

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 2022.04.09 00
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 (специальности) 11.03.01 Радиотехника

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Радиотехнические средства передачи,
приема и обработки сигналов,

факультет Радиотехники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий,
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники.

Форма обучения очная, заочная курс 3 семестр (ы) 5, 6.

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов.

Разработчик _____


подпись

Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«05» сентября 2019 г.

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


подпись

Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«05» сентября 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 05.09.2019 года, протокол № 1.

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

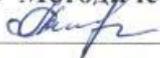

подпись

Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«05» сентября 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления (специальности) Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов факультета РТиМТ от 17.09.2019 года, протокол № 1.

/ Председатель Методической комиссии направления (специальности)


подпись

Юнусов С.К., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» сентября 2019г.

Декан факультета _____


подпись

Темиров А.Т.
ФИО

/ Начальник УО _____


подпись

Магомаева Э.В.
ФИО

И.о. начальника УМУ _____


подпись

Гусейнов М.Р.
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)

| Форма обучения | очная | очно-заочная | заочная |
|---|--------------|---------------------|--------------------|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах) | 3/108 | - | 3/108 |
| Семестр | 5 | - | 6 |
| Лекции, час | 17 | - | 4 |
| Практические занятия, час | 34 | - | 9 |
| Лабораторные занятия, час | - | - | - |
| Самостоятельная работа, час | 57 | - | 57 |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр | - | - | - |
| Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль) | зачет | - | 4 часа 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. Деградиционные 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 деградиционных 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 | | | |
| Итого | | 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 | - | 10 | 1,2,3,4 | Устный опрос |
| 2. | Показатели надежности восстанавливаемых изделий Распределение отказов во времени. Законы распределения случайных параметров надежности. | 6 | - | 10 | 1,2,3,4 | Устный опрос |
| 3. | Физико-химические процессы, как основа деградационных явлений. Взаимосвязь параметрического подхода, условий эксплуатации и режимов работы изделий. | 6 | - | 10 | 1,2,3,4 | Устный опрос |
| 4. | Организация опытно-конструкторских, научно-исследовательских работ и обеспечение надежности изделий. Автоматизация производства, ее влияние на надежность. | 5 | - | 11 | 1,2,3,4 | Устный опрос |
| 5. | Методы сокращения времени восстановления отказов. | 8 | - | 11 | 1,2,3,4 | Устный опрос |
| 6. | Этапы разработки структурной схемы надежности. Комбинированная схема надежности. | 6 | - | 11 | 1,2,3,4 | Устный опрос |
| 7. | Ограничения резервирования. Ограничения оптимального резервирования. | 7 | - | 10 | 1,2,3,4 | Устный опрос |
| 8. | Ограничения ориентировочного расчета надежности. Ограничения окончательного расчета надежности. | 7 | - | 9 | 1,2,3,4 | Устный опрос |
| 9. | Доверительные интервалы испытаний. Выборка и доверительные интервалы. | 6 | - | 9 | 1,2,3,4 | Устный опрос |
| ИТОГО | | 57 | - | 91 | | |

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 |
| Основная | | | | | | |
| 1 | лк, пз | Основы теории надежности и технической диагностики : учебник — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115495 | В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов | Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. | - | - |
| 2 | лк, пз | Основы теории надежности : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155142 | Н. Ю. Землянушова, А. А. Порохня | Ставрополь : СКФУ, 2016. — 152 с. | - | - |
| Дополнительная | | | | | | |
| 3 | лк, пз | Основы теории надежности : учебное пособие — ISBN 978-5-7782-3230-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118050 | В. Г. Атапин | Новосибирск : НГТУ, 2017. — 94 с. | - | - |

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

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

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

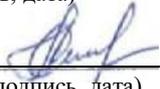
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 29.06.2020 года, протокол №10.

Заведующий кафедрой РТиМ  Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета РТиМТ  Темиров А.Т., к.ф.-м.н.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ  Юнусов С.К., к.т.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 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 30.06.2021 года, протокол №11.

Заведующий кафедрой РТиМ _____  _____ Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета РТиМТ _____  _____ Кардашова Г.Д., к.ф.-м.н.
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ _____  _____ Магомедсаïдова С.З.
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

