

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 2023.09.01  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Основы теории надежности

наименование дисциплины по ОПОП

для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

код и полное наименование направления

по профилю Системы мобильной связи

факультет радиоэлектроники и биотехнических систем

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

Форма обучения очная, заочная курс 3 семестр 5.

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки специальности **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **Системы мобильной связи**

Разработчик \_\_\_\_\_ Темиров А.Т., к.ф-м.н.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г

**Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)**

\_\_\_\_\_ Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 года, протокол № \_\_\_\_.

**Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)**

\_\_\_\_\_ Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления (специальности) **11.03.02 – ИКТиСС** факультета радиозлектроники и биотехнических систем

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 года, протокол № \_\_\_\_.

**Председатель Методической комиссии факультета**

\_\_\_\_\_ Магомедсаидова С.З.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 года

Декан факультета \_\_\_\_\_ Кардашова Г.Д.  
подпись ФИО

Начальник УО \_\_\_\_\_ Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Абдулазизова Т.Т.  
подпись ФИО

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы теории надежности» является изучение причин ненадежности технических систем и промышленных изделий, формирование принципов обеспечения надежности на этапе проектирования, применения способов организовать метрологическое обеспечение контроля надежности изделий в процессе их производства.

### Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование знаний по технологической подготовке производства надежной продукции, методов и методик расчетов надежности изделий.
- освоение навыков и умения по сбору и анализу статистического материала по отказам изделий.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы теории надежности» относится к Блоку Б1 Дисциплины (модули), к части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

Изучение дисциплины базируется на системе знаний и умений полученных обучающимися при прохождении дисциплины «Математика», «Физика», «Материалы электронной техники», «Компоненты электронной техники».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Основы теории надежности» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-4	Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.1. Знать: - принципы построения технического задания при разработке деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.  ПК-4.2. Уметь: - использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации.  ПК-4.3. Владеть: - навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	-	3/108
Семестр	5	-	-
Лекции, час	17	-	-
Практические занятия, час	34	-	-
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	57	-	-
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	зачет	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> отводится на контроль)	-	-	-

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Раздел №1: Тема: «Проблема надежности аппаратов, приборов, систем» 1.Определение и задачи надежности. 2.Классификация объектов надежности. 3.Деграционные процессы в материалах и элементах, экстремальные. режимы работы, сложность изделий. 4. Субъективные причины ненадежности.	2	4	-	6	-	-	-	-	1	1	-	10
2	Раздел №2: Тема: «Основные понятия и характеристики надежности» 1.Качественные и количественные понятия, характеристики. 2.Показатели надежности восстанавливаемых изделий. 3.Классификация и схемы отказов. 4.Распределение отказов во времени.	2	4	-	6	-	-	-	-	1	1	-	10
3	Раздел №3: Тема: «Математический и физико-химический подходы к анализу надежности» 1.Отказ, как случайное событие. 2.Законы распределения случайных параметров надежности. 3.Физико-химические процессы, как основа деграционных явлений. 4.Модели отказов интегральных схем.	2	4	-	6	-	-	-	-	-	1	-	10

4	<p>Раздел №4: Тема: «Параметрические методы обеспечения надежности постепенных отказов»</p> <p>1. Применение параметрических методов в анализе надежности.</p> <p>2. Взаимосвязь параметрического подхода, условий эксплуатации и режимов работы изделий.</p> <p>3. Организация опытно-конструкторских, научно-исследовательских работ и обеспечение надежности изделий.</p> <p>4. Схемотехнический и конструкторский подходы.</p>	2	4	-	5	-	-	-	-	1	1	-	11
5	<p>Раздел №5: Тема: «Обеспечение надежности на этапе производства и эксплуатации»</p> <p>1. Высоконадежные технологические процессы и технологическое оборудование, высокая культура производства.</p> <p>2. Автоматизация производства, ее влияние на надежность.</p> <p>3. Взаимосвязь пользователя аппаратуры и изготовителя.</p> <p>4. Ремонтпригодность аппаратуры, методы сокращения времени восстановления отказов.</p>	2	4	-	8	-	-	-	-	-	1	-	11
6	<p>Раздел №6: Тема: «Структурные схемы надежности»</p> <p>1. Структурная модель надежности.</p> <p>2. Этапы разработки структурной схемы надежности.</p> <p>3. Последовательная и параллельная схемы надежности.</p> <p>4. Комбинированная схема надежности.</p>	2	4	-	6	-	-	-	-	-	1	-	11
7	<p>Раздел №7: Тема: «Структурное резервирование»</p> <p>1. Обеспечение безотказности неремонтируемой аппаратуры на основе резервирования.</p> <p>2. Ограничения в резервировании.</p> <p>3. Ограничения оптимального резервирования.</p> <p>4. Задачи оптимального резервирования первого и второго рода.</p>	2	4	-	7	-	-	-	-	-	1	-	10

8	Раздел №8: Тема: «Расчеты надежности» 1.Ограничения ориентировочного расчета надежности. 2.Ограничения окончательного расчета. 3.Исходные данные расчетов. 4.Методика расчетов.	2	4	-	7	-	-	-	-	1	1	-	9
9	Раздел №9: Тема: «Испытание аппаратуры на надежность» 1.Методы испытаний. 2.Выборка и ее характеристики. 3.Доверительные интервалы испытаний.	1	2	-	6	-	-	-	-	-	1	-	9
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема устный опрос 2 аттестация 4-5 тема устный опрос 3 аттестация 6-7 тема устный опрос											
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет				Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен				Зачет			
<b>Итого</b>		17	34	-	57	-	-	-	-	4	9	-	91

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Теорема сложения вероятностей случайных событий (отказов). Теорема умножения вероятностей отказов.	4	-	1	1,2,3,4
2.	2	Вероятность безотказной работы. Расчет среднего времени безотказной работы между соседними отказами.	4	-	1	1,2,3,4
3.	3	Ориентировочный расчет надежности. Окончательный расчет надежности. Расчет на заданную надежность.	4	-	1	1,2,3,4
4.	4	Расчет времени наработки системы до отказа при заданной вероятности безотказной работы. Определение интенсивности отказов в заданный момент времени.	4	-	1	1,2,3,4
5.	5	Определение вероятности безотказной работы при заданной наработке на отказ. Определение потока отказов. Определение норм надежности.	4	-	1	1,2,3,4
6.	6	Определение надежности устройства с учетом режимов эксплуатации. Расчет показателей надежности при пассивном резервировании. Определение коэффициентов готовности и простоя.	4	-	1	1,2,3,4
7.	7	Определение вероятности отказа в системе при трех отказах в ее подсистемах. Определение основных показателей надежности.	4	-	1	1,2,3,4



8.	8	Определение показателей надежности проектируемых изделий. Определение норм надежности проектируемых изделий.	4	-	1	1,2,3,4
9.	9	Оценка показателей надежности по данным об отказах. Расчет надежности неремонтируемых изделий. Расчет надежности ремонтируемых изделий.	2	-	1	1,2,3,4
ИТОГО			34	-	9	

### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Классификация объектов надежности. Субъективные причины ненадежности.	6	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
2.	Показатели надежности восстанавливаемых изделий Распределение отказов во времени. Законы распределения случайных параметров надежности.	6	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
3.	Физико-химические процессы, как основа деградационных явлений. Взаимосвязь параметрического подхода, условий эксплуатации и режимов работы изделий.	6	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
4.	Организация опытно-конструкторских, научно-исследовательских работ и обеспечение надежности изделий. Автоматизация производства, ее влияние на надежность.	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
5.	Методы сокращения времени восстановления отказов.	8	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
6.	Этапы разработки структурной схемы надежности. Комбинированная схема надежности.	6	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
7.	Ограничения резервирования. Ограничения оптимального резервирования.	7	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
8.	Ограничения ориентировочного расчета надежности. Ограничения окончательного расчета надежности.	7	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
9.	Доверительные интервалы испытаний. Выборка и доверительные интервалы.	6	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
ИТОГО		57	-	-		

## **5. Образовательные технологии**

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Основы теории надежности» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

***Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).***

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и  
дополнительная)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная</b>						
1	лк, пз	<b>Основы теории надежности и технической диагностики : учебник — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115495">https://e.lanbook.com/book/115495</a></b>	<b>В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов</b>	<b>Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с.</b>	-	-
2	лк, пз	<b>Основы теории надежности : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/155142">https://e.lanbook.com/book/155142</a></b>	<b>Н. Ю. Землянушова, А. А. Порохня</b>	<b>Ставрополь : СКФУ, 2016. — 152 с.</b>	-	-
<b>Дополнительная</b>						
3	лк, пз	<b>Основы теории надежности : учебное пособие — ISBN 978-5-7782-3230-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118050">https://e.lanbook.com/book/118050</a></b>	<b>В. Г. Атапин</b>	<b>Новосибирск : НГТУ, 2017. — 94 с.</b>	-	-

4	лк, пз	<b>Основы надежности технических систем : учебное пособие — ISBN 978-5-7103-3764-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/154349">https://e.lanbook.com/book/154349</a></b>	<b>А. И. Фомин, Е. А. Нуязин</b>	<b>Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. — 124 с.</b>	-	-
---	--------	---	----------------------------------	---	---	---

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы теории надежности» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2023/2024 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 08.06.2023 года, протокол № 10.

Заведующий кафедрой БиМАС \_\_\_\_\_ Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан факультета РЭиБТС \_\_\_\_\_ Кардашова Г.Д., к.ф-м.н., доцент  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РЭиБТС \_\_\_\_\_ Магомедсаидова С.З., ст. преп.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)



Дополнения и изменения в рабочей программе на 2024/2025 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)