

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

**Параметрическая идентификация конструкций
радиоэлектронных средств**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**

Учебный план 11.03.03_26_00_ПЭЛ.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>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	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):

Рабочая программа дисциплины

Параметрическая идентификация конструкций радиоэлектронных 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 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 21.05.2026 г. № 11

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Промышленной электроники

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
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2030 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	- Целью освоения дисциплины «Параметрическая идентификация конструкций радиоэлектронных средств» является формированию у обучающихся общепрофессиональной компетенции ОПК-1 в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств с учетом специфики профиля подготовки - «Конструирование цифровых устройств автоматики и электроники».
1.2	- Задачи дисциплины: знакомство с математическим программированием для задач проектирования радиоэлектронных средств; классификацией математических моделей технических объектов; методикой получения математического описания технического объекта; моделями элементов радиоэлектронных устройств; типовыми процедурами, применяемыми при математическом описании технических объектов; операторным методом анализа технических объектов; прямыми методами формирования математических моделей РЭС; математическим описанием переходных процессов в РЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Прикладная механика
2.1.3	Физические основы электроники
2.1.4	Электротехника и электроника
2.1.5	Учебная практика
2.1.6	Учебная практика
2.1.7	Физика
2.1.8	Учебная практика (ознакомительная)
2.1.9	Физика (факультатив)
2.1.10	Химия
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-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ОПК-1.2. Исползует положения, законы и методы математики для решения задач инженерной деятельности	
Знать методы синтеза и исследования физических и математических моделей, принципы построения и функционирования алгоритмов с использованием специализированных пакетов прикладных программ	
Уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, осуществлять выбор оптимальных пакетов прикладных программ для решения соответствующих задач	
Владеть навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований, навыками представления и аргументированной защиты результатов работы	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- методы синтеза и исследования физических и математических моделей, принципы построения и функционирования алгоритмов с использованием специализированных пакетов прикладных программ
3.2	Уметь:
3.2.1	- адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, осуществлять выбор оптимальных пакетов прикладных программ для решения соответствующих задач
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований, навыками представления и аргументированной
3.3.2	защиты результатов работы

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение в математическое программирование для задач проектирования радиоэлектронных средств					
1.1	Роль и задачи курса. Место математического обеспечения в проектировании РЭС. Математическое моделирование технических объектов. Иерархия уровней математического описания проектируемых объектов. Математические модели радиоэлектронных средств. Внутренние, внешние, выходные параметры математической модели РЭС. Требования к математическим моделям. /Тема/	5	0			
1.2	Роль и задачи курса. Место математического обеспечения в проектировании РЭС. Математическое моделирование технических объектов. Иерархия уровней математического описания проектируемых объектов. Математические модели радиоэлектронных средств. Внутренние, внешние, выходные параметры математической модели РЭС. Требования к математическим моделям. /Лек/	5	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.3	Место математического обеспечения в проектировании РЭС. Математическое моделирование технических объектов. Иерархия уровней математического описания проектируемых объектов. Математические модели радиоэлектронных средств. Внутренние, внешние, выходные параметры математической модели РЭС. Требования к математическим моделям. /Ср/	5	8		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	Раздел 2. Классификация математических моделей технических объектов.					
2.1	Признаки классификации, принадлежность к иерархическому уровню, способы представления свойств объекта, требования к математическим моделям, математический аппарат, применяемый для описания математических моделей технических объектов. /Тема/	5	0			
2.2	Признаки классификации, принадлежность к иерархическому уровню, способы представления свойств объекта, требования к математическим моделям, математический аппарат, применяемый для описания математических моделей технических объектов. /Лек/	5	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
2.3	Признаки классификации, принадлежность к иерархическому уровню, способы представления свойств объекта, требования к математическим моделям, математический аппарат, применяемый для описания математических моделей технических объектов. /Ср/	5	8		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	Раздел 3. Методика получения математического описания технического объекта.					
3.1	Выбор свойств объекта, сбор исходной информации, синтез структуры математической модели технического объекта, её оценка точности и адекватности, преобразование математической модели при анализе. /Тема/	5	0			

3.2	Выбор свойств объекта, сбор исходной информации, синтез структуры математической модели технического объекта, её оценка точности и адекватности, преобразование математической модели при анализе. /Лек/	5	2		Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
3.3	Выбор свойств объекта, сбор исходной информации, синтез структуры математической модели технического объекта, её оценка точности и адекватности, преобразование математической модели при анализе. /Ср/	5	8		Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	Раздел 4. Модели элементов радиоэлектронных устройств.					
4.1	Математическое описание основных элементов. Математические модели дискретных элементов радиоэлектронных схем. Математическое описание РЭС в частотной области, описание РЭС посредством СЛАУ и ЧНАУ. /Тема/	5	0			
4.2	Математическое описание основных элементов. Математические модели дискретных элементов радиоэлектронных схем. Математическое описание РЭС в частотной области, описание РЭС посредством СЛАУ и ЧНАУ. /Лек/	5	2		Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
4.3	Расположение и идентификация компонентов. /Лаб/	5	2			Зачет, лабораторная работа.
4.4	Работа усилителя с последовательной обратной связью. /Лек/	5	2			Зачет, лабораторная работа.
4.5	Влияние обратной связи на усиление переменного тока. /Лаб/	5	2			Зачет, лабораторная работа.
4.6	Влияние отрицательной последовательной обратной связи на ширину диапазона. /Лаб/	5	2			Зачет, лабораторная работа.
4.7	Влияние последовательной обратной связи на входной и выходной импеданс. /Лаб/	5	2			Зачет, лабораторная работа.
4.8	Влияние параллельной обратной связи на усиление переменного тока. /Лаб/	5	3			Зачет, лабораторная работа.
4.9	Влияние параллельной обратной связи на ширину диапазона. /Лаб/	5	2			Зачет, лабораторная работа.
4.10	Влияние параллельной обратной связи на входной и выходной импеданс. /Лаб/	5	3			Зачет, лабораторная работа.
4.11	Электрофизическое проектирование печатных плат. Линии передачи. Правила сохранения целостности сигналов и питания. Практические рекомендации для проектирования печатной платы. /Ср/	5	11		Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	Раздел 5. Типовые процедуры, применяемые при математическом описании технических объектов.					
5.1	Одновариантный и многовариантный анализ, структурный синтез, параметрический синтез, оптимизация. Математические основы формирования моделей РЭС, применение теории графов, матричный способ описания топологических уравнений технических объектов. /Тема/	5	0			

5.2	Одновариантный и многовариантный анализ, структурный синтез, параметрический синтез, оптимизация. Математические основы формирования моделей РЭС, применение теории графов, матричный способ описания топологических уравнений технических объектов. /Лек/	5	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
5.3	Одновариантный и многовариантный анализ, структурный синтез, параметрический синтез, оптимизация. Математические основы формирования моделей РЭС, применение теории графов, матричный способ описания топологических уравнений технических объектов. /Ср/	5	8		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	Раздел 6. Операторный метод анализа технических объектов.					
6.1	Применение в математическом программировании прямого и обратного преобразования Лапласа для анализа электрических цепей РЭС. L-изображения функций. Математическое представление законов электрических цепей в операторной форме. Математическое описание изображений сигналов, учет ненулевых начальных условий при описании в операторной форме. /Тема/	5	0			
6.2	Применение в математическом программировании прямого и обратного преобразования Лапласа для анализа электрических цепей РЭС. L-изображения функций. Математическое представление законов электрических цепей в операторной форме. Математическое описание изображений сигналов, учет ненулевых начальных условий при описании в операторной форме. /Лек/	5	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
6.3	Применение в математическом программировании прямого и обратного преобразования Лапласа для анализа электрических цепей РЭС. L-изображения функций. Математическое представление законов электрических цепей в операторной форме. Математическое описание изображений сигналов, учет ненулевых начальных условий при описании в операторной форме. /Ср/	5	8		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	Раздел 7. Прямые методы формирования математических моделей РЭС.					
7.1	Табличный метод формирования модели РЭС, алгоритм Ньютона-Рафсона, модификация Бroyдена. Формирование нелинейных математических моделей РЭС. /Тема/	5	0			
7.2	Табличный метод формирования модели РЭС, алгоритм Ньютона-Рафсона, модификация Бroyдена. Формирование нелинейных математических моделей РЭС. /Лек/	5	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
7.3	Табличный метод формирования модели РЭС, алгоритм Ньютона-Рафсона, модификация Бroyдена. Формирование нелинейных математических моделей РЭС. /Ср/	5	8		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	Раздел 8. Математическое описание переходных процессов в РЭС.					
8.1	Применение методов численного интегрирования и оценка их устойчивости. Метод переменных состояния. Математическое описание временных характеристик РЭС. Численный метод обратного преобразования Лапласа. /Тема/	5	0			

8.2	Применение методов численного интегрирования и оценка их устойчивости. Метод переменных состояния. Математическое описание временных характеристик РЭС. Численный метод обратного преобразования Лапласа. /Лек/	5	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
8.3	Применение методов численного интегрирования и оценка их устойчивости. Метод переменных состояния. Математическое описание временных характеристик РЭС. Численный метод обратного преобразования Лапласа. /Ср/	5	8		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
Раздел 9. Промежуточная аттестация.						
9.1	Подготовка к зачету. Иная контактная работа. /Тема/	5	0			
9.2	Сдача зачета. /ИКР/	5	0,25	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В		
9.3	Подготовка к зачету. /Зачёт/	5	8,75	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В		Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

"Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (смотрите документ "Оценочные материалы по дисциплине "Параметрическая идентификация конструкций радиоэлектронных средств").

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	Муромцев Д.Ю., Тюрин И.В.	Математическое обеспечение САПР : учеб. пособие	СПб.: Лань, 2014, 464с.	978-5-8114-1573-1, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Воруничев Д. С., Иванов В. С.	Иерархическое проектирование базовых несущих конструкций в САПР Компас-3D : учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2024, 100 с.	978-5-7339-2366-6, https://e.lanbook.com/book/457121
Л2.2	Воруничев Д. С., Костин М. С., Гладкий Д. А.	Конструкторско-технологическое проектирование радиоэлектронных средств в САПР Delta Design : учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2024, 126 с.	978-5-7339-2367-3, https://e.lanbook.com/book/457124

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека РТУ МИРЭА
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань»
Э3	Электронно-библиотечная система «Рукопт»
Э4	Электронная библиотека «ЮРАЙТ»

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
Microsoft Windows	Коммерческая лицензия
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
2	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
3	103 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс. Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
4	103 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий, компьютерный класс. Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. 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 (смотрите документ "Методические указания дисциплины "Параметрическая идентификация конструкций радиоэлектронных средств").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ**17.06.26** 14:39 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ**17.06.26** 14:40 (MSK)

Простая подпись