

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

Основы теории надежности средств измерений
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационно-измерительная и биомедицинская техника**

Учебный план 12.03.01_21_00.plx
12.03.01 Приборостроение

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
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	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Смоляров Николай Александрович

Рабочая программа дисциплины

Основы теории надежности средств измерений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

составлена на основании учебного плана:

12.03.01 Приборостроение

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информационно-измерительная и биомедицинская техника

Протокол от 09.06.2022 г. № 6

Срок действия программы: 2022-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительная и биомедицинская техника

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
Информационно-измерительная и биомедицинская техника

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
Информационно-измерительная и биомедицинская техника

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

Информационно-измерительная и биомедицинская техника

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части деятельности по надежности технических изделий.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		ФТД.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Эталонная база измерительной техники	
2.1.2	Измерение магнитных величин	
2.1.3	Эталонная база измерительной техники	
2.1.4	Измерение магнитных величин	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-7: Способен выполнять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов приборов и систем в лабораторных условиях и на объектах приборостроительного профиля, участвовать в испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники

ПК-7.2. Участвует в испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники

Знать

Уметь

Владеть

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	показатели надежности объектов, методики оценки их надежности;
3.1.2	виды испытаний на надежность;
3.2	Уметь:
3.2.1	задавать требования по надежности;
3.2.2	проводить статистическую оценку показателей надежности, устанавливать возможность к какой категории с заданным риском можно отнести контролируемые объекты, определять влияние различных факторов на надежность объектов;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками расчета надежности объектов.
3.3.2	навыками оформления результатов испытаний на надежность и принятия соответствующих решений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Изучение основ теории надёжности средств измерений					
1.1	Введение. /Тема/	7	0			
1.2	Возникновение проблемы надежности. Основные направления современной теории надежности. Цель и задачи дисциплины, ее значение в подготовке специалистов по стандартизации и метрологии. /Лек/	7	6	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт

1.3	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы /Ср/	7	6	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.4	Основные понятия теории надежности и показатели надежности объектов. /Тема/	7	0			
1.5	Основные понятия и термины. Классификация отказов. Виды соединения элементов расчета надежности. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа. Плотность вероятности отказа, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа объекта. Аналитическая связь между показателями надежности. Потоки отказов и восстановлений объектов. Простейший поток и его свойства. Показатели надежности восстанавливаемых объектов. Параметр потока отказов, средняя наработка на отказ, вероятность восстановления, плотность распределения времени восстановления, интенсивность восстановления, среднее время восстановления объекта. Функция готовности, коэффициент готовности, коэффициент вынужденного простоя, функция оперативной готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования. /Лек/	7	6	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.6	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы /Ср/	7	6	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.7	Законы распределения наработки до отказа (времени восстановления). /Тема/	7	0			
1.8	Обобщенный закон надежности. Законы распределения наработки до отказа (времени восстановления). Распределение экспоненциальное, Релея, Эрланга, Вейбулла, хи – квадрат, гамма. Распределение Пуассона и биномиальное распределение. /Лек/	7	6	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.9	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы /Ср/	7	6	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.10	Методики расчета надежности объектов. /Тема/	7	0			

1.11	Надежность объектов при последовательном соединении элементов. Методика ориентировочной оценки надежности, надежность объектов с одновременно работающими элементами. Факторы, влияющие на надежность объектов. Учет режимов и условий работы элементов при расчете надежности объекта. Учет участка приработки и участка износа элементов при оценке надежности. Надежность восстанавливаемого объекта: понятие о марковском случайном процессе, методика оценки показателей надежности. /Лек/	7	8	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.12	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы /Ср/	7	6	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.13	Испытания на надежность и пути повышения надежности. Заключение. /Тема/	7	0			
1.14	Испытания на надежность. Общие технические требования к надежности и методам испытаний. Виды испытаний на надежность. Определительные испытания, планы испытаний. Контрольные испытания. Метод последовательного анализа при испытаниях на надежность. Специальные испытания. Ресурсные испытания. Ускоренные испытания. Пути повышения надежности объектов. Заключение. /Лек/	7	6	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.15	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы /Ср/	7	7	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и сдача зачёта /Тема/	7	0			
2.2	Подготовка зачёта /Зачёт/	7	8,75	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Сдача зачёта /ИКР/	7	0,25	ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Основы теории надежности средств измерения»)

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
Л1.1	Смоляров А.М.	Надежность функционирования автоматизированных систем : Учеб.пособие	Рязань, 1996, 68с.	5-7722-0018-6, 1
Л1.2	Острейковский В.А.	Теория надежности : учеб. для вузов	М.: Высш. шк., 2008, 464с.	978-5-06-005954-0, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Смоляров Н.А.	Примеры и задачи по основам теории надежности : метод. указ. к практ. занятиям	Рязань, 2015, 24с.	, 1
Л2.2	Смоляров Н.А.	Оценка надежности радиоэлектронного устройства : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2018, 13с.; прил.	, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Смоляров Н.А.	Расчет надежности радиоэлектронного устройства : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1488
Л3.2	Цветков А.Ф.	Надежность РЭС : Метод.указания	Рязань, 1996, 48с.	, 1
Л3.3	Смоляров Н.А.	Примеры и задачи по основам теории надежности : метод. указ. к практ. занятиям	Рязань, 2020, 29с.; прил.	, 1
Л3.4	Смоляров Н.А.	Примеры и задачи по основам теории надежности: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2640

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1.	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru/
Э2	2.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/
Э3	3.	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/
Э4	4.	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/
Э5	5.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com
Э6	6.	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.ru/

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
Kaspersky Endpoint Security		Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader		Свободное ПО
LibreOffice		Свободное ПО
Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10		Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	325 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы Специализированная мебель (16 посадочных мест), проектор, экран, доска для информации эмалевая многофункциональное устройство сбора данных(16шт). модуль имитации(16шт), контроллер(16шт), компьютер (17шт), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	323 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (52 посадочных мест), 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Основы теории надежности средств измерения»)

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
28.12.2022 11:38 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
28.12.2022 11:38 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
17.01.2023 11:24 (MSK), Простая подпись