

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

---

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИКНК  
\_\_\_\_\_ Д.П. Зегжда  
«17» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Основы вычислительной техники»**

Разработчик	Высшая школа компьютерных технологий и информационных систем
Направление (специальность) подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Наименование ООП	09.03.01_01 Разработка компьютерных систем
Квалификация (степень) выпускника	<b>бакалавр</b>
Образовательный стандарт	<b>СУОС</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП  
\_\_\_\_\_ Р.В. Цветков  
«26» марта 2024 г.

Соответствует СУОС  
Утверждена протоколом заседания  
высшей школы "ВШКТиИС"  
от «26» марта 2024 г. № 1

РПД разработал:  
Доцент, к.т.н., доц. В.А. Сушников

# 1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

## Цели освоения дисциплины

обучить теоретическим основам информатики и вычислительной техники, необходимым для разработки и изучения аппаратного обеспечения вычислительных машин, систем и сетей.

## Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ИД-1 ОПК-1	Формализует постановку задачи создания новой системы, блока, модуля, устройства с использованием законов физики и математического аппарата
ИД-4 ОПК-1	Разрабатывает аналитическую модель, позволяющую решать задачу синтеза и оптимизации создаваемого объекта

## Планируемые результаты изучения дисциплины

### знания:

- Знает основные операционные узлы цифровых устройств
- Знает прикладную теорию автоматов

### умения:

- Умеет описать арифметические и логические функции операционных узлов и цифровых устройств на их основе
- Умеет разрабатывать модель автомата по заданному алгоритму

### навыки:

- Владеет математическим аппаратом для описания функций операционных узлов цифровых систем
- Владеет навыками построения автоматов, решения задач синтеза и анализа цифровых устройств

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

В учебном плане дисциплина «Основы вычислительной техники» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций».

Изучение дисциплины требует знания школьной программы, успешной сдачи вступительных или единых государственных экзаменов.

### 3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

#### 3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Лабораторные занятия	6
Самостоятельная работа	73
Часы на контроль	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	0
Курсовое проектирование	8
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	144, ач
	4, зет

#### 3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Курсовые работы, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

### 4. Содержание и результаты обучения

#### 4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Лаб, ач	СР, ач

1.	Логические основы ВТ	4	0	10
2.	Арифметические основы ВТ	10	2	33
3.	Прикладная теория автоматов и теоретическая информатика	2	0	2
4.	Абстрактная теория конечных автоматов. Построение конечного автомата	4	1	6
5.	Структурная теория конечных автоматов	6	2	6
6.	Минимизация состояний синхронных конечных автоматов	2	1	6
7.	Введение в организацию вычислительных машин	2	0	6
<b>Итого по видам учебной работы:</b>		30	6	73
Экзамены, ач				16
<b>Часы на контроль, ач</b>				16
<b>Курсовое проектирование</b>		8		
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		11		
<b>Общая трудоёмкость освоения: ач / зет</b>		144 / 4		

## 4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
<b>1. Логические основы ВТ</b>	Способы задания логических функций. Представления и способы минимизации логических функций. Понятие о функционально полном логическом базисе. Логический элемент (ЛЭ) - техническое устройство, реализующее элементарную логическую функцию. Построение комбинационных схем по логическому выражению. Временные модели ЛЭ. Риски сбоя и методы борьбы с ними.
<b>2. Арифметические основы ВТ</b>	Системы счисления. Методы перевода из одной системы счисления в другую. Двоичная арифметика. Способы представления чисел, машинные коды. Сложение чисел в различных кодах. Двоичные сумматоры. Алгоритмы и структуры устройств выполнения операций умножения и деления.
<b>3. Прикладная теория автоматов и теоретическая информатика</b>	Типы математических моделей преобразователей информации: комбинационные схемы (автоматы без памяти) и последовательностные схемы (автоматы с памятью).
<b>4. Абстрактная теория конечных автоматов. Построение конечного автомата</b>	Абстрактная теория конечных автоматов. Построение конечного автомата Мура и Мили по заданному словесному описанию алгоритма, схеме алгоритма, временной диаграмме работы. Модель дискретного преобразователя в виде композиции операционного и управляющего автомата
<b>5. Структурная теория конечных автоматов</b>	Триггеры - элементы памяти КА. Канонический метод синтеза конечного автомата. Синтез асинхронных автоматов. Анализ конечных автоматов
<b>6. Минимизация состояний синхронных конечных автоматов</b>	Эквивалентность автоматов и состояний. Минимизация полностью определенных КА. Минимизация частичных автоматов.
<b>7. Введение в организацию вычислительных машин</b>	Развитие моделей конечного автомата. Принципы организации ВМ. Вычислительные машины, системы, сети. Направления и факторы развития ВМ, систем и сетей.

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины применяются традиционные технологии. В лабораторном практикуме проверяются теоретические знания и развиваются умения построения абстрактных автоматов, минимизации состояний, синтеза и анализа схем синхронных и асинхронных

автоматов. Контроль выполняется в форме контрольных работ и экзамена. К контрольным вопросам даются практические примеры, на которых студент должен интерпретировать понятия и утверждения теории, а также демонстрировать умения применять методы синтеза и анализа. Дальнейшее развитие умений применять методы теории конечных автоматов с использованием развитых инструментальных средств предусмотрены в последующих дисциплинах профессионального цикла.

## 6. Лабораторный практикум

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Задачи по логическим и арифметическим основам ВТ	2
2.	Построение модели абстрактного КА по словесному описанию, по временной диаграмме, по схеме алгоритма	1
3.	Построение временных диаграмм выходных последовательностей по заданным входным последовательностям. Синтез КА по заданной абстрактной модели с использованием Триггеров типа D и триггеров типа JK Синтез асинхронного КА по заданному алгоритму Построение временной диаграммы работы КА при заданной входной последовательности	2
4.	Минимизация состояний полностью определенного КА Минимизация состояний частичного автомата	1
Итого часов		6

## 7. Практические занятия

Не предусмотрено

## 8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

В первом семестре предусмотрены очные занятия по курсовому проектированию по теме "Арифметические основы вычислительной техники" в объеме 8 часов.

Во втором семестре выдается индивидуальное задание на курсовую работу по теме "Синтез конечного автомата, генератора кодов" и предусмотрены очные занятия в объеме 8 часов.



## Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
<b>Текущая СР</b>	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	8
самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	10
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	10
<b>Итого текущей СР:</b>	<b>46</b>
<b>Творческая проблемно-ориентированная СР</b>	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	16
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	7
<b>Итого творческой СР:</b>	<b>23</b>
<b>Общая трудоемкость СР:</b>	<b>73</b>

## 9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Адрес сайта курса

<https://dl.spbstu.ru/course/view.php?id=4144>

## 9.2. Рекомендуемая литература

### Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Мелехин В.Ф., Павловский Е.Г. Вычислительные машины, системы и сети: М.: Академия, 2006.	2006	ИБК СПбПУ
2	Карпов Ю.Г. Теория автоматов: СПб. [и др.]: Питер, 2003.	2003	ИБК СПбПУ

### Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Карпов Ю.Г. Автоматы и формальные языки: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2015.	2015	ИБК СПбПУ
2	Свиньин С.Ф. Теоретическая информатика: Санкт-Петербург: Изд-во СПбГПУ, 2003.	2003	ИБК СПбПУ

### Ресурсы Интернета

1. Зыков А.Г., Поляков В.И. Арифметические основы ЭВМ. – Санкт-Петербург: СПб: Университет ИТМО, 2016. – 140 с.: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2078.pdf>

## 9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Методические материалы, необходимые для изучения дисциплины, расположены на сайте дисциплины и постоянно обновляются и пополняются.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проектор.

14 компьютеров с операционной системой Windows 7 и установленной САПР Quartus Prime.

Система моделирования ModelSim.

Библиотеки стандартных арифметических блоков, включающие комбинационные сумматоры чисел со знаком в дополнительном и обратном кодах, а также сумматоров чисел с плавающей запятой.

## **11. Критерии оценивания и оценочные средства**

### **11.1. Критерии оценивания**

Для дисциплины «Основы вычислительной техники» формой аттестации является экзамен. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

#### **Текущий контроль успеваемости**

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

#### **Промежуточная аттестация по дисциплине**

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Критерии оценивания:

Полнота и правильность раскрытия содержания экзаменационных вопросов.

Быстрое и правильное реагирование на дополнительные вопросы.

Хорошее владение понятийным аппаратом.

Умение аргументировать свои решения.

Полнота выполнения программы лабораторных.

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено
90 и более	Отлично/зачтено

### 11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале [etk.spbstu.ru](http://etk.spbstu.ru).

## 12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Уточнять смысл теоретических положений и осваивать методы решения типовых задач на конкретных примерах. Хорошо изучить и освоить понятийный аппарат дисциплины. Научиться строить математические модели автоматов без памяти и с памятью. научиться использовать аппарат теории автоматов при синтезе и анализе цифровых устройств. Особое внимание уделять выполнению всех практических заданий. Тщательно анализировать допущенные ошибки и уточнить понимание теории. Уметь переходить от неформального представления цифрового устройства в задании к формальной модели. Уметь правильно интерпретировать результаты, полученные с использованием формальных моделей теории. Научиться различным способам представления цифровых устройств: с использованием теоретико-множественных выражений, в алгебраическом виде, с помощью таблиц, графов переходов. Уметь выбрать способ представления в соответствии со сложностью задачи и методом синтеза. Уметь строить автоматные отображения входных последовательностей. Уяснить связь теории автоматов с основами организации вычислительных машин и схемотехникой цифровых устройств.

## 13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.