ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина»**

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

# МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

дисциплины

**«Математические методы проектирования технологических процессов»**

Направление подготовки
11.03.03 – «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) подготовки:
«Конструирование и технология электронных вычислительных средств»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2023

# 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дисциплина «Математические методы проектирования технологических процессов» изучается в 7 семестре (4 курс). Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч). Цель дисциплины – приобретение базовых знаний и умений в оценке и внедрении новых средств технологического оснащения, материалов и технологических процессов и их оптимизации при производстве космических аппаратов (КА) и систем.

Основные виды учебной работы по дисциплине: лекции (16 ч), лабораторные работы (16 ч), самостоятельная работа (65 ч), консультация перед экзаменом (2 ч). Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### Методические указания в рамках лекций

Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания, и постараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно разобраться в материале не удалось, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающимся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам. Рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержание последней лекции.

Лекционный курс включает следующие основные темы:

1. Общие сведения о конструкции, проектировании КА и условиях эксплуатации.
2. Основы технологии изготовления элементов, узлов и устройств КА.
3. Применение теории исследования операций в конструкторском и технологическом проектировании элементов КА.

### Методические указания в рамках лабораторных занятий

Для успешного и своевременного выполнения лабораторных работ требуется систематическое изучение теоретического материала по учебной литературе и конспекту лекций в ходе подготовки к лабораторному занятию.

Лабораторные работы выполняются с использованием учебных программ кафедры, реализующих алгоритмы компоновки, размещения и трассировки, а также офисного пакета LibreOffice для расчетов и оформления отчетов.

Перед выполнением лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с методическими указаниями, учебным материалом и заданием. В отчет по лабораторной работе заносятся цель работы, исходные данные (вариант задания), ход выполнения, полученные результаты (модели, чертежи, расчеты, графики, таблицы), выводы и ответы на контрольные вопросы. Отчет оформляется с помощью офисного пакета LibreOffice или другого доступного студенту редактора.

Перед защитой отчета рекомендуется ознакомиться со списком контрольных вопросов по теме работы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка «зачтено» за лабораторную работу.

Перечень лабораторных работ:

1. Исследование последовательных алгоритмов компоновки элементов КА (4 ч).

2. Исследование последовательных и итерационных алгоритмов размещения элементов КА (4 ч).
3. Исследование алгоритмов трассировки односторонних узлов КА (4 ч).
4. Исследование алгоритмов трассировки многослойных узлов КА (4 ч).

**Методические указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации**

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы (в том случае, если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения. Перед экзаменом проводится консультация, на которую следует приходить с заранее подготовленными вопросами.

**Методические указания в рамках самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов готовятся преподавателем и выдаются студентам в виде раздаточных материалов или оформляются в виде электронного ресурса, используемого в рамках системы дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Самостоятельная работа включает: проработку конспектов лекций и рекомендованной литературы, подготовку к лабораторным работам и оформление отчетов, подготовку к экзамен. Значительный объем самостоятельной работы (65 ч) отводится на углубленное изучение математических методов конструкторского и технологического проектирования по рекомендованной литературе и подготовку к экзамену.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

– закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
– углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
– освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

**Рекомендации по работе с литературой**

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта изучается рекомендованная литература. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке, с использованием доступных электронных библиотечных систем (ЭБС «Лань», ЭБС IPRbooks, электронная библиотека РГРТУ) или с помощью сети Интернет (источники, которые могут быть использованы без нарушения авторских прав).

## 2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

**Основная литература**

1. Головицына М.В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий: учебное пособие. – М.: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 503 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/97578.html.
2. Головицына М.В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов: учебное пособие. – М.: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 248 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/102013.html.

3. Селютин В.А. Машинное конструирование электронных устройств: учебник. – М.: Советское радио, 1977. – 384 с.

**Дополнительная литература**

4. Галяветдинов Н.Р., Сафин Р.Р., Хасаншин Р.Р., Кайнов П.А. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов: учебное пособие. – Казань: КНИТУ, 2013. – 112 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/62519.html.
5. Жигалова Е.Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования: учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2016. – 201 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/72067.html.
6. Автоматизация проектирования микроэлектронных вычислительных средств / редкол.: Корячко В.П. (отв. ред.) и др. – Рязань: РРТИ, 1990. – 112 с.

**Методические разработки**

7. Таганов А.И. Структурная оптимизация технологических процессов: метод. указ. к самост., практ. и лаб. занятиям. – Рязань, 1994. – 27 с.
8. Горин В.С. Исследование методов контроля технологии РЭС: метод. указ. к лаб. работам. – Рязань, 1994. – 24 с.

Составил
доцент кафедры САПР ВС
к.т.н., доцент В.С. Горин

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **22.0**8.**2**3 15:28 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **22.0**8.**2**3 15:28 (MSK) — Простая подпись