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

Взаимозаменяемость и надежность

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Учебный план 11.03.03_23_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	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
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., Федоров В.П.

Рабочая программа дисциплины
Взаимозаменяемость и надежность

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 29.06.2023 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от г. №
Срок действия программы: 2022-2027 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом базовых знаний по основам анализа и оценки надежности, приобретение знаний и навыков в области взаимозаменяемости и необходимой для ее осуществления точности, а также формирование способностей самостоятельно проводить экспериментальные исследования и измерения с последующим грамотным использованием основных приемов обработки и представления данных.
1.2	Задачей изучения дисциплины является получение знаний и навыков по оценке и способам повышения надежности устройств автоматики и электроники, а также по применению методов обеспечения взаимозаменяемости изделий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Материалы и компоненты электронных средств
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.3	Электротехника и электроника
2.1.4	Учебная практика
2.1.5	Учебная практика
2.1.6	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

ОПК-2.1. Самостоятельно проводит экспериментальные исследования

Знать
международные и отечественные стандарты, методические и нормативные материалы, относящиеся к области взаимозаменяемости и надежности, методы измерений.
Уметь
применять методы взаимозаменяемости и надежности при конструировании устройств автоматики и электроники, грамотно задавать требования точности и оценивать надежность изделий.
Владеть
навыками проведения экспериментов и моделирования, представления информации при помощи мультимедийных программных средств, а также навыками обработки, оформления и представления результатов выполненной работы.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Международные и отечественные стандарты, методические и нормативные материалы, относящиеся к области взаимозаменяемости и надежности, методы измерений. Основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации,
3.1.2	способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Применять методы взаимозаменяемости и надежности при конструировании устройств автоматики и электроники, грамотно задавать требования точности и оценивать надежность изделий. Выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования,
3.2.2	формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыками проведения экспериментов и моделирования, представления информации при помощи мультимедийных программных средств, а также навыками обработки, оформления и представления результатов выполненной работы. Находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля

	Раздел 1. Введение в курс. Основные понятия о взаимозаменяемости и надежности и их взаимосвязь.					
1.1	Основные понятия о взаимозаменяемости и надежности и их взаимосвязь /Тема/	6	0			
1.2	Общие сведения о взаимозаменяемости и надежности /Лек/	6	0,5	ОПК-2.1-З	Л1.4Л2.17 Э1 Э2	Контроль - в процессе проведения зачета
1.3	Взаимосвязь взаимозаменяемости и надежности /Лек/	6	0,5	ОПК-2.1-З	Л1.1Л2.6 Л2.17Л3.3 Э1 Э2	Контроль - в процессе проведения зачета
1.4	Основные понятия о взаимозаменяемости и надежности и их взаимосвязь /Ср/	6	3	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1 Л1.4Л2.6 Л2.17Л3.3 Э1 Э2	Контроль - в процессе проведения зачета
1.5	Основные понятия о взаимозаменяемости и надежности и их взаимосвязи /Зачёт/	6	0,25	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У		
	Раздел 2. Стороны, критерии и показатели надежности					
2.1	Основные характеристики надежности элементов и систем /Тема/	6	0			
2.2	Стороны надежности. Показатели и критерии надежности. Виды показателей надежности /Лек/	6	2	ОПК-2.1-З	Л1.1 Л1.4Л2.17Л3 .5 Л3.9 Э5	Контроль - в процессе проведения зачета
2.3	Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов. Комплексные показатели надежности /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1 Л1.4Л2.17Л3 .7 Э2 Э4	Контроль - в процессе проведения зачета
2.4	Показатели долговечности изделий /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1 Л1.4Л2.17 Э3	Контроль - в процессе проведения зачета
2.5	/Зачёт/	6	0,5	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У		
	Раздел 3. Математические модели в теории надежности					
3.1	Законы распределения случайных величин /Тема/	6	0			
3.2	Случайные величины в теории надежности и законы их распределения /Лек/	6	3	ОПК-2.1-З	Л1.3Л2.1 Л2.10Л3.7	Контроль - в процессе проведения зачета
3.3	Проверка гипотезы о распределении случайного времени работы до отказа /Пр/	6	1	ОПК-2.1-В	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.10 Л3.7	Контроль - в процессе обсуждения результатов занятия (по представленному отчету)
3.4	Законы распределения дискретных случайных величин /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.10	Контроль - в процессе проведения зачета
3.5	Законы распределения непрерывных случайных величин /Ср/	6	3	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 7	Контроль - на зачете
3.6	Законы распределения случайных величин и их применение в теории надежности /Зачёт/	6	1	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В		
3.7	Модели случайных процессов /Тема/	6	0			

3.8	Вероятностный процессы смены состояний. Уравнения Колмогорова-Чепмена /Лек/	6	2	ОПК-2.1-З	Л1.1 Л1.4Л2.12	Контроль - в процессе проведения зачета
3.9	Моделирование процесса смены состояний в системе с резервированием /Лаб/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1Л2.12Л3 .2 Э7	Защита лабораторной работы с обсуждением результатов моделировани я (по представленно му отчету)
3.10	Составление и решение уравнений Колмогорова-Чепмена /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.4Л2.12Л3 .2	Контроль - на зачете
3.11	Вероятностные процессы в технических системах и их математическое описание /Зачёт/	6	0,5	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В		
	Раздел 4. Основы оценки и способы повышения надежности электронных средств					
4.1	Основы расчетов надежности электронных средств с учетом действующих факторов /Тема/	6	0			
4.2	Основы расчетов надежности электронных средств с учетом действующих факторов. /Лек/	6	2	ОПК-2.1-З	Л1.1 Л1.4Л2.15Л3 .2 Э4	Контроль - в процессе проведения зачета
4.3	Расчет надежности блока ЭВС с помощью автоматизированной справочно-информационной системы /Лаб/	6	4	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1Л3.2 Л3.7 Э4	Защита лабораторной работы с обсуждением результатов (по представленно му отчету)
4.4	Структурный анализ в расчетах надежности. Логико-вероятностные методы расчета надежности. /Лек/	6	2	ОПК-2.1-З	Л1.4Л2.4 Л2.14 Л2.17 Э7	Контроль - в ходе зачета
4.5	Расчет на ЭВМ надежности устройства по модели нагрузка-несущая способность /Пр/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.4Л2.17Л3 .3 Л3.8	Контроль - в процессе занятия и обсуждения результатов расчета (по представленно му отчету)
4.6	Изучение моделей надежности типовых электрорадиоизделий /Ср/	6	3	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1Л3.3 Э4	Контроль - в ходе зачета
4.7	Расчет надежности по модели нагрузка-несущая способность /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1 Л1.4Л2.17Л3 .3 Э7	Контроль - в ходе зачета
4.8	Структурные схемы надежности при последовательном и параллельном соединении элементов /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1 Л1.4Л2.15Л3 .7	Контроль - в ходе зачета
4.9	Структурно-сложные схемы надежности /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.4Л2.12	Контроль - в ходе зачета
4.10	Основы расчетов надежности устройств автоматики и электроники с учетом действующих факторов /Зачёт/	6	1,5	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В		
4.11	Способы повышения надежности электронных средств /Тема/	6	0			

4.12	Способы повышения надежности электронных средств /Лек/	6	2	ОПК-2.1-З	Л1.4Л2.12 Л2.15 Э7	Контроль - на зачете
4.13	Определение коэффициента готовности системы с резервированием /Лаб/	6	4	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1Л2.12Л3 .2	Защита лабораторной работы с обсуждением результатов работы (по представленному отчету)
4.14	Конструкторско-технологические способы повышения надежности изделий ЭВС /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1Л2.15 Э3	Контроль - на зачете
4.15	Резервирование, его виды и особенности применения /Ср/	6	3	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.4Л2.12	Контроль - на зачете
4.16	Способы повышения надежности электронных средств /Зачёт/	6	1	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В		
4.17	Испытания электронных средств на надежность /Тема/	6	0			
4.18	Испытания электронных средств на надежность /Лек/	6	2	ОПК-2.1-З	Л1.4Л2.4 Л2.17 Э7	Контроль - на зачете
4.19	Моделирование определительных испытаний. /Пр/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1Л2.16Л3 .8	Контроль - при обсуждении результатов моделировани я (по представленному отчету)
4.20	Определительные испытания /Ср/	6	1,5	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1 Л1.4Л2.16Л3 .8	Контроль - на зачете
4.21	Контрольные испытания и методы их проведения /Ср/	6	2,5	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.4Л2.15	Контроль - на зачете
4.22	Многофакторные испытания /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.4Л2.4	Контроль - на зачете
4.23	Многофакторные испытания /ИКР/	6	0,25	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У		Контроль - в процессе ИКР
4.24	Испытания электронных средств на надежность /Зачёт/	6	1,25	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В		
	Раздел 5. Основы взаимозаменяемости					
5.1	Основы взаимозаменяемости и её виды /Тема/	6	0			
5.2	Основные сведения о взаимозаменяемости и её видах /Лек/	6	0,5	ОПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2 Э6	Контроль - на зачете
5.3	Внешняя и внутренняя взаимозаменяемость /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.2Л2.18 Э6	Контроль - на зачете
5.4	Функциональная взаимозаменяемость /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1Л2.3 Э7	Контроль - на зачете
5.5	Взаимозаменяемость и стандартизация /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1Л2.11 Л2.19 Л2.20 Л3.9Л3.2 Э6	Контроль - на зачете
5.6	Взаимозаменяемость изделий и сборочных единиц по негеометрическим параметрам. /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.2Л2.9 Л2.18	Контроль - на зачете
5.7	Понятие о взаимозаменяемости и её видах /Зачёт/	6	0,5	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У		

5.8	Взаимозаменяемость по геометрическим параметрам. Система допусков и посадок ИСО. /Тема/	6	0			
5.9	Номинальный, действительный и предельный размеры. Интервал допуска. /Лек/	6	1,5	ОПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2Л2.13Л3 .4 Э1	Контроль - на зачете
5.10	Понятие о системе допусков и посадок. Система допусков и посадок ИСО. /Лек/	6	2	ОПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2Л1.1 Э1 Э6	Контроль - на зачете
5.11	Измерение геометрических параметров типовых элементов и проверка их соответствия требованиям стандартов /Лаб/	6	6	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1Л1.1 Л2.13Л3.2 Л3.4	Защита лабораторной работы с обсуждением результатов (с отчетом)
5.12	Решение задач по допускам и посадкам. Выбор посадок и указание предельных отклонений размеров на чертежах. /Пр/	6	1	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.2Л2.13 Э1	Контроль в ходе проведения занятия и обсуждения его результатов
5.13	Вероятностный расчет посадок /Пр/	6	1	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1Л2.10Л3 .6	Контроль в ходе проведения занятия и обсуждения его результатов
5.14	Действительный и предельный размеры. Погрешности формы изделий /Ср/	6	3	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1Л2.7 Л2.8Л3.4 Э1	Контроль - в ходе зачета
5.15	Выбор системы образования посадок. Случаи предпочтительности системы отверстия и системы вала /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.13	Контроль - в ходе зачета
5.16	Взаимозаменяемость по геометрическим параметрам. /Зачёт/	6	1,25	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В		
5.17	Расчет размерных цепей. Приложение методологии расчета размерных цепей к анализу надежности изделий. /Тема/	6	0			
5.18	Основы расчета размерных цепей /Лек/	6	2	ОПК-2.1-З	Л1.2Л2.6Л3. 1 Л3.4 Л3.6	Контроль - в ходе зачета
5.19	Расчет размерных цепей на ЭВМ /Пр/	6	1	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1Л1.1 Л2.18Л3.4	Контроль - в процессе занятия и обсуждения результатов расчета
5.20	Вероятностный расчет размерных цепей /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.2Л1.1 Л2.6	Контроль - в ходе зачета
5.21	Размерные цепи и методы их расчета /Зачёт/	6	0,5	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В		
5.22	Методы неполной взаимозаменяемости /Тема/	6	0			
5.23	Методы неполной взаимозаменяемости /Лек/	6	2	ОПК-2.1-З	Л1.2Л2.13 Э6	Контроль - в ходе зачета
5.24	Методы селективной сборки и регулирования /Ср/	6	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1Л2.13	Контроль - в ходе зачета
5.25	Методы неполной взаимозаменяемости /Зачёт/	6	0,5	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У	Л1.1 Л3.2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документы "Оценочные материалы по дисциплине "Взаимозаменяемость и надежность"")

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	Федоров В.П.	Взаимозаменяемость и надежность: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2334
Л1.2	Федоров В.П., Рахманин А.Ю.	Взаимозаменяемость и надежность : Учебник	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/468
Л1.3	Анухин В.И.	Допуски и посадки : Учеб.пособие	СПб.:Питер, 2004, 207с.	5-94723-543-9, 1
Л1.4	Белкин И.М.	Допуски и посадки (Основные нормы взаимозаменяемости) : Учеб.пособие для вузов	М.:Машиностроение, 1992, 528с.	5-217-01319-2, 1
Л1.5	Вентцель Е.С.	Теория вероятностей : Учебник для вузов	М.:Высш.шк., 2001, 575с.	5-06-003650-2, 1
Л1.6	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	Колемаев В. А., Калинина В. Н.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012, 352 с.	5-238-00560-1, http://www.iprbookshop.ru/8599.html
Л2.2	Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения : Учеб.пособие для втузов	М.:Высш.шк., 2000, 480с.	5-06-003830-0, 1
Л2.3	Дыкин В.И.	Основы стандартизации в приборостроении : Учеб.пособие	Рязань, 2001, 151с.	, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.4	Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А.	Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем : Учеб.	М.:Логос, 2003, 208с.	5-94010-042-2, 1
Л2.5	Анухин В.И.	Допуски и посадки : Учеб.пособие	СПб.:Питер, 2004, 207с.	5-94723-543-9, 1
Л2.6	Шестеркин А.Н.	Надежность информационных систем : Метод.указ.	Рязань, 2006, 40с.	, 1
Л2.7	Дорохов А.Н., Керножицкий В.А., Миронов А.Н., Шестопалова О.Л.	Обеспечение надежности сложных технических систем : учеб.	СПб.: Лань, 2011, 352с.	978-5-8114-1108-5, 1
Л2.8	Малафеев С.И., Копейкин А.И.	Надежность технических систем. Примеры и задачи : учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012, 320с.	978-5-8114-1268-6, 1
Л2.9	Шишмарев В.Ю.	Надежность технических систем : учеб. для вузов	М.: Академия, 2010, 304с.	978-5-7695-6251-8, 1
Л2.10	Кочеткова Т. П., Голикова В. В., Меньшов А. Л.	Основы взаимозаменяемости: практическое пособие	Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020, 29 с.	, https://e.lanbook.com/book/172230
Л2.11	Дыкин В.И.	Стандартизация в РЭС : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 1997, 36с.	, 1
Л2.12	Гусак А. А., Бричикова Е. А.	Теория вероятностей. Примеры и задачи : учебное пособие	Минск: ТетраСистемс, 2013, 287 с.	978-985-536-385-0, http://www.iprbookshop.ru/28244.html
Л2.13	Дыкин В.И., Румянцев В.П.	Допуски и посадки : Метод.указ.к лаб.работе	Рязань, 2000, 16с.	, 1
Л2.14	Веремеевич А. Н.	Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости : курс лекций	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2004, 99 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/56089.html
Л2.15	Дорохов А. Н., Керножицкий В. А., Миронов А. Н., Шестопалова О. Л.	Обеспечение надежности сложных технических систем	Санкт-Петербург: Лань, 2017, 352 с.	978-5-8114-1108-5, https://e.lanbook.com/book/93594

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.16	Коваленко В.В.	Допуски,посадки и размерные цепи : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 1993, 56с.	, 1
Л2.17	Дыкин В.И., Суслов Ю.М.	Определение шероховатости поверхности деталей РЭС : Метод.указ.к лаб.работе	Рязань, 1994, 16с.	, 1
Л2.18	Марков Н.Н.	Метрологическое обеспечение в машиностроении : Учеб.для вузов	М.:СТАНКИН, 1995, 468с.	5-7028-0058-3, 1
Л2.19	Под общ.ред.Явленского К.Н.,Тимофеева Б.П.,Чаадаевой Е.Е.	Справочник конструктора точного приборостроения	Л.:Машиностроение.Ленингр.отд-ние, 1989, 792с.	5-217-00416-9, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Федоров В.П.	Расчет функциональной надежности по модели «параметр-интервал допуска» : Практикум	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1262
Л3.2	Федоров В.П., Рябцов Ю.В., Цыцаркин Ю.М.	Взаимозаменяемость и надежность : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2008,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1429
Л3.3	Копейкин Ю.А., Федоров В.П.	Надежность электромеханических устройств : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1713
Л3.4	Виноградов Ю.Л., Федоров В.П., Шемякина В.Н.	Взаимозаменяемость и технические измерения : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 1989, 36с.	, 1
Л3.5	Смоляров Н.А.	Примеры и задачи по основам теории надежности : метод. указ. к практ. занятиям	Рязань, 2015, 24с.	, 1
Л3.6	Копейкин Ю.А., Федоров В.П.	Надежность электромеханических устройств : метод. указ. к курс. проект. и индивидуальным занятиям	Рязань, 2017, 19с.	, 1
Л3.7	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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.8	Лебедев И.А., Федоров В.П.	Расчет и моделирование надежности ЭВС: метод. указ. к лаб. и практ. занятиям : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2963
Л3.9	Дыкин В.И.	Основы стандартизации в приборостроении : Учеб.пособие	Рязань, 2001, 151с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ГОСТ 25346-2013 (ISO 286-1:2010) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки
Э2	ГОСТ Р 27.607-2013. Надежность в технике. Управление надежностью. Условия проведения испытаний на безотказность и статистические критерии и методы оценки их результатов
Э3	Животкевич И.Н., Смирнов А.П. Надежность технических изделий.
Э4	Справочник «Надежность электрорадиоизделий». / МО РФ. - 2002. 574 с.
Э5	ГОСТ 27.003-2016 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности
Э6	Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов. Взаимозаменяемость и нормирование точности. – М., Юрайт, 2019.
Э7	Малофеев С.И., Копейкин А.И. Надежность технических систем. Изд. Лань, 2016

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

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	50 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (28 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, доска интерактивная, мультимедиа проектор (Ben-Q), звуковые колонки. Осциллографы: С1-55 - 5 шт., С1-67 - 1 шт., С1-65 - 1 шт. Осциллограф с памятью TDS 1001B - 2 шт. Генераторы: ГЗ-118 - 5 шт., ГЗ-112 - 4 шт. Генератор импульсов Г5-54 - 1 шт. Блок питания, - 2 шт. Макет АЦП с кодовым диском – 1 шт. Оптиметр «Горизонт» - 1 шт. Лабораторный стенд «Большой инструментальный микроскоп» - 1 шт. Лабораторный стабилизатор ТЕС88 – 3 шт., весы технологические – 1 шт., плоттер – 1 шт. ПК: Intel Pentium/1Gb – 5 шт., Intel 2 Duo E7400/4Gb – 1 шт. 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 "Методическое обеспечение дисциплины "Взаимозаменяемость и надежность")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **29.10.26** 15:43 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **29.10.26** 15:43 (MSK) — Простая подпись