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

Методы и устройства испытаний электронных средств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**
Учебный план	11.03.03_25_00.plx 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		**8 (4.2)**		Итого	
Недель	16		8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16			16	16
Практические			16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	32,25	32,25	34,35	34,35	66,6	66,6
Контактная работа	32,25	32,25	34,35	34,35	66,6	66,6
Сам. работа	31	31	38	38	69	69
Часы на контроль	8,75	8,75	35,65	35,65	44,4	44,4
Итого	72	72	108	108	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Скоз Елена Юрьевна

Рабочая программа дисциплины
Методы и устройства испытаний 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 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 28.05.2025 г. № 7
Срок действия программы: 20252029 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Методы и устройства испытаний электронных средств» является целостное представление о внешних воздействиях на аппаратуру, проблемах и задачах испытаний, программах и методик их проведения, контрольно-испытательном оборудовании в профессиональной деятельности.
1.2	Задачи:
1.3	- Получение теоретических знаний о видах и характере внешних воздействий на аппаратуру;
1.4	- Приобретение практических навыков в области составления программы и методики проведения испытаний на различные типы воздействий;
1.5	- Овладение практическими навыками в области планирования испытаний ЭВС;
1.6	- Проведение экспериментальных исследований конструкций ЭВС с целью их модернизации или создания новых конструкций.
1.7	- Умение сопоставлять результаты испытаний с требованиями ISO и других стандартов; осуществлять поиск специальной научно-технической и патентной литературы по тематике исследований и разработок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Конструирование и разработка приборов аналоговой электроники
2.1.2	Теория надежности электронных средств
2.1.3	Тепловые процессы в электронике
2.1.4	Технологическая (проектно-технологическая)
2.1.5	Технология электронных средств
2.1.6	Микроэлектроника СВЧ
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способен разрабатывать эксплуатационную и ремонтную документацию на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ
ПК-1.2. Анализирует конструкторскую и испытательную документацию с целью сбора информации, необходимой для оформления эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ

Знать
Методы ремонта составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ
Методы регулировки составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ
Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3D-моделирования
Прикладные компьютерные программы для работы с документацией в электронном виде

Уметь
Производить технический анализ эксплуатации РЭА
Читать и анализировать схемы и чертежи
Выбирать методы испытаний РЭА
Выбирать испытательное оборудование
Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации
Выполнять обработку результатов, сложные расчеты с использованием прикладных компьютерных программ в данной области
Формировать отчеты, результаты исследований и иную документацию с применением специализированных компьютерных программ

Владеть
Методами анализ конструкторской и испытательной документации с целью сбора информации, необходимой для оформления эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ
Методами расчетов эксплуатационных показателей составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ
Методами оформление эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	принципы и задачи испытаний ЭВС и их теоретическое обоснование на основе классических положений теоретической механики, термодинамики;
3.1.2	виды внешних воздействий на аппаратуру;
3.1.3	технических требований, предъявляемых к готовой продукции.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	систематизировать и структурировать необходимую информацию для формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач;
3.2.2	составлять программы и методики проведения испытаний на различные типы воздействий;
3.2.3	сопоставлять результаты испытаний с требованиями ISO и других стандартов.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками обработки результатов испытаний с использованием основных положений теории вероятностей, теоретической механики и термодинамики с применением электротеплового и электромеханического моделирования; умением использовать в проведении испытаний и обработке результатов ЭВМ и элементы САПР;
3.3.2	анализа параметров внешних и внутренних воздействующих факторов, обосновывания выбора конструктивных мер защиты ЭВС, выполнив соответствующие конструктивные оценки;
3.3.3	осуществления поиска специальной научно-технической и патентной литературы по тематике исследований и разработок.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Семестр 7					
1.1	Цели и задачи испытаний /Тема/	7	0			
1.2	Цели и задачи испытаний. Основные положения и документы. /Лек/	7	4	ПК-1.2-З		Проверка конспектов

1.3	Проработка изученной темы из указанных источников. Подготовка к лабораторной работе /Ср/	7	7	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.4	Факторы, воздействующие на работоспособность электронной аппаратуры /Тема/	7	0			
1.5	Факторы, воздействующие на работоспособность электронной аппаратуры /Лек/	7	4	ПК-1.2-З		Проверка конспектов
1.6	Проработка изученной темы из указанных источников. Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе. /Ср/	7	7	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.7	Испытание на воздействие тепла и холода. Испытание на влагоустойчивость /Лаб/	7	8	ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.3 Л3.6 Л3.4	Защита лабораторных работ
1.8	Классификация испытаний /Тема/	7	0			
1.9	Классификация испытаний /Лек/	7	4	ПК-1.2-З		Проверка конспектов
1.10	Проработка изученной темы из указанных источников. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	7	7	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.11	Испытания электронных средств на механические воздействия /Тема/	7	0			
1.12	Испытания электронных средств на механические воздействия /Лек/	7	4	ПК-1.2-З		Проверка конспектов
1.13	Проработка изученной темы из указанных источников. Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе. /Ср/	7	10	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.14	Ударные воздействия. Испытания на воздействие соляного тумана. /Лаб/	7	8	ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.3 Л3.6 Л3.4	Защита лабораторной работы
1.15	Итоговая аттестация за 7 семестр /Тема/	7	0			
1.16	Подготовка к зачету /Зачёт/	7	8,75	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.17	Сдача зачета /ИКР/	7	0,25	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
	Раздел 2. Семестр 8					
2.1	Климатические испытания электронной аппаратуры /Тема/	8	0			
2.2	Климатические испытания электронной аппаратуры /Лек/	8	4	ПК-1.2-З		Проверка конспектов
2.3	Проработка изученной темы из указанных источников. /Ср/	8	7	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
2.4	Испытания электронных средств на биологические коррозийно-активные и технологические воздействия /Тема/	8	0			

2.5	Проработка изученной темы из указанных источников. /Ср/	8	7	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
2.6	Испытания электронных средств на биологические коррозийно-активные и технологические воздействия /Лек/	8	4	ПК-1.2-З		Проверка конспектов
2.7	Испытания электронной аппаратуры на космические воздействия /Тема/	8	0			
2.8	Проработка изученной темы из указанных источников. Подготовка к практической работе. /Ср/	8	6	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
2.9	Испытания электронной аппаратуры на космические воздействия /Лек/	8	2	ПК-1.2-З		Проверка конспектов
2.10	Испытания электронных средств на надежность /Тема/	8	0			
2.11	Проработка изученной темы из указанных источников. Подготовка к практической работе. Оформление отчета по практической работе. /Ср/	8	6	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
2.12	Испытания электронных средств на надежность /Лек/	8	2	ПК-1.2-З		Проверка конспектов
2.13	Вероятностные характеристики испытаний на надежность /Пр/	8	8	ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.3 Л3.6 Л3.4	Защита практической работы
2.14	Статистическая обработка результатов испытаний /Тема/	8	0			
2.15	Проработка изученной темы из указанных источников. Подготовка к практической работе. Оформление отчета по практической работе. /Ср/	8	6	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
2.16	Статистическая обработка результатов испытаний /Лек/	8	2	ПК-1.2-З		Проверка конспектов
2.17	Статистическая обработка результатов испытаний /Пр/	8	8	ПК-1.2-У ПК-1.2-В		Защита практической работы
2.18	Автоматизация и обеспечение испытаний /Тема/	8	0			
2.19	Проработка изученной темы из указанных источников. Подготовка к экзамену /Ср/	8	6	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
2.20	Автоматизация и обеспечение испытаний /Лек/	8	2	ПК-1.2-З		Проверка конспектов
2.21	Итоговая аттестация за 8 семестр /Тема/	8	0			
2.22	Подготовка к экзамену /Экзамен/	8	35,65	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
2.23	Сдача экзамена /ИКР/	8	0,35	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
2.24	Консультация /Кнс/	8	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине методы и устройства испытаний ЭС")

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	Ложкин Л. Д., Солдатов А. А.	Теоретические основы конструирования и технологии производства РЭС : методические указания к лабораторным работам	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016, 58 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73839.html
Л1.2	Каленкович Н.И., Фастовец Е.П., Шамгин Ю.В.	Механические воздействия и защита радиоэлектронных средств : Учеб.пособие для вузов	Минск:Вышэйш.шк., 1989, 244с.	-339-00153-9, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Глудкин О.П.	Методы и устройства испытаний РЭС и ЭВС : Учеб.для вузов	М.:Высш.шк., 1991, 336с.	5-06-001891-1, 1
Л2.2	Федоров В.К., Сергеев Н.П., Кондрашин А.А.	Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств	М.:Техносфера, 2005, 502с.	5-94836-042-3, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Скоз Е.Ю., Цыцаркин Ю.М.	Испытания на воздействие соляного тумана : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1497
Л3.2	Скоз Е.Ю.	Механические испытания : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1498
Л3.3	Скоз Е.Ю.	Механические испытания. Ч.2 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2346
Л3.4	Скоз Е.Ю., Цыцаркин Ю.М.	Испытания на воздействие соляного тумана : метод. указ. к лаб. работе	Рязань, 2015, 8с.	, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.5	Корнилова Л.В., Скоз Е.Ю., Федоров В.П.	Моделирование климатических испытаний : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1701
Л3.6	Корнилова Л.В., Скоз Е.Ю., Федоров В.П.	Моделирование климатических испытаний : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2011, 24с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru/
Э2	Сайт Экспонента: http://exponenta.ru
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru
Э4	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru
Э5	Сайт GeoGebra: https://www.geogebra.org
Э6	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru
Э7	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
Э8	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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
NI LabView	Лицензия для образовательных учреждений

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-бразовательную среду РГРТУ
2	128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для прове-дения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки. ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки. ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 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 проведено в строгой по рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины, методы и устройства измерений ЭС")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — 20.10.26 15:14 (MSK) — Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — 20.10.26 15:14 (MSK) — Простая подпись