

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 2024.03.11
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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 Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Форма обучения очная курс 3 семестр 5.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2024

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

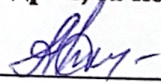
Разработчик


подпись

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

«06» 09 2024 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина


подпись

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

«06» 09 2024 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Биотехнические и медицинские аппараты и системы

от «06» 09 2024 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению подготовки


подпись

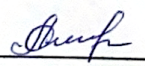
Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«06» 09 2024 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета радиоэлектроники и биотехнических систем

от «09» 09 2024 года, протокол № 1.


Председатель Методического совета факультета


подпись

Магомедсаïдова С.З.
(ФИО уч. степень, уч. звание)

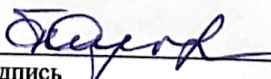
от «09» 09 2024 года

Декан факультета


подпись

Г.Д. Кардашова
ФИО

/Начальник УО


подпись

М.Т. Муталибов
ФИО

Проректор по УР


подпись

А.Ф. Демирова
ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «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 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

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)
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	<p>УК-2.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none">- виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;- основные методы оценки разных способов решения задач;- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. <p>УК-2.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;- анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;- использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. <p>УК-2.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- методиками разработки цели и задач проекта;- методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;- навыками работы с нормативно-правовой документацией.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	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 4 часа отводится на контроль)	+	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов 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	-	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	-	-	-

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	-	-	-	-	-	-	-	-
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.Ремонтопригодность аппаратуры, методы сокращения времени восстановления отказов.</p>	2	4	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	-	-	-

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	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Раздел №9: Тема: «Испытание аппаратуры на надежность» 1.Методы испытаний. 2.Выборка и ее характеристики. 3.Доверительные интервалы испытаний.	1	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
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			
Итого		17	34	-	57	-	-	-	-	-	-	-	-

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	-	-	1,2,3,4
2.	2	Вероятность безотказной работы. Расчет среднего времени безотказной работы между соседними отказами.	4	-	-	1,2,3,4
3.	3	Ориентировочный расчет надежности. Окончательный расчет надежности. Расчет на заданную надежность.	4	-	-	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	-	-	1,2,3,4
5.	5	Определение вероятности безотказной работы при заданной наработке на отказ. Определение потока отказов. Определение норм надежности.	4	-	-	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	-	-	1,2,3,4
7.	7	Определение вероятности отказа в системе при трех отказах в ее подсистемах. Определение основных показателей надежности.	4	-	-	1,2,3,4

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

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
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)**

Зав. библиотекой _____
(подпись)

Сулейманова О.Ш.
ФИО

п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет-ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
ОСНОВНАЯ				
1.	ЛК, ПЗ, СРС	Основы теории надежности и технической диагностики: учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 588 с. - ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115495	-	-
2.	ЛК, ПЗ, СРС	Основы теории надежности: учебное пособие / Н. Ю. Землянушнова, А. А. Порохня - Ставрополь: СКФУ, 2016. — 152 с.— Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155142	-	-
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
3.	ЛК, ПЗ, СРС	Основы теории надежности: учебное пособие/ В. Г. Атапин — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 94 с. - ISBN 978-5-7782-3230-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118050	-	-
4.	ЛК, ПЗ, СРС	Основы надежности технических систем: учебное пособие/ А. И. Фомин, Е. А. Нуянзин — Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. — 124 с.- ISBN 978-5-7103-3764-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154349	-	-

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.