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

САПР электронных средств

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 11.03.03_26_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>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
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., Скоз Елена Юрьевна

Рабочая программа дисциплины
САПР 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 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 15.04.2026 г. № 6
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у бакалавров перечисленных ниже компетенций и систематических знаний в области математического и компьютерного моделирования, проектирования и конструирования электронных приборов, устройств и установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения с применением современных CAD-систем.
1.2	Задачи для освоения:
1.3	- формирование знаний о теоретических основах и возможностях современных CAD-систем;
1.4	- практическое овладение современным программным и информационным обеспечением процессов моделирования и проектирования изделий электроники.
1.5	- обучение начальным навыкам трехмерного моделирования и эффективным приемам работы с программными комплексами CAD-систем;
1.6	- получение навыков научно-исследовательской, методической и инженерной работы;
1.7	- применение приобретенных практических знаний для решения конкретных задач при прохождении учебных практик и спецпрактикумов, при выполнении курсовых и выпускных работ, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы управления техническими системами
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Моделирование электронно- вычислительных средств
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Проектирование СБИС

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-4: Способен проведить исследования электронных средств и электронных систем БКУ АКА
ПК-4.2. Выполняет научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы при исследовании электронных средств и электронных систем БКУ АКА
Знать **Уметь** **Владеть**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Методы трехмерного моделирования для создания электронных приборов, схем и конструкций электронных средств.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Применять на практике основные современные программные средства моделирования CAE в соответствии с поставленной задачей исследования и моделировать элементы и узлы приборов электронной техники в CAD системах с учетом заданных требований.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеть средствами анализа и выявление ошибок при несоответствии размеров сопрягаемых компонентов при электронной сборке модели приборов электроники.

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	Основные понятия об автоматизированном проектировании и о CAD, CAE системах /Тема/	7	0			

1.2	Основные понятия об автоматизированном проектировании и о CAD, CAE системах /Лек/	7	4		Л1.4	
1.3	Методы трехмерного моделирования /Тема/	7	0			
1.4	Методы трехмерного моделирования. /Лек/	7	4		Л1.4 Л1.5	
1.5	Создание трехмерных моделей деталей в CAD "Компас 3D". Разработка и оформление конструкторско-технологической документации с помощью "Компас 3D". /Лаб/	7	4		Л1.4 Л1.5	
1.6	Сборки в CAD системах. /Тема/	7	0			
1.7	Сборки в CAD системах. /Лек/	7	4		Л1.5	
1.8	Создание 3D сборок изделия в CAD "Компас 3D". Разработка и оформление конструкторско-технологической документации на сборочную единицу с помощью "Компас 3D". /Лаб/	7	4		Л1.4 Л1.5	
1.9	Методы трехмерного моделирования. Сборки в CAD системах. /Ср/	7	17		Л1.4 Л1.5	
1.10	Жизненный цикл продукта. Основные процедуры попадающие в область задач CAD, CAM и CAE-систем. /Тема/	7	0			
1.11	Жизненный цикл продукта. Основные процедуры попадающие в область задач CAD,CAM и CAE систем. /Лек/	7	4			
1.12	Жизненный цикл продукта. Основные процедуры попадающие в область задач CAD, CAM и CAE-систем. /Ср/	7	17			
1.13	Инженерный расчет в CAE системах. /Тема/	7	0			
1.14	Инженерный расчет в CAE системах. /Лек/	7	4		Л1.1	
1.15	Моделирование в "Компас 3D" элементов и узлов электронных приборов. /Лаб/	7	4		Л1.5	
1.16	Инженерный расчет в CAE системах. /Ср/	7	17		Л1.2 Л1.3	
1.17	Методы инженерного анализа. Метод конечных элементов. /Тема/	7	0			
1.18	Методы инженерного анализа. Метод конечных элементов. /Лек/	7	8			
1.19	Моделирование в KiCAD элементов и узлов электронных приборов. /Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.20	Оптимизация. Целевая функция. Математическая формулировка задачи оптимизации. /Тема/	7	0			
1.21	Оптимизация. Целевая функция. Математическая формулировка задачи оптимизации. /Лек/	7	4		Л1.6	
1.22	Итоговая аттестация /Тема/	7	0			
1.23	Сдача зачёта /ИКР/	7	0,25		Л1.5	
1.24	Подготовка к зачёту /Зачёт/	7	8,75		Л1.5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине САПР электронных 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	Сапрыкин А.Н., Тобратов Ю.М.	САПР печатных плат KiCAD. : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2021, 20с.	, 1
Л1.2	Сапрыкин А.Н., Торбатов Ю.М.	САПР печатных плат KiCAD. Часть 1: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3354
Л1.3	Сапрыкин А.Н., Торбатов Ю.М.	САПР печатных плат KiCAD. Часть 2: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3357
Л1.4	Бучельникова, Т. А.	Основы 3D моделирования в программе Компас : учебно-методическое пособие	Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021, 60 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/110161.html
Л1.5	Пузанкова, А. Б., Черепашков, А. А.	Геометрическое моделирование в среде КОМПАС-3D : учебное пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020, 108 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/111694.html
Л1.6	Гробер, Т. А., Гробер, О. В., Нестерова, А. В.	Задачи оптимизации и численные методы : учебное пособие	Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020, 110 с.	978-5-7890-1801-9, https://www.iprbookshop.ru/118036.html

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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Комплект программного обеспечения КОМПАС-3DV15 V12 LT	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	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

2	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
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 приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины САПР электронных средств")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**08.10.26** 16:42 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**08.10.26** 16:42 (MSK)	Простая подпись