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

Технология 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>)	**5 (3.1)**		**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	8	8	40	40
Лабораторные	16	16			16	16
Практические			8	8	8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,65	0,65	0,9	0,9
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	18,65	18,65	66,9	66,9
Контактная работа	48,25	48,25	18,65	18,65	66,9	66,9
Сам. работа	51	51	11,3	11,3	62,3	62,3
Часы на контроль	8,75	8,75	26,35	26,35	35,1	35,1
Письменная работа на курсе			15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	108	108	72	72	180	180

г. Рязань

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

Рабочая программа дисциплины
Технология 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 является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, воспитание математической культуры, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	Задачи:
1.3	- обучение базовым технологическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений;
1.4	- обучение системным методам разработки технологии изготовления СТО, обработки и анализа результатов экспериментов.
1.5	- ознакомить с методами расчета и обеспечения заданной точности обработки при производстве деталей и блоков электронных устройств;
1.6	- дать информацию о методах оптимального выбора материалов, применяемых при производстве ЭС, показать влияние дестабилизирующих факторов на точность обработки и указать пути их минимизации;
1.7	· научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при системном подходе к технологии изготовления деталей и сборки ЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Методы и устройства испытаний электронных средств
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика

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-1.1. Выполняет расчеты эксплуатационных показателей составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ

Знать
Существующую электронную компонентная база РКТ
Методы анализа и синтеза электрических схем
Методы конструирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА)
Основы математического моделирования
Основы теории надежности
Основы метрологии
Уметь
Моделировать работу разрабатываемых составных частей оборудования с использованием средств вычислительной техники
Выполнять расчеты технических и технико-экономических показателей
Владеть
Методами расчета схем электрических составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ
Методами расчета конструктивных элементов составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	базовые технологические методы, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений;
3.1.2	методы расчета и обеспечения заданной точности обработки при производстве деталей и блоков электронных устройств;
3.1.3	методы оптимального выбора материалов, применяемых при производстве ЭС, показать влияние дестабилизирующих факторов на точность обработки и указать пути их минимизации;
3.1.4	
3.2	**Уметь:**

3.2.1	пользоваться системными методами разработки технологии изготовления СТО, обработки и анализа результатов экспериментов;
3.2.2	принимать и обосновывать конкретные технические решения при системном подходе к технологии изготовления деталей и сборки ЭС.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	оформления основных конструкторских документов с использованием специализированных пакетов прикладных программ;
3.3.2	проектирования конструкций ЭС.

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 5					
1.1	Общие сведения о конструкции ЭВМ и условиях эксплуатации /Тема/	5	0			
1.2	Проработка пройденной темы из указанных источников. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	5	12	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.3	Общие сведения о конструкции ЭВМ и условиях эксплуатации /Лек/	5	2	ПК-1.1-З		Проверка конспектов
1.4	Процесс конструирования и производства элементов, узлов и устройств ЭВМ /Тема/	5	0			
1.5	Проработка пройденной темы из указанных источников. Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе. /Ср/	5	13	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.6	Правила оформления КД и ТД. /Лаб/	5	4	ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л3.6 Л3.8 Л3.1 Л3.7 Л3.9 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита лабораторной работы
1.7	Процесс конструирования и производства элементов, узлов и устройств ЭВМ /Лек/	5	4	ПК-1.1-З		Проверка конспектов
1.8	Основы конструирования и изготовления конструктивных модулей нулевого уровня /Тема/	5	0			
1.9	Проработка пройденной темы из указанных источников. Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе. /Ср/	5	13	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.10	Эпитаксия /Лаб/	5	4	ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Защита лабораторной работы
1.11	Основы конструирования и изготовления конструктивных модулей нулевого уровня /Лек/	5	14	ПК-1.1-З		Проверка конспектов
1.12	Основы конструирования и изготовления конструктивных модулей (КМ) первого уровня /Тема/	5	0			
1.13	Проработка пройденной темы из указанных источников. Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе. /Ср/	5	13	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.14	Материалы основания ПП. Технологии изготовления ПП и их классы. /Лаб/	5	8	ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л3.6 Л3.8 Л3.1 Л3.7 Л3.9 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита лабораторной работы
1.15	Основы конструирования и изготовления конструктивных модулей (КМ) первого уровня /Лек/	5	12	ПК-1.1-З		Проверка конспектов

1.16	Итоговая аттестация за 5 семестр /Тема/	5	0			
1.17	Подготовка к зачету /Зачёт/	5	8,75	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.18	Сдача зачета /ИКР/	5	0,25	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
	Раздел 2. Семестр 6					
2.1	Основные правила конструирования и процессы изготовления конструктивных модулей второго и третьего уровней /Тема/	6	0			
2.2	Проработка пройденной темы из указанных источников. Подготовка к практической работе. Оформление отчета по практической работе. /Ср/	6	7	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
2.3	Исследование паразитных влияний и их учет в конструкции и технологии изготовления КМ. Виды соединений. /Пр/	6	8	ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л3.6 Л3.8 Л3.1 Л3.7 Л3.9 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита практической работы
2.4	Основные правила конструирования и процессы изготовления конструктивных модулей второго и третьего уровней /Лек/	6	6	ПК-1.1-З		Проверка конспектов
2.5	Основы автоматизации процессов конструкторского и технологического проектирования и моделирования /Тема/	6	0			
2.6	Проработка изученной темы из указанных источников. Подготовка к экзамену /Ср/	6	4,3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
2.7	Основы автоматизации процессов конструкторского и технологического проектирования и моделирования. /Лек/	6	2	ПК-1.1-З		Проверка конспектов
2.8	Итоговая аттестация за 6 семестр /Тема/	6	0			
2.9	Сдача экзамена /ИКР/	6	0,35	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
2.10	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	26,35	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
2.11	Консультация /Кнс/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
2.12	КПКР /Тема/	6	0			
2.13	Курсовой проект по дисциплине "Технология электронных средств" /КПКР/	6	15,7	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
2.14	Сдача курсового проекта /ИКР/	6	0,3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине Технология 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	Сускин В.В.	Основы технологии поверхностного монтажа : Учеб.пособие	Рязань:Узорочье, 2001, 160с.	5-85057-330-5, 1
Л1.2	Ненашев А.П.	Конструирование радиоэлектронных средств : Учеб.для вузов	М.:Высшая школа, 1990, 432с.	5-06-000474-0, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Таганов А.И., Туманов В.А.	Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ. Ч.4. Оптимизация управляющих программ технологических автоматов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1973
Л3.2	Таганов А.И.	Структурная оптимизация технологических процессов : Метод.указ.к самост.практ.и лаб.занятиям	Рязань, 1994, 27с	, 1
Л3.3	Таганов А.И.	Оптимизация организационной структуры контроля технологического процесса : Метод.указ.к самост.практ.и лаб.занятиям	Рязань, 1995, 17с.	, 1
Л3.4	Таганов А.И.	Оптимизация структуры технологической линии методом расшивки узких мест : Метод.указ.к самост.практ.и лаб.занятиям	Рязань, 1997, 20с.	, 1
Л3.5	Таганов А.И., Таганов Р.А.	Определение оптимального варианта конструкции изделия с учетом последовательности операций : метод. указ. к практ., самост. и лаб. занятиям	Рязань, 2012, 36с.	, 1
Л3.6	Таганов А.И., Таганов Р.А.	Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ. Ч.2. Метод расчета запусков технологических операций на основе стохастических сетевых моделей : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1464
Л3.7	Таганов А.И.	Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ. Ч.3. Структурная оптимизация процессов на основе сетевых моделей и потоковых методов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1988
Л3.8	Таганов А.И., Таганов Р.А.	Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ. Ч.1. Определение оптимального варианта конструкции изделия с учетом последовательности операций : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1465
Л3.9	Таганов А.И.	Использование линейных стохастических сетей для расчета запусков на технологические операции : Метод.указ.к практ.самост.и лаб.работам	Рязань, 1994, 28с	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ»
Э2	Сайт Экспонента

Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
Э4	Интернет Университет Информационных Технологий
Э5	Сайт GeoGebra
Э6	Электронно-библиотечная система «IPRbooks». – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю.
Э7	Электронно-библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю.
Э8	Электронная библиотека РГРТУ . – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю.

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
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader DC	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно

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	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
3	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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины Технология электронных средств")

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