

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Теория надежности электронных средств
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**
Учебный план 11.03.03_22_00.plx
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Иванов В.С.

Рабочая программа дисциплины

Теория надежности электронных средств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 07.06.2022 г. № 12

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Теория надежности электронных средств» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков в части изучения основных положений теории надежности электронных средств, показателей надежности и методов их расчета, а также способов повышения надежности.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	1. производить определения оптимальной структуры электронных средств на основе анализа и расчета надежности;
1.4	2. производить оценку влияния различных факторов на надежную работу электронных средств;
1.5	3. владеть методами оценки надежности электронных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Микроэлектроника СВЧ
2.1.2	Пакеты прикладных программ
2.1.3	Электромагнитная совместимость
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Автоматизированное проектирование модулей сверхвысокочастотного диапазона
2.2.2	Конструирование и разработка ВИЭ
2.2.3	Микрополосковые СВЧ устройства
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования и проводить анализ результатов	
ПК-4.1. Проводит моделирование и исследования функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	
Знать Параметры и методы оценки надёжности электронных средств	
Уметь Рассчитывать параметры надёжности электронных средств для различных случаев их эксплуатации	
Владеть Навыками оценки параметров надёжности электронных средств	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	математический аппарат, позволяющий оценить параметры надёжности электронных средств
3.2	Уметь:
3.2.1	применять математический аппарат, позволяющий оценить параметры надёжности электронных средств по назначению
3.3	Владеть:
3.3.1	расчёта и оценки параметров надёжности электронных средств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основы теории надежности электронных средств					
1.1	Тема 1. Основные понятия теории надежности. /Тема/	6	0			
1.2	Лекция 1 /Лек/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2	

1.3	Самостоятельная работа /Ср/	6	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.4	Тема 2. Показатели надежности электронных средств. /Тема/	6	0			
1.5	Лекция 2 /Лек/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2	
1.6	Практические занятия 1 /Пр/	6	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л3.1	
1.7	Самостоятельная работа /Ср/	6	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л2.3 Л2.4 Л2.5	
	Раздел 2. Законы распределения случайных величин в моделировании показателей надежности электронных средств					
2.1	Распределение Вейбулла. Экспоненциальное распределение. /Тема/	6	0			
2.2	Лекция 3 /Лек/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2	
2.3	Практические занятия 2 /Пр/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л3.1	
2.4	Самостоятельная работа /Ср/	6	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л2.3 Л2.4 Л2.5	
2.5	Биномиальный закон распределения. Нормальное распределение (Гаусса). /Тема/	6	0			
2.6	Лекция 4 /Лек/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2	
2.7	Практические занятия 3 /Пр/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л3.1	
2.8	Самостоятельная работа /Ср/	6	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л2.3 Л2.4 Л2.5	
2.9	Тема 5. Распределение Пуассона. /Тема/	6	0			
2.10	Лекция 5 /Лек/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
2.11	Практические занятия 4 /Пр/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
2.12	Самостоятельная работа /Ср/	6	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
	Раздел 3. Методики расчета надежности электронных средств					
3.1	Классификация методов расчета. /Тема/	6	0			
3.2	Лекция 6 /Лек/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2	
3.3	Самостоятельная работа /Ср/	6	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л2.3 Л2.4 Л2.5	
3.4	Расчет надежности по внезапным отказам при последовательном соединении элементов. /Тема/	6	0			

3.5	Лекция 7 /Лек/	6	1	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2	
3.6	Практические занятия 5 /Пр/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л3.1	
3.7	Самостоятельная работа /Ср/	6	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л2.3 Л2.4 Л2.5	
3.8	Прикидочный и ориентировочный расчеты надежности /Тема/	6	0			
3.9	Лекция 8 /Лек/	6	1	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
3.10	Самостоятельная работа /Ср/	6	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
Раздел 4. Методы повышения надежности электронных средств						
4.1	Резервирование как метод повышения надежности систем /Тема/	6	0			
4.2	Лекция 9 /Лек/	6	1	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2	
4.3	Практические занятия 6 /Пр/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
4.4	Самостоятельная работа /Ср/	6	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
4.5	Обеспечение рационального состава запасных элементов как способ повышения надежности систем /Тема/	6	0			
4.6	Лекция 10 /Лек/	6	1	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
4.7	Практические занятия 7 /Пр/	6	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л3.1	
4.8	Консультация по итоговому зачёту, ответы на вопросы по дисциплине /ИКР/	6	0,25	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		
4.9	Самостоятельная работа /Ср/	6	13	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л2.3 Л2.4 Л2.5	
4.10	Итоговый зачёт по дисциплине /Зачёт/	6	8,75	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Острейковский В.А.	Теория надежности : учеб. для вузов	М.: Высш. шк., 2008, 464с.	978-5-06-005954-0, 1
Л1.2	Воробьева С. В.	Теория надежности радиоэлектронных средств : методические указания к практическим занятиям	Новосибирск: СибГУТИ, 2021, 40 с.	, https://e.lanbook.com/book/257222

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Сугак Е. В.	Прикладная теория надежности. Часть 1. Основы теории	Санкт-Петербург: Лань, 2022, 276 с.	978-5-8114-8914-5, https://e.lanbook.com/book/208610
Л2.2	Сугак Е. В.	Прикладная теория надежности. Часть 2. Надежность технических систем	Санкт-Петербург: Лань, 2022, 240 с.	978-5-8114-9059-2, https://e.lanbook.com/book/221243
Л2.3	Сугак Е. В.	Прикладная теория надежности. Часть 1. Основы теории : учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023, 276 с.	978-5-507-46746-4, https://e.lanbook.com/book/318461
Л2.4	Сугак Е. В.	Прикладная теория надежности. Часть 2. Надежность технических систем : учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023, 240 с.	978-5-507-46747-1, https://e.lanbook.com/book/318464
Л2.5	Сугак Е. В.	Прикладная теория надежности. Часть 3. Испытания и контроль : учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023, 288 с.	978-5-507-46748-8, https://e.lanbook.com/book/318467

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Малафеев С. И., Копейкин А. И.	Надежность технических систем. Примеры и задачи	Санкт-Петербург: Лань, 2016, 316 с.	978-5-8114-1268-6, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87584

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	213 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (26 посадочных места). Учебно-лабораторные стенды, RLC метры VC 9808, генераторы GRG-3015, осциллографы АКИП-4115/3А, магнитно-маркерная доска
2	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"			
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 14:03 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 14:03 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 14:04 (MSK)	Простая подпись
	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	28.09.23 14:17 (MSK)	Простая подпись