

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

  
УТВЕРЖДАЮ  
И.Г. Малинский  
« 19 » май 2023 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**

Теория алгоритмов

09.02.07 Информационные системы и программирование

Профиль подготовки  
технологический

(информационно-технологический с углубленным изучением  
математики и информатики)

Квалификация выпускника  
программист

Форма обучения  
очная

Саратов  
2023

Разработчик: преподаватель Е.С. Шевцова

Программа одобрена на заседании ЦК информационных систем и  
программирования

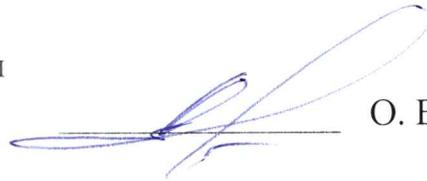
от 11.04.2023 протокол № 8

Председатель ЦК информационных систем и программирования



Е.В. Гожий

Директор колледжа радиоэлектроники  
имени П. Н. Яблочкова



О. В. Бреус

Зам. директора по УР



Н. Н. Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1547 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование») и составлена в соответствии с примерной основной образовательной программой 09.02.07 Информационные системы и программирование (Регистрационный номер 09.02.07-170511. Дата включения в реестр 11.05.2017)

Организация - разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова.

Разработчик: Шевцова Е.С. - преподаватель Колледжа радиоэлектроники имени П. Н. Яблочкова.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Теория алгоритмов

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

**1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

### 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;
- определять сложность работы алгоритмов;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные модели алгоритмов;
- методы построения алгоритмов;
- методы вычисления сложности работы алгоритмов

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.

ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.

### 1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

учебной нагрузки обучающегося 68 часов,

в том числе:

учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем 66 часов;

практической подготовки 16 часов;

самостоятельной учебной работы обучающегося 2 часа.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	<b>68</b>
<b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>66</b>
в том числе:	
практические занятия,	24
в том числе практическая подготовка	16
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)</b>	<b>2</b>
в том числе:	
реферативная работа	2
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Теория алгоритмов

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Введение</b>	Роль дисциплины в становлении специалистов. Взаимосвязь с другими дисциплинами. История возникновения и предмет изучения теории алгоритмов	2	1
<b>Раздел 1. Введение в теорию алгоритмов</b>		<b>6</b>	
Тема 1.1 Понятие и свойства алгоритма	<b>Содержание</b> Понятие алгоритма. Свойства алгоритма	2	1
Тема 1.2 Блок-схемы алгоритмов	<b>Содержание</b> Правила построения блок-схем	2	
Тема 1.3 Типы алгоритмических моделей описания алгоритма	<b>Содержание</b> Понятие вычислимости функции. Определение алгоритма через вычисляемую функцию. Определение алгоритмически неразрешимой проблемы	2	
<b>Раздел 2. Алгоритмические машины</b>		<b>28</b>	
Тема 2.1 Рекурсивные функции	<b>Содержание</b> Понятие рекурсии. Элементарные арифметические функции. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии и наименьшего корня (операция минимизации). Частично рекурсивные и обще рекурсивные функции. Примитивно-рекурсивные функции. Примитивно-рекурсивные операторы. Частично-рекурсивные функции. Тезис Черча	2 2	
Тема 2.2 Машина Тьюринга	<b>Содержание</b> Основные понятия. Структура машины Тьюринга. Основные шаги процесса преобразования информации на машине Тьюринга. Команды машины Тьюринга. Представление алгоритма работы машины Тьюринга с помощью ориентированного графа и в виде таблицы соответствия	8 4	1
	<b>Практические занятия</b> Практическая работа №1 (Практическая подготовка) Построение и работа машины Тьюринга Практическая работа №2 (Практическая подготовка) Имитационное моделирование машины Тьюринга	4	2
Тема 2.3 Машина Поста	<b>Содержание</b> Основные положения Эмиля Поста. Набор инструкций. Финитный процесс. Формулировка Поста. Структура абстрактной машины Поста. Структура и виды команд машины Поста. Примеры программ для машины Поста	6 2	1
	<b>Практические занятия</b> Практическая работа №3 (Практическая подготовка) Построение и работа машины Поста	4	2

Тема 2.4 Нормальные алгоритма Маркова	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
	Марковские подстановки. Нормальные алгоритмы. Правила выполнения нормальных алгоритмов. Принцип нормализации Маркова. Примеры разработки алгоритмов с использованием нормальных алгоритмов Маркова	2	
	<b>Практические занятия</b>	4	2
Тема 2.5 Машины с неограниченными регистрами	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	Основные определения машин с неограниченными регистрами (МНР). Составные части машины. Команды МНР. Результат вычислений МНР. Вычисление функций на МНР. Вычислимость простейших функций на МНР	2	
	Примеры вычисления функций на МНР		
Тема 2.6 Эквивалентность различных теорий алгоритмов	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	Эквивалентность различных теорий алгоритмов	2	
Тема 2.7 Понятие универсального алгоритма	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	Нумерация алгоритмов. Нумерация программ и вычислимых функций. Универсальный алгоритм. Неразрешимые проблемы в теории вычислимости	2	
<b>Раздел 3. Элементы теории сложности алгоритмов</b>		<b>32</b>	
Тема 3.1 Анализ скорости выполнения алгоритмов	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
	Понятие сложности алгоритма. Требования к объёму памяти, свободному месту на диске. Взаимосвязь требований. Классификация сложности алгоритмов. Сложность в наилучшем случае, наихудшем случае и в среднем случаях. Элементарные операции, основные конструкции и порядок расчета временной сложности. Количественно-параметрические алгоритмы. Расчет наихудшего, наилучшего и среднего случаев. Примеры вычисления сложности простых алгоритмов	4	
	<b>Практические занятия</b>	4	2
Тема 3.2. Асимптотическая сложность алгоритма	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
	Понятие асимптотической сложности алгоритма. Основные оценки и обозначения в асимптотическом анализе. Свойства асимптотической сложности алгоритмов. Основные правила асимптотического анализа алгоритмов. Основные недостатки асимптотического анализа сложности алгоритма	4	
	<b>Практические занятия</b>	4	2
Тема 3.4. Сложность рекурсивных	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
	Практическая работа №7 Вычисление асимптотической сложности алгоритма		

алгоритмов	Основные подходы к анализу рекурсивных алгоритмов. Простая и многократная рекурсия. Построение дерева рекурсивных вызовов. Примеры анализа рекурсивных алгоритмов	4	
	<b>Практические занятия</b>	2	2
	Практическая работа №8 Вычисление сложности рекурсивного алгоритма		
Тема 3.5. Сравнение роста функций	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	1
	Сравнительный анализ скорости выполнения различных алгоритмов. Полиномиальные алгоритмы. Области применения различных алгоритмов	2	
	<b>Практические занятия</b>	2	2
	Практическая работа №9 Определение теоретической сложности алгоритма по практической		
Тема 3.6. Сложностные классы алгоритмов	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	1
	Сложностные классы алгоритмов. Быстрые, полиномиальные, экспоненциальные и класс NP алгоритмов. Примеры алгоритмов каждого класса. Класс NP-полных задач. Задачи разрешимости и задачи оптимизации. Примеры NP-полных задач	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	3
	<b>Тематика самостоятельной работы</b> Подготовка рефератов и сообщений по темам: Построение алгоритмической машины и оформление отчета по работе Поиск задач относящихся к различным классам сложности. Обзор методов сокращения задач полного перебора		
<b>Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет</b>			
		<b>Всего:</b>	<b>68</b>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1- ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

Практическая подготовка осуществляется в колледже и в следующих структурах СГУ:

- УЦИТ СГУ имени Н.Г. Чернышевского,

а также на приведенных ниже предприятиях и в организациях:

- АО «НПП «Контакт»;
- АО «КБПА»;
- АО «САЗ»;
- АО «НПП «Алмаз»;
- АО «Транспортное машиностроение»;
- ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе»;
- ООО «СЭПО-ЗЭМ»;
- ООО «Источник»;
- ООО «Роберт Бош Саратов»;
- ООО «НПФ «Вымпел»;
- ООО «Геофизмаш»;
- ООО «КАРСАР»;
- ООО «Бош ПауэрТулз»;
- АО «Саратовский полиграфический комбинат»;
- ООО Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал»;
- АО Энгельское опытно-конструкторское бюро «Сигнал» им. А.И. Глухарева;
- ЗАО «СПГЭС»;
- ООО Завод «Саратовгазавтоматика»;
- АО «КБ «Электроприбор»;
- Саратовское отделение ООО внедренческая фирма «ЭЛНА»;
- ООО «ИНТЕРКАРА».

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета информатики.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска с мультимедийным проектором,
- персональный компьютер для преподавателя,
- несколько рабочих станций для проверки знаний студентов.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: компьютерные рабочие станции для работы студентов.

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

#### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 **Мирзоев, М. С.** Теория алгоритмов: учебное пособие / М. С. Мирзоев, В. Л. Матросов. – Москва: Прометей, 2019. – 200 с. –Текст: электронный //IPR SMART: цифровой образовательный ресурс – URL: <https://www.iprbookshop.ru/94547.html> (дата обращения: 19.06.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе устных и письменных опросов обучающихся, решения задач, в процессе проведения лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения адаптированы для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусмотрено для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставление дополнительного времени для подготовки ответа на зачете/экзамене и проведение аттестации в несколько этапов

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные модели алгоритмов;</li><li>– методы построения алгоритмов;</li><li>– методы вычисления сложности работы алгоритмов</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- понимание понятия алгоритм;</li><li>- знание принципов построения блок-схем;</li><li>- анализ организации работы алгоритмических машин.</li></ul>
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;</li><li>– определять сложность работы алгоритмов</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- владение методикой разработки алгоритмов для решения задач на машине Тьюринга;</li><li>- основные методы построения алгоритма решения задач на машине Поста;</li><li>- разработка алгоритмов решения задач с помощью машины Маркова.</li></ul>