

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

**Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой АСУ, профессор



А.М. Корилов

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Самостоятельная и индивидуальная работа студента

**Учебно-методическое пособие**

для студентов уровня основной образовательной программы: **магистратура**  
направление подготовки: **09.04.01 - Информатика и вычислительная техника**

Разработчик

доцент кафедры АСУ

В.Г. Резник

**Резник В.Г.**

Автоматизация технологического проектирования. Самостоятельная и индивидуальная работа студента по направлению подготовки магистранта 09.04.01. Учебно-методическое пособие. – Томск, ТУСУР, 2019. – 12 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельной и индивидуальной работы студентов по дисциплине «Автоматизация технологического проектирования» уровня основной образовательной программы магистратуры направления подготовки: 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) программ – «Программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей» и «Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике».

## Оглавление

<b>Введение.....</b>	<b>4</b>
<b>1 Тема 1. Системы технологического проектирования.....</b>	<b>6</b>
1.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента....	6
1.2 Лабораторная работа.....	6
<b>2 Тема 2. Основы проектирования АС.....</b>	<b>7</b>
2.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента....	7
2.2 Лабораторная работа.....	7
<b>3 Тема 3. Концептуальное моделирование АС.....</b>	<b>8</b>
3.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента....	8
3.2 Лабораторные работы.....	8
<b>4 Тема 4. Архитектуры, управляемые моделью.....</b>	<b>9</b>
4.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента....	9
4.2 Лабораторная работа.....	9
<b>5 Тема 5. Структурные модели технологического проектирования.....</b>	<b>10</b>
5.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента. .	10
5.2 Лабораторные работы.....	10
<b>6 Тема 6. Поведенческие модели технологического проектирования. .</b>	<b>11</b>
6.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента. .	11
6.2 Лабораторная работа.....	11
6.3 Подготовка и сдача зачета.....	11

## Введение

Данное пособие содержит учебно-методический материал по самостоятельной и индивидуальной работе студентов, в пределах дисциплины «Автоматизация технологического проектирования» (АТП), уровня магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучаемая дисциплина относится к блоку «Б.О. Обязательная часть». Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания магистранта, являются следующие дисциплины уровня бакалавриата: «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных», «Операционные системы», «Проектирование информационных систем».

Целью дисциплины является формирование у студента теоретических знаний и практических навыков, направленных на функциональное и объектное моделирование элементов систем, относящихся к классу автоматизированных систем (АС).

Процесс обучения дисциплине «Автоматизация технологического проектирования» проводится в течение одного семестра.

Общая трудоемкость всей дисциплины составляет **6 ЗЕТ** (216 часов.), что непосредственно по видам занятий составляет:

- лекции — **36 часов**;
- лабораторные работы — **36 часов**;
- самостоятельная работа — **144 часа.**;
- изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

Общее содержание дисциплины по главам отражает следующую познавательную тематику:

- **Тема 1.** Системы технологического проектирования.
- **Тема 2.** Основы проектирования АС.
- **Тема 3.** Концептуальное моделирование АС.
- **Тема 4.** Архитектуры, управляемые моделью.
- **Тема 5.** Структурные модели технологического проектирования.
- **Тема 6.** Поведенческие модели технологического проектирования.

Общее изучение дисциплины направлено на получение следующих компетенций, закрепленных учебным планом набора 2019 года:

<i>Код</i>	<i>Содержание</i>
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

<i>Код</i>	<i>Содержание</i>
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.
ОПК-6	Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования

Изучаемая дисциплина обеспечена следующим учебным материалом:

- 1 Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : Учебник / А. М. Вендров. - М. : Финансы и статистика, 2000, 2002. - 349[3] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)
- 2 Корячко В. П. Теоретические основы САПР : Учебник для вузов / В. П. Корячко, В. М. Курейчик, И. П. Норенков ; рец. Е. Л. Глориозов. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 398, [2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 37 экз.)
- 3 Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / Е. М. Кудрявцев. - М. : Академия, 2011. - 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
- 4 Резник В.Г. Автоматизация проектирования систем и средств управления. Практические занятия и теория функционального моделирования. Учебно-методическое пособие. – Томск, ТУСУР, 2016. – 66 с. [Электронный ресурс]. - <http://asu.tusur.ru/learning/090401p/d21/090401p-d21-pract.pdf>
- 5 Учебный программный комплекс кафедры АСУ на базе ОС ArchLinux [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для студентов направления 09.03.01, Направление подготовки "Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем" / В. Г. Резник - 2016. 33 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6238> (дата обращения: 28.06.2019).

# 1 Тема 1. Системы технологического проектирования

Глава 1 является вводной частью дисциплины «Автоматизация технологического проектирования», цели которой:

- описание предмета дисциплины;
- обзор рекомендованной для изучения литературы;
- получение теоретических представлений и закрепление практических навыков посредством выбора и согласования с преподавателем индивидуального объекта проектирования.

## **1.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента**

Лекционное время данной темы — **4 часа**.

В теоретическом материале рассматриваются следующие вопросы:

- Предмет дисциплины и ее задачи.
- Роль систем автоматизации технологического проектирования.
- Рекомендуемая литература.
- Классификация, обозначения и основные определения САПР.
- Место САПР в жизненном цикле изделия.
- Компоненты и обеспечение САПР.
- Классификация САПР по отраслевому назначению.
- Классификация САПР по целевому назначению.

Самостоятельная работа по данной теме - **16 часов**.

## **1.2 Лабораторная работа**

Лабораторное время данной темы - **4 часа**.

Лабораторная работа №1 «Тестирование ПО рабочей области студента».

## **2 Тема 2. Основы проектирования АС**

Глава 2 посвящена изучению предметной области проектирования. Теоретический материал данной темы конкретизируется требованиями к стадиям и этапам проектирования АСУ. Теоретические знания закрепляются во время проведения лабораторной работы, по завершению которой студент должен иметь полное представление о выбранной для индивидуального проектирования системы.

### ***2.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента***

Лекционное время данной темы - **4 часа**.

В теоретическом материале рассматриваются следующие вопросы:

- Трехуровневая модель АСУ.
- Системы SCADA.
- Понятие жизненного цикла АСУ.
- Каскадная модель процесса создания АСУ.
- Каноническое проектирование АСУ.
- Группа стадий до ТЗ.
- Подписание ТЗ.
- Исполнение системы.
- Завершение работ.

Самостоятельная работа по данной теме - **16 часов**.

### ***2.2 Лабораторная работа***

Лабораторное время данной темы - **4 часа**.

Лабораторная работа №2: «Анализ и согласование прикладного содержания задач на проектирование».

## **3 Тема 3. Концептуальное моделирование АС**

В теме 3 рассматриваются технологии функционального моделирования автоматизированных систем. Дается подробное описание синтаксиса и семантики базовой модели IDEF0. Учебный материал демонстрируется конкретными примерами, которые могут быть использованы в личных проектах студентов. Весь этот материал закрепляется во время проведения трех лабораторных работ.

### **3.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента**

Лекционное время данной темы - **12 часов**.

В теоретическом материале рассматриваются следующие вопросы:

- Структурное моделирование как парадигма исследования систем управления.
- Методологии описания предметной области.
- Стандартизация функционального подхода (стандарт IDEF0).
- Базовые понятия стандарта IDEF0.
- Синтаксис и семантика графического языка IDEF0.
- Отношения блоков на диаграммах.
- Методические приемы разработки функциональных моделей.
- Классификация функций.
- Организационно-технические структуры и механизмы.
- Состав участников проекта и структура их взаимодействия.
- Функциональное моделирование в методике IDEF3.
- Методология DFD.

Самостоятельная работа по данной теме - **48 часов**.

### **3.2 Лабораторные работы**

Лабораторное время данной темы - **12 часов**.

Лабораторная работа №3: «Среда проектирования Ramus Educational».

Лабораторная работа №4: «Построение диаграммы модели IDEF0».

Лабораторная работа №5: «Построение модели DFD».

Время выполнения одной лабораторной работы — **4 часа**.



## **4 Тема 4. Архитектуры, управляемые моделью**

В главе 4 рассматриваются вопросы методики объектного моделирования, которая применяется для реализации программного обеспечения систем на основе результатов концептуального проектирования. Указанная методика определяется как архитектуры, управляемые моделью (MDA), что является современным трендом проектирования и реализации сложных программных систем. Теоретический материал закрепляется одной лабораторной работой, которая рассматривает инструментальную систему моделирования — Eclipse Modeling Tools.

### **4.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента**

Лекционное время данной темы - **4 часа**.

В теоретическом материале рассматриваются следующие вопросы:

- Идейные основы Model-Driven Architecture.
- Модель, независимая от вычислений (CIM).
- Модель, независимая от платформы (PIM).
- Модели для конкретных платформ (PSM).
- Модели кода.
- Преобразования объектных моделей.
- Универсальный язык моделирования (UML).
- Профили UML.
- Язык ограничения объектов (OCL).
- Инструментальные средства автоматизации проектирования MDA.

Самостоятельная работа по данной теме - **16 часов**.

### **4.2 Лабораторная работа**

Лабораторное время данной темы - **4 часа**.

Лабораторная работа №6: «Среда проектирования Eclipse Modeling Tools».

## **5 Тема 5. Структурные модели технологического проектирования**

Глава 5 посвящена описанию категории структурных моделей UML, используемых в задачах технологического проектирования программного обеспечения сложных систем. Учебный материал данного раздела закрепляется двумя лабораторными работами.

### ***5.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента***

Лекционное время данной темы - **8 часов**.

В теоретическом материале рассматриваются следующие вопросы:

- Назначение категории структурных моделей проектирования.
- Диаграммы классов.
- Диаграммы компонентов.
- Диаграммы состояний структуры.
- Диаграммы пакетов.
- Диаграммы объектов.

Самостоятельная работа по данной теме - **32 часа**.

### ***5.2 Лабораторные работы***

Лабораторное время данной темы - **8 часов**.

Лабораторная работа №7 «Построение диаграммы классов».

Лабораторная работа №8 «Построение диаграммы компонентов».

Время выполнения одной лабораторной работы — **4 часа**.

## **6 Тема 6. Поведенческие модели технологического проектирования**

Глава 6 является завершающей в текущем семестре курса обучения магистранта и посвящена описанию поведенческих моделей UML, используемых в задачах технологического проектирования сложных систем. Учебный материал данного раздела закрепляется одной лабораторной работой.

### **6.1 Теоретические вопросы темы и самостоятельная работа студента**

Лекционное время данной темы - **4 часов**.

В теоретическом материале рассматриваются следующие вопросы:

- Назначение категории поведенческих моделей проектирования.
- Диаграммы деятельности.
- Диаграммы коммуникаций.
- Диаграммы обзора взаимодействия.
- Диаграммы последовательности.
- Диаграммы состояний.
- Диаграммы синхронизации.
- Диаграммы вариантов использования.

Самостоятельная работа по данной теме - **16 часов**.

### **6.2 Лабораторная работа**

Лабораторное время данной темы - **4 часа**.

Лабораторная работа №9 «Построение диаграммы деятельности».

### **6.3 Подготовка и сдача зачета**

Зачет по дисциплине «Автоматизация технологического проектирования» проводится в конце текущего семестра обучения магистранта.

Во время подготовки к зачету проводится обязательная консультация с преподавателем.

Для допуска к зачету, студент должен подготовить и сдать преподавателю единый отчет по лабораторным работам за весь семестр.

Для подготовки и сдачи единого отчета по лабораторным работам, студенту отводится **2 часа** аудиторного времени, в рабочих классах кафедры АСУ ТУСУР.

Учебное издание

**Резник** Виталий Григорьевич

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Самостоятельная и индивидуальная работа студента

Учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельной и индивидуальной работы студентов по дисциплине «Автоматизация технологического проектирования» уровня основной образовательной программы магистратура направления подготовки: 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) программ – «Программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей» и «Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике».

Учебно-методическое пособие

Усл. печ. л. 1,27. Тираж . Заказ .

Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники

634050, г. Томск, пр. Ленина, 40