

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 автоматизации конструкторско-
технологического проектирования ЭС**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств
Учебный план	v11.04.03_24_00.plx 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Квалификация	магистр
Форма обучения	очно-заочная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Митрошин А.А.

Рабочая программа дисциплины

Методы автоматизации конструкторско-технологического проектирования ЭС

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956)

составлена на основании учебного плана:

11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 05.06.2024 г. № 8

Срок действия программы: 2024-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 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 _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Изучение алгоритмов автоматизации конструкторско-технологического проектирования
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методы машинной графики в конструировании и технологии
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)**УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла****УК-2.1. Предлагает изменения в проект на всех этапах его жизненного цикла****Знать**

Методы автоматизации проектирования

Уметь

Предлагать решения в области автоматизации проектирования

Владеть

Средством разработки программного обеспечения

УК-2.2. Управление проектом на всех этапах его жизненного цикла**Знать**

Задачи, решаемые методами автоматизации проектирования

Уметь

Выбирать методы решения поставленных задач

Владеть

Средствами решения поставленных задач

ОПК-4: Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач**ОПК-4.1. Разрабатывает специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач****Знать**

Алгоритмы автоматизации проектирования

Уметь

Уметь реализовывать алгоритмы автоматизации проектирования на языке высокого уровня

Владеть

Средством разработки программного обеспечения

ОПК-4.2. Применяет специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач**Знать**

Среду SciLab

Уметь

Разрабатывать программное обеспечение в SciLab

Владеть

Методами программирования в SciLab

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Методы автоматизации конструкторского проектирования
3.1.2	- Программные средства для реализации алгоритмов конструкторского проектирования
3.2	Уметь:
3.2.1	- Уметь реализовывать алгоритмы автоматизации конструкторского проектирования
3.3	Владеть:
3.3.1	- Реализации алгоритмов автоматизации конструкторского проектирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

	Раздел 1. Задачи автоматизации проектирования. Основные характеристики печатных плат. Модели схем ЭС.					
1.1	Задачи автоматизации проектирования /Тема/	2	0			
1.2	Задачи автоматизации проектирования /Лек/	2	2			
1.3	Задачи автоматизации проектирования /Ср/	2	2			
1.4	Основные характеристики печатных плат /Лек/	2	2			
1.5	Основные характеристики печатных плат /Ср/	2	2			
1.6	Математические модели электронных схем /Лек/	2	2			
1.7	Математические модели электронных схем /Ср/	2	2			
	Раздел 2. Методы компоновки печатных плат					
2.1	Последовательные алгоритмы компоновки /Тема/	2	0			
2.2	Последовательные алгоритмы компоновки с использованием модели мультиграфа /Лек/	2	2			
2.3	Последовательный алгоритм компоновки с использованием модели мультиграфа /Ср/	2	2			
2.4	Последовательный алгоритм компоновки с использованием модели гиперграфа /Лек/	2	2			
2.5	Последовательный алгоритм компоновки с использованием модели гиперграфа /Ср/	2	2			
2.6	Итерационные алгоритмы компоновки /Тема/	2	0			
2.7	Матричный итерационный алгоритм компоновки /Лек/	2	2			
	Раздел 3. Методы размещения элементов на печатных платах					
3.1	Последовательные алгоритмы размещения /Тема/	2	0			
3.2	Последовательные алгоритмы размещения /Лек/	2	1			
3.3	Последовательные алгоритмы размещения /Ср/	2	6			
3.4	Итерационные алгоритмы размещения /Тема/	2	0			
3.5	Итерационные алгоритмы размещения /Лек/	2	1			
3.6	Итерационные алгоритмы размещения /Ср/	2	6			
	Раздел 4. Методы трассировки печатных плат					
4.1	Алгоритмы трассировки печатных плат /Тема/	2	0			
4.2	Алгоритмы трассировки печатных плат /Лек/	2	2			
4.3	Алгоритмы трассировки печатных плат /Ср/	2	10			
	Раздел 5. Реализация алгоритмов автоматизации конструкторского проектирования в Scilab					
5.1	Программирование в Scilab /Тема/	2	0			
5.2	Программирование в Scilab. Среда программирования /Лаб/	2	2		Л3.2 Л3.4	
5.3	Основные синтаксические конструкции Scilab /Лаб/	2	2		Л3.4	
5.4	Программирование в Scilab. Матрицы. /Лаб/	2	4		Л3.3	

5.5	Решение уравнений и систем уравнений в Scilab /Лаб/	2	2		ЛЗ.7	
5.6	Решение дифференциальных уравнений в Scilab /Лаб/	2	4		ЛЗ.1	
5.7	Интегрирование и дифференцирование в Scilab /Лаб/	2	2		ЛЗ.9	
5.8	Самостоятельная работа /Ср/	2	5			
5.9	Разработка алгоритмов автоматизации проектирования в Scilab /Тема/	2	0			
5.10	Реализация последовательного алгоритма компоновки с использованием модели мультиграфа /Пр/	2	6		ЛЗ.6	
5.11	Реализация последовательного алгоритма компоновки с использованием модели гиперграфа /Пр/	2	6		ЛЗ.5	
5.12	Реализация итерационного матричного алгоритма размещения /Пр/	2	4		ЛЗ.8	
5.13	Самостоятельная работа /Ср/	2	6			
Раздел 6. Итоговая аттестация						
6.1	Итоговая аттестация /Тема/	2	0			
6.2	Иная контактная работа /ИКР/	2	0,35			
6.3	Консультирование перед экзаменом и практикой /Кнс/	2	2			
6.4	Часы на контроль /Экзамен/	2	35,65			
6.5	Подготовка в экзамену /Ср/	2	15			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Митрошин А.А., Псолянц В.Г.	Решение дифференциальных уравнений в Scilab : метод. указ. к лаб. работе и практ. занятиям	Рязань, 2019, 16с.	, 1
ЛЗ.2	Митрошин А.А., Псолянц В.Г.	Программирование в Scilab. Среда программирования : метод. указ. к лаб. работе и практ. занятиям	Рязань, 2020, 16с.	, 1
ЛЗ.3	Митрошин А.А., Псолянц В.Г.	Программирование в Scilab. Матрицы: метод. указ. к лаб. работе и практ. занятиям : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2550
ЛЗ.4	Митрошин А.А., Псолянц В.Г.	Программирование в Scilab. Среда программирования: метод. указ. к лаб. работе и практ. занятиям : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2551

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.5	Митрошин А.А., Псоянц В.Г.	Последовательный алгоритм компоновки с использованием модели гиперграфа: метод. указ. : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2956
ЛЗ.6	Митрошин А.А., Псоянц В.Г.	Последовательный алгоритм компоновки с использованием модели мультиграфа: метод. указ. : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2957
ЛЗ.7	Митрошин А.А., Псоянц В.Г.	Решение уравнений и систем уравнений в Scilab : метод. указ. к лаб. работе и практ. занятиям	Рязань, 2019, 16с.	, 1
ЛЗ.8	Митрошин А.А., Псоянц В.Г.	Программирование в Scilab. Среда программирования : метод. указ. к лаб. работе и практ. занятиям	Рязань, 2020, 16с.	, 1
ЛЗ.9	Митрошин А.А., Псоянц В.Г.	Интегрирование и дифференцирование в Scilab : метод. указ. к лаб. работе	Рязань, 2021, 16с.	, 1

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
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав
Петрович, Заведующий кафедрой САПР**25.06.24** 09:15 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав
Петрович, Заведующий кафедрой САПР**25.06.24** 09:15 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП**25.06.24** 10:18 (MSK)

Простая подпись