экспериментальному закону, и определение функций распределения этих моментов
3. Выбор теоретических законов, не противоречащих экспериментальным данным,
4. Выбор теоретического закона, моменты которого наиболее близки к математическим ожиданиям моментов экспериментального закона
5. Проверка гипотезы о законе распределения ХП

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Определить последователь действий для имитации работы элемента системы в рамках использования метода статистических испытаний

1. Определение входных параметров рассматриваемой модели
2. Моделирование входных параметров
3. Разработка генераторов случайных величин и случайных функций для входных параметров
4. Определение критического и действующего значений характерных параметров
5. Численный анализ модели при использовании полученных входных параметров
6. Фиксация времени работы и исхода имитации

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Возможно ли при использовании корреляционного метода определение среднего времени активного существования?

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Возможно ли для определения характеристик параметрической надежности рассматривать процессы, имеющие место только в данном изделии?

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Возможно ли использование одной реализации случайной функции для определения характеристик этой функции.

№ 13 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Приведите допущения корреляционного метода, используемого при наличии информации системы телеметрии.

№ 14 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Как определяется возможность отказа при использовании метода статистических испытаний в рамках одно имитации при использовании информации системы телеметрии?

№ 15 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Изменяется ли уровень надежности в процессе экспериментальной отработки изделия.

- № 16 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
В чем заключаются достоинства модели, учитывающей информацию о доработках изделия, в сравнении с моделью «отказ-успех»?
- № 17 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Почему при определении потребного числа испытаний в рамках использования логико-вероятностной модели используется понятие «математическое ожидание вероятности отказа»?
- № 18 Прочитайте текст и установите соответствие
1. Матричный метод – это
  2. Метод графов – это
  3. Метод статистических испытаний – это
- А – метод, базирующийся на составлении матрицы состояний
- Б – метод, базирующийся на разработке графа состояний
- В – метод, базирующийся на многократной имитации работы системы
- № 19 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Каковы принципы выбора конкретного закона распределения характерного параметра?
- № 20 Прочитайте текст и установите соответствие
1. При проверке статистической гипотезы вероятность совершения ошибки первого рода
  2. При проверке статистической гипотезы вероятность совершения ошибки второго рода
- А – задается
- Б – минимизируется
- № 21 Прочитайте текст и установите соответствие
1. Моменты, отвечающие экспериментальному закону распределения характерного параметра, являются
  2. Моменты, отвечающие теоретическому закону распределения характерного параметра, являются
- А – случайными величинами
- Б – константами
- № 22 Прочитайте текст и установите соответствие
1. При использовании модели «отказ-успех» на этапе летных испытаний точечная оценка вероятности безотказной работы распределена
  2. При использовании модели «отказ-успех» на этапе летных испытаний точечная оценка среднего времени активного существования распределена
- А – по биномиальному закону
- Б – по закону Стюдента
- № 23 Прочитайте текст и установите соответствие
1. Корреляционная функция стационарной случайной функции является
  2. Корреляционная функция произвольной случайной функции является
- А – функцией одного аргумента
- Б – функцией двух аргументов
- № 24 Прочитайте текст и установите соответствие
1. При использовании модели, учитывающей информацию о доработках изделия, вероятность безотказной работы является
  2. При использовании логико-вероятностной модели вероятность безотказной работы является
- А – детерминированной величиной

Б – случайной величиной

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

Закон распределения относительной частоты случаев успешной работы при ограниченном количестве экспериментов является ...

биномиальным

нормальным

равномерной плотности

законом хи-квадрат

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

Закон распределения оценок параметров закона распределения времени безотказной работы при использовании модели «нагрузка-прочность» на этапе летных испытаний является ...

нормальным

усечено нормальным

логарифмически-нормальным

законом Стьюдента

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

Закон распределения точечной оценки математического ожидания стационарной случайной функции, обладающей свойством эргодичности, является ...

нормальным

законом Стьюдента

биномиальным

хи-квадрат

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

Для проверки правомерности подходов при исследовании надежности на этапе летных испытаний используется метод, базирующийся на ...

модели «отказ-успех»

модели «нагрузка-прочность»

значениях оценок характеристик надежности, полученных при различных подходах,

законе распределения времени безотказной работы