


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ

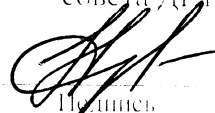
Декан, председатель совета
Радиоэлектроники, ТК и МГ факультета.

 Темиров А.Г.
Подпись ФИО

17 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ЦТГУ

 Н.С. Суракхтоев
Подпись ФИО

22 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Основы теории надежности, Б1.В.ДВ.3.

наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления подготовки бакалавров 11.03.01 – Радиотехника, 11.03.02 –

Инфокоммуникационные технологии и системы связи

шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилям Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов; системы
мобильной связи

факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

бакалавр (специалитет)

Форма обучения очная, курс 3, семестр (вы) 5

очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108 час)

лекции 17 (час): экзамен - (час)

(семестр)

практические (семинарские) занятия 34 (час): зачет 5

(семестр)

лабораторные занятия - (час): самостоятельная работа 57 (час):

курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).

Зав. кафедрой  Н.М. Гаджиев
подпись ФИО

Начальник УО  О.В. Магомоева
подпись ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций
и ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.01 – Радиотехника, 11.03.02 –

Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры РТнМ

от 13.09.2018 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой РТнМ по данному направлению (профилю)


подпись

Н.М. Гаджиев
ФИО



ОДОБРЕНО

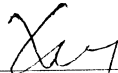
АВТОР ПРОГРАММЫ:

Методической комиссией
по укрупненной
группе специальностей и
направлений

11.00.00 – Электроника, радиотехника и
системы связи

шифр и полное наименование

Председатель МК



Гаджиев, Х.М.
Ф.И.О.

Подпись

« 13 » 09 2018г.

Юнусов С.К., к.т.н., доц.

Ф.И.О., уч. степень, ученое звание, подпись



1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы теории надежности» являются

- изучение причин ненадежности технических систем и промышленных изделий;
- формирование принципов обеспечения надежности на этапе проектирования;
- умение организовать метрологическое обеспечение контроля надежности изделий в процессе их производства;
- формирование знаний по технологической подготовке производства надежной продукции;
- формирование знаний, умений и навыков по сбору и анализу статистического материала по отказам изделий;
- знание методов и методик расчетов надежности изделий.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы теории надежности» (ОТН) относится к циклу Б1.В.ДВ. Логической и методической основой данной дисциплины являются такие дисциплины, как математика, теория вероятности и математическая статистика, физика, химия, электроника, основы теории цепей и мобильной связи, радиоматериалы и радиокомпоненты, экономика отрасли и организация производства. Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении ОТН и приобретенных ими при освоении предшествующих дисциплин, проводится входной контроль.

Контрольные вопросы входного контроля:

1. Как математически описывается случайная величина?
2. Что показывает плотность распределения вероятности случайной величины?
3. Назовите известные Вам законы распределения случайной величины.
4. Приведите характеристики случайной величины, имеющей нормальное распределение.
5. Как определить вероятность сложного события $A \cdot B$ при известных событиях A и B ?
6. Приведите уравнение, описывающее процессы в системе обслуживания с марковскими случайными процессами.
7. Опишите физико-химические процессы, являющиеся основой деградации кристаллической решетки полупроводников.

8. Что является причиной деградиационных процессов в контактных соединениях материалов с различной кристаллической структурой?
9. Дайте физико-химический анализ коррозионных процессов.
10. Приведите физико-химический анализ пленочных структур.

Дисциплина «Основы теории надежности» является основой для изучения следующих дисциплин:

- направление 11.03.01- Радиотехника

- Б1.Б.19 – Схемотехника АСУ
- Б1.Б.21 – Устройства СВЧ и антенны
- Б1.В.ОД.18 – Радиотехнические системы
- Б1.В.ОД.11 – Электропреобразовательные устройства
- Б1.Б.22- Основы конструирования и технологии производства РЭС

- направление 11.03.02- Инфокоммуникационные технологии и системы связи

- Б1.В.ОД.16- Сети и системы мобильной связи
- Б1.В.ДВ.9- СВЧ-устройства в ИКТ
- Б1.В.ДВ.10- Цифровое моделирование средств связи

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы теории надежности».

В результате освоения программы дисциплины «Основы теории надежности» у обучающихся должны сформироваться следующие компетенции:

3.1 Направление 11.03.01- Радиотехника

а) Общекультурные (ОК):

- способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов в различных сферах (ОК-3);

б) Общепрофессиональные (ОПК):

- способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);
- способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники,

информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7).

в) Профессиональные (ПК):

- способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов (ПК-2);
- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов радиотехнических устройств и систем (ПК-4);
- готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6);
- готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8).

3.2. Направление 11.03.02- Инфокоммуникационные технологии и системы связи

а) Общекультурные (ОК):

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

б) Общепрофессиональные (ОПК):

- способность иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4);

в) Профессиональные (ПК):

- умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связей и их элементов (ПК-8);
- умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием (ТЗ) с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9);
- способность к разработке проектной и рабочей документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами (ПК-10);

- умение проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов (ПК-11);
- готовность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации (ТД) стандартам, техническим условиям (ТУ) и другим нормативным документам (ПК-12).

В результате освоения дисциплины «Основы теории надежности» обучающийся на основе сформированных компетенций должен:

Знать: Направления 11.03.01- Радиотехника, 11.03.02- ИК-технологии и СС основы экономических знаний в сфере обеспечения надежности РЭС и систем мобильной связи (СМС);

способы проведения технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов обеспечения надежности РГУ, РТС и СМС, используя при этом современные подходы и методы расчетов;

методы и методику расчетов надежности РГУ, РТС, СМС в соответствии с ТЗ по надежности, используя при этом как стандартные, так и оригинальные методы, средства автоматизированного проектирования (АП);

способы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации (ТД) стандартам, техническим условиям (ТУ) и другим нормативным документам в сфере надежности РГУ, РТС, СМС.

Направление 11.03.01- Радиотехника

способы и приемы реализации программы экспериментальных исследований (ЭИ) в обеспечении надежности РЭС, включая выбор технических средств (ТС), обработку и представление экспериментальных данных (ЭД);

современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники (ИТ, ВТ), информационных технологий (ИФТ) в обеспечении надежности РЭС.

Направление 11.03.02- ИК-технологии и СС

работу компьютера и компьютерных сетей (КС), способы компьютерного моделирования (КМ) для обеспечения надежности СМС с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (УППКП); методики сбора, анализа информации для формирования исходных данных (ИД) по надежности и использовании их для проектирования надежных СМС;

способы разработки проектной и рабочей документации (ПРД), оформления законченных проектно-конструкторских работ (ПКР) в сфере надежности СМС, соблюдая нормы и стандарты.

Уметь: Направления 11.03.01- Радиотехника, 11.03.02- ИК-технологии и СС

использовать основы экономических знаний в сфере обеспечения надежности РЭС и СМС;

использовать способы проведения ТЭО проектов обеспечения надежности РТУ, РТС и СМС на основе современных подходов и методов расчета;

использовать методы и методику расчета надежности РТУ, РТС, СМС в соответствии с ТЗ по надежности, используя при этом как стандартные, так и оригинальные методы, средства и программы АП;

использовать способы контроля соответствия разрабатываемых проектов, ТД, стандартам, ТУ и другим НД в сфере надежности РТУ, РТС, СМС.

Направление 11.03.01- Радиотехника

использовать способы и приемы реализации программы ЭИ в обеспечении надежности РЭС , включая выбор ТС, обработку и представление ЭД;

использовать современные тенденции развития электроники, ИТ, ВТ, ИФТ в обеспечении надежности РЭС .

Направление 11.03.02- ИК-технологии и СС

использовать КС, способы КМ для обеспечения надежности СМС с использованием УПКП;

использовать методики сбора, анализа информации для формирования ИД по надежности и использования их в проектировании надежных СМС;

использовать способы разработки ПРД, оформления законченных ПКР в сфере надежности СМС, соблюдая нормы и стандарты.

Владеть:

Направления 11.03.01- Радиотехника, 11.03.02- ИК-технологии и СС

навыками применения основ экономических знаний в сфере обеспечения надежности РЭС и СМС;

навыками проведения ТЭО проектов обеспечения надежности РТУ, РТС и СМС, используя при этом современные подходы и методы расчетов;

навыками применения методов и методик расчета надежности РТУ, РТС, СМС в соответствии с ТЗ по надежности, используя при этом как

стандартные, так и оригинальные методы, средства и программы АП;

навыками применения способов контроля соответствия разрабатываемых проектов, ТД, стандартам, ТУ и другим НД в сфере надежности РТУ, РТС, СМС.

Направление 11.03.01- Радиотехника

навыками применения способов, приемов реализации программы ЭИ в обеспечении надежности РЭС , включая выбор ТС, обработку и представление ЭД;

навыками применения современных тенденций в электронике, ИТ, ВТ, ИФТ для обеспечения надежности РЭС ;

Направление 11.03.02- ИК-технологии и СС
 навыками применения КС, КМ для обеспечения надежности СМС с
 использованием УПКП;
 навыками применения методик сбора и анализа информации для
 формирования ИД по надежности и использования их в проектировании
 СМС;
 навыками применения способов разработки ПРД, оформления законченных
 ПКР в сфере надежности СМС, соблюдая нормы и стандарты.

4. Структура и содержание дисциплины «Основы теории надежности»

4.1. Содержание дисциплины

№	Тема лекции и вопросы	№ недели	Виды учебной работы (час.)			Формы текущего контроля успеваемости в семестре, форма промежуточной аттестации
			ЛК	ПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7
1	<p><u>Лекция №1</u></p> <p>Тема: Проблема надежности аппаратов, приборов, систем</p> <p>1.Определение и задачи надежности 2.Классификация объектов надежности 3.Деградационные процессы в материалах и элементах, экстремальные режимы работы, сложность изделий 4. Субъективные причины ненадежности</p>	1	2	2	3	
2	<p><u>Лекция №2</u></p> <p>Тема: Основные понятия и характеристики надежности</p> <p>1.Качественные и количественные понятия, характеристики 2.Показатели надежности восстанавливаемых изделий 3.Классификация и схемы отказов 4.Распределение отказов во времени</p>	2 3	2	2	3	
3	<p><u>Лекция №3</u></p> <p>Тема: Математический и физико-химический подходы к анализу надежности</p> <p>1.Отказ, как случайное событие 2.Законы распределения случайных параметров надежности 3.Физико-химические процессы, как основа деградационных явлений 4.Модели отказов интегральных схем</p>	4 5	2	2	3	
4	<p><u>Лекция №4</u></p> <p>Тема: Параметрические методы</p>	6		2	4	

	обеспечения надежности постепенных отказов 1. Применение параметрических методов в анализе надежности 2. Взаимосвязь параметрического подхода, условий эксплуатации и режимов работы изделий 3. Организация опытно-конструкторских, научно-исследовательских работ и обеспечение надежности изделий 4. Схемотехнический и конструкторский подходы	7	2	2		3	3	Контрольная работа 1-ой аттестации РТ: ОПК-5, 7; ПК-2 ИКТ: ОПК-4, ПК-8
5	<u>Лекция №5</u> Тема: Обеспечение надежности на этапе производства и эксплуатации 1. Высоконадежные технологические процессы и технологическое оборудование, высокая культура производства 2. Автоматизация производства, ее влияние на надежность 3. Взаимосвязь пользователя аппаратуры и изготовителя 4. Ремонтпригодность аппаратуры, методы сокращения времени восстановления отказов	8		2				
		9	2	2				
		10		2				
6	<u>Лекция №6</u> Тема: Структурные схемы надежности 1. Структурная модель надежности 2. Этапы разработки структурной схемы надежности 3. Последовательная и параллельная схемы надежности 4. Комбинированная схема надежности	11	2	2			3	Контрольная работа 2-ой аттестации РТ: ОК-3, ОПК-5,7; ПК-2,4,6 ИКТ: ОК-3, ОПК-4, ПК-8,9,11
		12		2				
7	<u>Лекция №7</u> Темы: Структурное резервирование 1. Обеспечение безотказности неремонтируемой аппаратуры на основе резервирования 2. Ограничения в резервировании 3. Ограничения оптимального резервирования 4. Задачи оптимального резервирования первого и второго рода	13	2	2			4	4
		14		2				
8	<u>Лекция №8</u> Тема: Расчеты надежности 1. Ограничения ориентировочного расчета надежности 2. Ограничения окончательного расчета 3. Исходные данные расчетов 4. Методика расчетов	15	2	2			3	Контрольная работа 3-ей аттестации РТ: ОК-3, ОПК-5,7; ПК-2,4,6,8 ИКТ: ОК-3, ОПК-4, ПК-8,9,10,11,12
		16		2				
9	<u>Лекция №9</u> Тема: Испытание аппаратуры на надежность 1. Методы испытаний 2. Выборка и ее характеристики 3. Доверительные интервалы испытаний	17	1	2			3	
								Зачет

Итого: 17 17 34 57

4.2. Содержание практических занятий

№	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки
1	2	3	4	5
1	3	Теорема сложения вероятностей случайных событий (отказов)	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
2	3	Теорема умножения вероятностей отказов. Вероятность безотказной работы	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
3	4	Расчет среднего времени безотказной работы между соседними отказами	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
4	8	Ориентировочный расчет надежности. Окончательный расчет надежности	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
5	8	Расчет на заданную надежность	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
6	3,8	Расчет времени наработки системы до отказа при заданной вероятности безотказной работы. Определение интенсивности отказов в заданный момент времени	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
7	3,8	Определение вероятности безотказной работы при заданной наработке на отказ	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
8	7,8	Определение потока отказов. Определение норм надежности	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
9	4,8	Определение надежности устройства с учетом режимов эксплуатации	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
10	7	Расчет показателей надежности при пассивном резервировании. Определение коэффициентов готовности и простоя	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
11	6,8	Определение вероятности отказа в системе при трех отказах в ее подсистемах	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
12	7,8	Определение основных показателей надежности. Определение показателей надежности проектируемых изделий	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
13	7,8	Определение норм надежности проектируемых изделий	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
14	7,8	Оценка показателей надежности по данным об отказах. Расчет надежности неремонтируемых изделий	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
15	5,8	Расчет надежности ремонтируемых изделий	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
16	7	Расчет оптимального резервирования. Расчет надежности при постепенных отказах	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
17	4,8	Расчет эксплуатационных характеристик изделий	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
18	9	Выборка и доверительные интервалы	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14

Итого: 34

4.3. Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов из содержания дисциплины	Рекомен. литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	Классификация объектов надежности	3	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
2	Субъективные причины ненадежности	3	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
3	Показатели надежности восстанавливаемых изделий	3	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
4	Распределение отказов во времени	3	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
5	Законы распределения случайных параметров надежности	4	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
6	Физико-химические процессы, как основа деградационных явлений	4	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
7	Взаимосвязь параметрического подхода, условий эксплуатации и режимов работы изделий	3	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
8	Организация опытно-конструкторских, научно-исследовательских работ и обеспечение надежности изделий	3	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
9	Автоматизация производства, ее влияние на надежность	3	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
10	Методы сокращения времени восстановления отказов	3	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
11	Этапы разработки структурной схемы надежности	4	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
12	Комбинированная схема надежности	4	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
13	Ограничения резервирования	4	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
14	Ограничения оптимального резервирования	4	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
15	Ограничения ориентировочного расчета надежности	3	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
16	Ограничения окончательного расчета надежности	3	1-8,9,10- 14	Контр.раб.
17	Доверительные интервалы испытаний	3	1-8,9,10- 14	Контр.раб.

Итого: 57

5. Образовательные технологии.

5.1. Процесс обучения по дисциплине «Основы теории надежности» должен быть:

- Развивающим, т.е. акцент обучения должен быть смещен с усвоения готовых знаний на развитие мышления студентов в области надежности;
- Компетентностно-деятельностным, т.к. мышление студентов наиболее развивается в процессе их собственной деятельности по изучению дисциплины «Основы теории надежности»

5.2. На лекциях должны комбинироваться экстраактивная форма проведения, т.е. репродукция знаний только преподавателем в меньшем объеме аудиторных занятий (30-40%) и интерактивная форма проведения, т.е. режим диалоговых технологий студента и преподавателя, в большем объеме аудиторных занятий (60-70%). Эффективной интерактивной формой лекции предлагается проблемный метод ее проведения.

5.3. На практических, лабораторных занятиях, а также в курсовом проектировании рекомендуется применять эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, ролевые игры, методы матрицы идей, вживания в роль, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.

5.4. Самостоятельная работа студента предполагает применение деятельностного подхода и учебно – исследовательского метода обучения, т.е. студенты будут самостоятельно изучать объекты, процессы и явления, уже известные в теории надежности, но неизвестные студентам, применяя при этом методы научно-технического познания, изложенные выше.

5.5. Применение вышеназванных методов обучения позволит студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, включая контроль СРС

Контрольные вопросы 1-ой аттестации

1. Задачи теории надежности
2. Причины ненадежности аппаратуры
3. Деградационные процессы в аппаратуре
4. Субъективные причины ненадежности
5. Основные понятия, показатели и характеристики надежности
6. Классификация отказов и объектов надежности
7. Схемы отказов
8. Распределение отказов во времени
9. Математический подход к анализу надежности, законы распределения случайных показателей надежности
10. Физико-химический подход к анализу надежности

Контрольные вопросы 2-ой аттестации

1. Параметрический подход к анализу постепенных отказов.
2. Взаимосвязь параметрического подхода с условиями эксплуатации и режимами работы изделий
3. Обеспечение надежности на этапе проектирования.
4. Организация ОКР, НИР и обеспечение надежности.
5. Схемотехнический и конструкторский подходы.
6. Обеспечение надежности на этапе производства
7. Обеспечение надежности на этапе эксплуатации;
8. Автоматизация производства и ее влияние на надежность

Контрольные вопросы 3-ей аттестации

1. Структурная модель надежности
2. Этапы разработки структурной схемы надежности
3. Логически-структурная формула надежности
4. Последовательная и параллельная схемы надежности
5. Комбинированная схема надежности
6. Структурное резервирование
7. Ограничения резервирования
8. Виды резервирования
9. Оптимальное резервирование

7. Контрольные вопросы для проведения зачета

1. Задачи теории надежности
2. Причины ненадежности аппаратуры

3. Деградиционные процессы в аппаратуре
4. Субъективные причины ненадежности
5. Основные понятия, показатели и характеристики надежности
6. Классификация отказов и объектов надежности
7. Схемы отказов
8. Распределение отказов во времени
9. Математический подход к анализу надежности, законы распределения случайных показателей надежности
10. Физико-химический подход к анализу надежности
11. Параметрический подход к анализу постепенных отказов.
12. Взаимосвязь параметрического подхода с условиями эксплуатации и режимами работы изделий
13. Обеспечение надежности на этапе проектирования.
14. Организация ОКР, НИР и обеспечение надежности.
15. Схемотехнический и конструкторский подходы.
16. Обеспечение надежности на этапе производства
17. Обеспечение надежности на этапе эксплуатации;
18. Автоматизация производства и ее влияние на надежность
19. Структурная модель надежности
20. Этапы разработки структурной схемы надежности
21. Логически-структурная формула надежности
22. Последовательная и параллельная схемы надежности
23. Комбинированная схема надежности
24. Структурное резервирование
25. Ограничения резервирования
26. Виды резервирования
27. Оптимальное резервирование
28. Ориентировочный метод расчета надежности
29. Окончательный метод расчета надежности
30. Испытания на надежность

8. Контрольные вопросы для проверки остаточных знаний

1. Проблема надежности и причины ненадежности РЭА
2. Основные понятия и определения надежности
3. Характеристики надежности
4. Математический подход к анализу надежности
5. Физико-химический подход к анализу надежности
6. Обеспечение надежности на этапе проектирования
7. Обеспечение надежности на этапе производства
8. Обеспечение надежности на этапе эксплуатации
9. Структурное резервирование РЭА
10. Оптимальное резервирование

11. Сравнительный анализ методов расчета надежности

12. Экспериментальные методы оценки надежности

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Зав.библиотекой 

Рекомендуемая литература и источники информации

№	Виды заятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, программное обеспечение и интернет-ресурсы	Автор (ы)	Издат-во, Год издания	Кол-во изданий	
					в библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<u>Основная литература</u>						
1	ЛК,ПЗ, СРС	Основы надежности электронных средств	Ямпурин Н.П.	«Академия», 2014	10	3
2	ЛК,ПЗ, СРС	Теория надежности	Острекровский В.А.	Высшая школа 2003	3	1
3	ПЗ,СРС	Практикум по основам эксплуатации, надежности, техническому обслуживанию и ремонту биомедицинской аппаратуры	Юнусов С.К.	ДГТУ, 2010	25	25
4	ЛК,ПЗ, СРС	Вопросы обеспечения надежности РЭА при разработке	Бердичевский Б.Е.	Радио 1987	10	2
5	ЛК,ПЗ, СРС	Теоретические основы конструирования, технологии и надежности	Яншин А.А.	Радио и связь, 1983	20	3
6	ЛК,ПЗ, СРС	Теория надежности РТС (математические основы)	Левин Б.Р.	Радио, 1987	8	2
7	ЛК, СРС	Теоретические основы конструирования, технологии и надежности	Кофанов Ю.Н.	Радио и связь, 1991	20	1
<u>Дополнительная литература</u>						
8	ЛК, СРС	Техническая диагностика и ремонт бытовой РЭА	Хабаров Б.П.	Горячая линия-Телеком, 2004	6	2

9	ЛК,ПЗ, СРС	Практическое обеспечение надежности РЭА при проектировании	Улинич Р.Б.	Радио и связь, 1985	5	2
10	ПЗ	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы теории надежности»	Юнусов С.К., Гаджиев Х.М.	ДГТУ, 2005	15	5

Электронный ресурс

№	Виды занятий	Электронный источник информации
		Основная литература
11	ЛК, ПЗ, СРС	Леонова О.В. Основы теории надежности. Изд.: «Московская гос. академия водного транспорта», 2006. Доступ: www.iprbookshop.ru
12	ЛК, ПЗ, СРС	Жаднов В.В. Расчет надежности электронных модулей. Изд.: «СОЛОН-ПРЕСС», 2016. Доступ: www.iprbookshop.ru
		Дополнительная литература
13	ЛК, ПЗ, СРС	Барбашов Г.В. Надежность и эффективность систем управления. Изд.: «Балтийский гос.тех.университет-Военмех», 2014. Доступ: www.e.lanbook.com
14	ЛК, ПЗ, СРС	Ламанов А.И. Основы конструирования и технологии производства РЭС: показатели надежности РЭС. Изд.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. Доступ: www.iprbookshop.ru

10. Материально – техническое обеспечение дисциплины «Основы теории надежности»

Для проведения аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов имеются компьютерные классы и Интернет – центр с доступом к сети. Дисциплина обеспечена учебно – лабораторным оборудованием, требуемым для видов учебной работы согласно рабочему учебному плану специальности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.01 – Радиотехника, 11.03.02-Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профилям – Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов , системы мобильной связи.

Рецензенты от выпускающей кафедры РТиМ по направлениям



подпись



ФИО



подпись



ФИО