

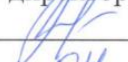
---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ  
(АКТ (ф) СПбГУТ)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ М.А. Цыганкова

3 04 \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

по специальности:

09.02.01 – Компьютерные системы и комплексы

г. Архангельск  
2023

---

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой комиссией Информационных технологий и математических дисциплин  
Протокол № 7 от 3 апреля 2023 г.  
Председатель Михеев М.Н. Нехлебаева

Автор:  
С.В. Лукина, преподаватель высшей квалификационной категории  
АКТ (ф) СПбГУТ.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

## **1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Дисциплина входит в профессиональный цикл.

## **1.3 Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;
- применять законы алгебры логики;
- определять типы графов и давать их характеристики;
- строить простейшие автоматы;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия и приемы дискретной математики;
- логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста;
- основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- логика предикатов, бинарные отношения и их виды;
- элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- метод математической индукции;
- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основные понятия теории графов, характеристики и виды графов;
- элементы теории автоматов.

## **1.4 Перечень формируемых компетенций**

Общие компетенции (ОК):

- ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
- ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

- ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
- ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
- ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
- ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
- ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
- ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции (ПК):

- ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
- ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств

Личностные результаты (ЛР): ЛР1-ЛР22

### **1.5 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины**

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 96 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа,
  - самостоятельной работы обучающегося 32 часа.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>96</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>64</b>
в том числе:	
практические занятия	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>32</b>
в том числе:	
работа с учебной литературой и Интернет - источниками	6
подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних письменных работ	26
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1 Логика высказываний</b>		18	
<b>Тема 1.1</b> Высказывания. Логические операции. Формулы логики высказываний	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2,3
	1 Логические константы. Понятие высказывания. Основные логические операции (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность). Таблицы истинности.		
	2 Формулы логики высказываний. Логические значения формул логики. Методика построения таблиц истинности.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	1 Применение определений логических операций. Построение таблиц истинности		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	
	работа с учебной литературой и Интернет -источниками	1	
подготовка к практическому занятию <b>Домашняя работа №1</b> Решение задач по теме: «Логические операции. Логические значения формул логики высказываний»	2		
<b>Тема 1.2</b> Равносильность формул логики. Законы алгебры логики. Нормальные формы формул логики	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2,3
	1 Равносильные формулы; их свойства. Законы алгебры логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований		
	2 Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Методика приведения формул к СКНФ и СДНФ. Методика построения таблицы истинности для СДНФ и СКНФ упрощенным методом		

	<b>Практические занятия</b>		
	<b>2</b>   Применение средств математической логики для решения задач	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>3</b>	
	работа с учебной литературой и Интернет – источниками	1	
	подготовка к практическому занятию <b>Домашняя работа №2</b> Упрощение формул логики. Построение таблиц истинности	2	
<b>Раздел 2 Элементы теории множеств</b>		13	
<b>Тема 2.1</b> Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Проверка теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</b>   Понятие множество. Конечные, бесконечные множества, пустое множество. Способы задания множеств. Подмножество; количество подмножеств конечного множества. Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, теоретико-множественная разность).	<b>4</b>	2,3
	<b>2</b>   Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями. Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	<b>3</b>   Решение задач по теме «Множества»		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> подготовка к практическому занятию <b>Домашняя работа №3</b> Решение задач по теме: «Операции над множествами»	<b>1</b>	



<b>Тема 2.2</b> Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений. Классы эквивалентности	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2,3
	1	Декартово произведение множеств. Декартова степень множеств. Понятия бинарного отношения; примеры бинарных отношений. Свойства бинарных отношений на заданном множестве (рефлексивность, симметричность, транзитивность). Отношение эквивалентности; теорема о разбиении множеств на классы эквивалентности		
	<b>Практические занятия</b>			
	4	Исследование бинарных отношений на заданные свойства		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
подготовка к практическому занятию <b>Домашняя работа №4</b> Исследование бинарных отношений на заданные свойства		2		
<b>Раздел 3 Элементы теории отображений и алгебры подстановок</b>			10	
<b>Тема 3.1</b> Понятие отображения. Виды и типы отображений. Элементы теории подстановок	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2,3
	1	Понятие отображения. Областью определения и множество значений отображения. Типы отображений («из А в В», «А в В», («из А на В», «А на В»). Виды отображений (инъективные, сюръективные, взаимно-однозначные (биективные) отображения).		
	2	Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Четные и нечетные подстановки. Произведение подстановок, свойства. Обратная подстановка. Циклическое разложение подстановки. Степень подстановки. Понятие порядок подстановки (как минимальная натуральная степень, в которую надо возвести подстановку, чтоб получить тождественную); методика нахождения порядка подстановки. Алгебра подстановок: методика решения простейших уравнений с подстановками ( $a x=b$ , $x a=b$ , $a x b=c$ ).		

	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	<b>5</b>	Решение задач по теме «Типы и виды отображений»		
	<b>6</b>	Решение задач по теме «Подстановки»	<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
	подготовка к практическим занятиям <b>Домашняя работа №5</b> Решение задач по теме «Типы и виды отображений» <b>Домашняя работа №6</b> Решение задач по теме «Подстановки»			
<b>Раздел 4 Алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов</b>			<b>6</b>	
<b>Тема 4.1</b> Понятие генерирования. Принципы генерирования комбинаторных объектов заданного типа	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2,3
	<b>1</b>	Понятие алгоритмическое перечисление (генерирование) элементов конечного множества. Генерирование двоичных слов заданной длины. Генерирование перестановок заданной длины. Генерирование K-элементных подмножеств данного множества. Генерирование всех подмножеств данного множества.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	<b>7</b>	Генерирование комбинаторных объектов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
подготовка к практическому занятию <b>Домашняя работа №7</b> Генерирование комбинаторных объектов заданного типа				

<b>Раздел 5 Булевы функции</b>		12	
<b>Тема 5.1</b> Булевы функции. Минимизация булевых функций	<b>Содержание учебного материала</b>		2,3
	1	Понятие булевой функции. Выражение одних булевых функций через другие Представление булевой функции в виде СДНФ, СКНФ. Понятие минимальной ДНФ. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно.	
	<b>Практические занятия</b>		2
	8	Применение средств математической логики для решения задач логического характера	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
подготовка к практическому занятию <b>Домашняя работа №8</b> Решение задач по теме: «Булевы функции. Минимизация булевых функций»			
<b>Тема 5.2</b> Полнота множества булевых функций. Важнейшие замкнутые классы	<b>Содержание учебного материала</b>		2,3
	1	Полнота множества функций. Понятие замкнутого класса функций. Важнейшие замкнутые классы: класс функций, сохраняющих константу 0; класс функций, сохраняющих константу 1; класс самодвойственных функций; класс линейный функций; класс монотонных функций. Теорема Поста. Независимость системы булевых функций. Понятие базиса системы булевых функций. Шефферовские функции.	
	<b>Практические занятия</b>		2
	9	Проверка множества булевых функций на полноту и независимость	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
подготовка к практическому занятию <b>Домашняя работа №9</b> Анализ множества булевых функций на полноту и независимость, нахождение базиса системы булевых функций			

<b>Раздел 6 Логика предикатов</b>		11		
<b>Тема 6.1</b> Основные понятия логики предикатов. Операции над предикатами	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Понятие предиката. Область определения и множество истинности предиката. Логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Свободные и связанные переменные. Построение отрицания предложений, содержащих кванторные операции.		2,3
	<b>Практические занятия</b>		2	
	10	Применение средств логики предикатов для решения задач		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
подготовка к практическому занятию <b>Домашняя работа №10</b> Применение средств логики предикатов для решения задач				
<b>Тема 6.2</b> Метод математической индукции	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Формализация предложений с помощью символов логики предикатов. Принцип метода математической индукции. Некоторые модификации метода математической индукции.		2,3
	<b>Практические занятия</b>		2	
	11	Решение задач с помощью метода математической индукции		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		1		
подготовка к практическому занятию <b>Домашняя работа №11</b> Формализация предложений с помощью символов логики предикатов. Доказательство тождеств методом математической индукции.				

<b>Раздел 7 Основы теории графов</b>		12	
<b>Тема 7.1</b> Основные понятия теории графов	<b>Содержание учебного материала</b>		1
	1	Понятие неориентированного графа. Способы задания графа. Изоморфные графы. Подграф. Полный граф. Формула количества ребер в полном графе. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин графа.	
	2	Путь в графе. Связный граф; компоненты связного графа. Мосты и разделительные вершины. Расстояние между вершинами в графе: определение, свойства, методика нахождения. Эксцентриситет вершины. Радиус и диаметр графа. Центральные вершины.	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
	работа с учебной литературой и Интернет - источниками		
<b>Тема 7.2</b> Характеристики и виды графов	<b>Содержание учебного материала</b>		1
	1	Понятие орграфа. Способы задания орграфа. Степень входа и степень выхода вершины. Источник. Сток. Ориентированный путь. Понятие достижимость одной вершины из другой вершины в орграфе. Матрица достижимости. Сильносвязный орграф.	
	2	Эйлеровы графы. Теорема Эйлера (критерий эйлеровости графа). Гамильтоновы графы. Плоские графы. Двудольные графы. Понятие дерева.	1
	<b>Практические занятия</b>		4
	12	Определение характеристик графов	2
	13	Определение типов графов	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
	подготовка к практическим занятиям <b>Домашняя работа №12</b> Решение задач по теме «Неориентированные графы»		

	Домашняя работа №13 Решение задач по теме «Ориентированные графы»			
<b>Раздел 8 Элементы теории автоматов</b>			<b>8</b>	
<b>Тема 8.1</b> Основные понятия теории автоматов	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2,3
	1	Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний. Таблица автомата. Принцип работы автомата. Диаграмма автомата.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	14	Построение простейших автоматов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>4</b>	
	работа с учебной литературой и Интернет - источниками		2	
подготовка к практическому занятию		2		
<b>Обзор пройденного материала</b>			<b>6</b>	
Итоговые занятия	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2, 3
	1	Обзор пройденного материала		
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	15	Применение средств математической логики для решения задач логического характера		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
подготовка к практическому занятию				
<b>Всего:</b>			<b>96</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 ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета математических дисциплин:

доска аудиторная – 1 шт., стол ученический ДСП – 14 шт., стул ученический – 28 шт., шкаф д/одежды с антресолью – 1 шт., шкаф книжный – 2 шт.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

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

##### **Основные источники:**

1. Гусева, А.И. Дискретная математика: сборник задач: учебное пособие для студ. учреждений СПО/А.И.Гусева, В.С.Киреев, А.Н.Тихомирова. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2021.-URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094740> – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - Текст : электронный.

2. Гусева, А. И. Дискретная математика : учебник / А. И. Гусева, В. С. Киреев, А. Н. Тихомирова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-21-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1796823>. – Режим доступа: по подписке. — Текст : электронный.

3. Канцедал, С. А. Дискретная математика : учебное пособие / С. А. Канцедал. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 222 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0719-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843569>. – Режим доступа: по подписке. — Текст : электронный.

4. Куликов, В. В. Дискретная математика : учебное пособие / В. В. Куликов. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 303 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01826-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045945>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.

##### **Дополнительные источники:**

Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 483 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13535-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518496>

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, письменных опросов, тестирования, а также выполнения студентами внеаудиторных домашних работ.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Освоенные умения:</b>	
Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	<b>Текущий контроль:</b> Практические работы №№1 – 11, 15 Домашние работы №№1 – 11 Наблюдение Анализ Экспертная оценка
Применять законы алгебры логики	<b>Текущий контроль:</b> Практические работы №№2, 3, 8, 9, 15 Домашние работы №№2, 3, 8, 9 Наблюдение Анализ Экспертная оценка
Определять типы графов и давать их характеристики	<b>Текущий контроль:</b> Практические работы №№12 – 13 Домашние работы №№12 – 13 Наблюдение Анализ Экспертная оценка
Строить простейшие автоматы	<b>Текущий контроль:</b> Практическая работа №14 Наблюдение Анализ Экспертная оценка
<b>Усвоенные знания:</b>	
Основные понятия и приемы дискретной математики	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос
Логические операции, формулы логики, законы алгебры логики	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос
Основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос



Основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос
Логика предикатов, бинарные отношения и их виды	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос
Элементы теории отображений и алгебры подстановок	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос
Метод математической индукции	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос
Алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос
Основные понятия теории графов, характеристики и виды графов	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос
Элементы теории автоматов	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос
	<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>